



Guía de Señalización Vial

Seguridad en obras viales urbanas



EN **SEGURIDAD** VIAL
TENEMOS CALLE



MUTUAL
de seguridad

Guía de Señalización Vial

Seguridad en obras viales urbanas

Colaboraron en el desarrollo del presente material gráfico:

Gerencia Construcción Mutua de Seguridad CChC
Greg Speier, P. E., Highway Safety Specialist
Soc. Constructora de Pavimentos Asfálticos Bitumix S.A.

Mención especial para:

Sacyr Chile S.A.
Constructora Valko S.A.



EN **SEGURIDAD** VIAL
TENEMOS CALLE

SEGURIDAD EN OBRAS VIALES URBANAS

1. Resumen ejecutivo

La norma nacional para la señalización de obras es el Capítulo 5 del Manual de Señalización del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía (en adelante el Capítulo 5).

El Capítulo 5 norma entre otros: el diseño, tamaño, color, retroreflectividad, dimensionamiento, diagramación y orientación de los dispositivos que se deberían usar en las obras viales. Los dispositivos de las obras, sean señales verticales, demarcaciones, canalizadoras u otros, tienen que cumplir en cada caso con lo descrito en ese capítulo.

El Capítulo 5 requiere que cada obra tenga un *Plan de Señalización y Medidas de Seguridad* confeccionado por un Ingeniero Civil, Arquitecto, Constructor Civil, Ingeniero de Ejecución de Transporte y/o Tránsito u otro profesional afín con experiencia en el área.

Adicionalmente, el Capítulo 5 contiene una serie de “Esquemas Típicos”, que sirven como guía para el emplazamiento y orientación de los dispositivos cuando se trate de situaciones simples, sin las complicaciones frecuentemente encontradas en el mundo real. Para situaciones de la vialidad rural y en autopistas de alta velocidad las complicaciones son relativamente pocas, pero para el caso de las obras viales urbanas, no son frecuentes los casos en los cuales se pueden aplicar los esquemas estrictamente como son diagramados. En la mayoría de los casos requieren modificaciones y ajustes en sus dimensiones y a veces se requiere usar combinaciones de esquemas. En pocas palabras, normalmente no se pueden aplicar los esquemas al pie de la letra.

Se debe tomar en cuenta que el Manual de Señalización, en el mismo Capítulo 5, sección 5.7 ESQUEMAS Tipo señala:



“En la práctica, se debe incorporar el criterio profesional para adaptar estos esquemas a las características y condiciones de cada caso en particular. Asimismo, es probable que en algunos casos las señales y medidas de seguridad que en definitiva deban implementarse correspondan a combinaciones de uno o más esquemas de los aquí presentados.”

Se resguarda de esta forma que todas estas posibles modificaciones, ajustes o combinaciones de los esquemas sean de responsabilidad del profesional antes mencionado.

Esta guía describe algunas de las características que son típicas de las obras viales urbanas y proporciona posibles medidas de mitigación y estrategias para abordar las cuestiones de seguridad vial específicas de cada caso. La situación no es particular de Chile, ya que a nivel internacional es conocido que las obras viales

urbanas presentan desafíos que no se abordan específicamente en los manuales de señalización y en su caso, el Federal Highway Administration (FHWA) de los Estados Unidos de América contrató con Wayne State University la preparación de una guía que aclarara situaciones urbanas que complican la señalización en obras y posibles estrategias de mitigación.

2 Contenido

CONTENIDOS	PÁGINAS
1. Resumen ejecutivo	2.
2. Contenidos	4.
3. Antecedentes	6.
4. El estado de la práctica de la seguridad en obras viales urbanas 2017	7.
5. Objetivos de esta guía	8.
6. Involucrados en Obras Viales Urbanas	9.
6.1 Municipalidades	11.
6.2 Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET)	11.
6.3 Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MINTRATEL)	11.
6.4 Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)	12.
6.5 Unidades Operativas de Control de Tránsito	12.
6.6 METRO, Sistemas de Transporte Colectivo	12.
6.7 Concesionarios viales	13.
6.8 ABC, Ambulancia (SAMU), Bomberos y Carabineros	13.
6.9 Contratistas	13.
7. Usuarios del sistema vial urbano	14.
7.1 Peatón	14.
7.2 Conductor	17.
7.3 Pasajero	17.
7.4 Ciclista	17.
7.5 Motociclista	18.
7.6 Usuarios vulnerables	18.
8. Relación entre las calles urbanas y las actividades en sus márgenes	18.
8.1 Residencial	19.
8.2 Actividad agrícola - animal	19.
8.3 Actividad comercial	19.
8.4 Actividad industrial	20.
9. Características de las zonas urbanas	20.
9.1 Velocidades máximas en las vías urbanas	20.
9.1.1 Velocidad máxima legal en las vías urbanas	20.
9.1.2 Velocidad máxima señalizada	20.
9.1.3 Velocidad operativa	21.
9.2 Situaciones de alta demanda vehicular y baja velocidad de operación	21.
9.3 Situaciones de alta demanda peatonal y usuarios vulnerables	21.
9.4 Intersecciones y accesos frecuentes	22.
9.5 Espacio limitado	22.
9.6 Estacionamiento en la vía y accesos laterales frecuentes	22.
9.7 Geometría complicada	23.
9.8 Posibles conflictos con elementos de control de tránsito existentes	24.
9.9 Transporte no motorizado	24.

9.10 Paraderos de buses y acceso al METRO	25.
9.11 Reversibilidad de vía	25.
9.12 Eventos especiales	25.
10. Características de los trabajos	26.
10.1 Operaciones básicas de control de tránsito	26.
10.2 Duración de los trabajos	27.
10.3 Tipos de trabajo	28.
10.4 Aplicación de las Tablas 1 y 2	29.
11. Plan de Señalización y Medidas de Seguridad	29.
11.1 El desarrollo de un Plan de Señalización y Medidas de Seguridad	30.
11.1.1 Paso 1. Definir el trabajo o los trabajos a realizar. Alcance	32.
11.1.2 Paso 2. Revisión en terreno y coordinación de espacio	32.
11.1.3 Paso 3. Desarrollar un PSMS Detallado	33.
12. Control del cumplimiento del PSMS	33.
13. Reglas básicas	33.
13.1 Control de usuarios no motorizados y de motociclistas	34.
13.2 Comunicación entre y con bandereros	36.
13.3 Personas con discapacidad	36.
13.4 Tratamiento de desniveles	37.
13.4.1 Desnivel vehicular	37.
13.4.2 Desnivel peatonal	37.
13.5 Aplicación típica de algunas señales normadas	37.
13.5.1 Advertencia de trabajos en la vía PT-1	37.
13.5.2 Advertencia de fin de trabajos PT-2	38.
13.5.3 Advertencia de banderero	38.
13.5.4 Reglamentación de velocidad máxima	38.
13.6 Señales que nunca deberían ser usadas	38.
13.6.1 Señal con texto "PELIGRO"	39.
13.6.2 Señal "EXCAVACIÓN PROFUNDA"	39.
13.6.3 Señal en mala condición	39.
13.7 Color de vehículo y retroreflectividad	40.
14. Estrategias de mitigación	41.
14.1 Trabajos nocturnos	41.
14.2 Evitar el uso de luces estroboscópicas	43.
14.3 Realización de trabajos en períodos de baja demanda	43.
14.4 Minimizando la duración del trabajo	43.
14.5 Cierres totales	44.
14.6 Móvil	44.
14.7 Estacionamientos	44.
15. Esquemas tipo	45.
15.1 Peatones	45.
15.2 Trabajos móviles	47.
15.3 Estacionamiento de vehículo de trabajo en la vía	49.
16. Referencias	52.

3 Antecedentes

El Manual de Señalización está organizado en capítulos y es un documento aprobado por Decreto Supremo y por ende es la máxima autoridad en cuanto a la señalización vial en Chile. Su propósito fundamental es lograr, mediante el fiel cumplimiento de las normas que contiene, una completa uniformidad de la señalización de tránsito en todo el territorio nacional. En su introducción comenta que “La circulación vehicular y peatonal, necesariamente, requiere ser guiada y regulada para que pueda llevarse a cabo de manera segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito –entendida como todos aquellos signos, demarcaciones viales y dispositivos instalados por la autoridad en la faja adyacente a las calzadas de las vías o sobre éstas– un elemento fundamental para lograr tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el fin de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias”. Por lo anterior, los criterios técnicos y demás disposiciones del Manual de Señalización son, o debiesen ser, aplicables a todas las vías y espacios públicos, sean estas de carácter urbano o rural.

Si bien lo principal de la señalización de obras se trata en el Capítulo 5 del Manual de Señalización, es indispensable aplicar el

contenido de dicho capítulo tomando en cuenta los requerimientos de los demás capítulos, donde se norma toda la señalización vertical, demarcaciones, semáforos, elementos de apoyo y señalización variable que pueden a veces incorporarse en una obra. Se presentan en el Capítulo 5 varios esquemas ilustrativos conceptuales, que indican el conjunto de señalización y otros elementos para situaciones típicas en una vía ideal sin limitaciones de espacio, sin complicaciones de geometría y sin los elementos que casi siempre son encontrados en una vía urbana, como intersecciones, entradas, estacionamientos y paraderos, entre otros.

Dicho de otra manera, la realidad de la vialidad urbana requiere que al tratar de cumplir con lo indicado en los esquemas del Capítulo 5, las municipalidades y/o los contratistas recurran al “criterio profesional” para lograr una señalización adecuada en cada caso.



4 El estado de la práctica de la seguridad en obras viales urbanas 2017

A grandes rasgos, la señalización de obras viales urbanas en Chile no es la adecuada, ya que no es segura para los usuarios, sean peatones o motorizados, ni para los trabajadores. Si bien la norma nacional está a la par con lo internacionalmente aceptado, se observa en terreno poco cumplimiento de la misma. Esto se manifiesta en las obras viales urbanas con una señalización confusa y con muy poca consideración a los peatones y usuarios vulnerables. Existe una clara tendencia hacia “ahorrar” en cuanto a la calidad y limpieza de la señalización y medidas de seguridad. Esto queda de manifiesto en terreno al detectar dispositivos en deplorable condición, señales sucias, rayadas y poco legibles y el uso de dispositivos que no cumplen con las condiciones mínimas estipuladas en la norma nacional. Los paraderos a veces no son accesibles tanto por los buses como por los usuarios del transporte colectivo. Se observan lugares donde el peatón no tiene un paso seguro, no se respetan los anchos de

seguridad mínimos para el flujo, desniveles peligrosos en las superficies causados por la programación de los trabajos, generando la posibilidad de daños a los vehículos y de maniobras de riesgo que pueden atentar contra la seguridad, tanto de trabajadores como de ciudadanos externos a los trabajos.

Se puede atribuir la situación a una falta de inspección, control y penalidades por parte de las entidades contratantes, principalmente las municipalidades. A veces se trata de terceros que construyen accesos a nuevos edificios, estacionamientos y negocios, entre otros. Se debe también a una falta de conocimiento de la normativa y las razones por las cuales existen los requerimientos de dicha normativa.

Otro factor contribuyente dice relación al hecho que los contratos típicos no cuentan con un mecanismo para pagar los costos de la señalización y medidas de seguridad requeridas ni cuentan con penalidades por no cumplimiento de lo especificado. Dado este ambiente, cuando hay que competir en el **precio total** de una obra, queda claro que las empresas contratistas se verán impulsados a usar lo mínimo “requerido”, aunque represente una situación de riesgo para el pueblo y para los trabajadores.

En resumen, a pesar de contar con una norma adecuada, hay poco conocimiento de la norma, no se controla la aplicación de la misma durante las obras, hay poca sanción por no cumplir con la norma y el proceso de contratación juega en contra de una situación mejor.

5 Objetivos de esta guía

El diseño e implementación de la Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en las vías para las zonas de trabajo requieren un cuidadoso equilibrio entre seguridad, movilidad de todos los usuarios y la factibilidad técnica y económica del proceso constructivo. El Manual de Señalización de Tránsito presenta una descripción de las señales, dispositivos y métodos de control aplicables para generar una uniformidad y consistencia a nivel nacional, asegurando así que las zonas de trabajos sean fácilmente reconocibles y bien comprendidas por el usuario vial, sea motorizado o no. El Capítulo 5 incluye una serie de Esquemas Tipo que ilustran planes provisionales de control de tránsito apropiados para una variedad de escenarios de zonas de trabajo.

Dada la amplia gama de factores específicos de cualquier tramo de obra, el Manual de Señalización en su sección 5.7 aclara que:

“En esta sección se presentan esquemas tipo de señalización y medidas de seguridad, tanto para vías urbanas como rurales, a través de los cuales se ilustra cómo aplicar los criterios enunciados en las secciones anteriores.”

“En la práctica, se debe incorporar el criterio profesional para adaptar estos esquemas a las características y condiciones de cada caso en particular. Asimismo, es probable que en algunos casos las señales y medidas de

seguridad que en definitiva deban implementarse correspondan a combinaciones de uno o más esquemas de los aquí presentados.”

Se reconoce que cada lugar de trabajo presentará condiciones únicas, y por lo tanto es imperativo que se elabore y se apruebe un Plan de Señalización y Medidas de Seguridad (PSMS) que tenga en cuenta los impactos potenciales de dichas condiciones sobre la seguridad y movilidad de los usuarios (ver sección 6). Esta tarea es particularmente desafiante en entornos urbanos, que presentan una serie de consideraciones que no se abordan en el Manual de Señalización. Algunas de las características distintivas de los entornos urbanos incluyen:



- *Alta demanda vehicular y congestión, baja velocidad*
- *Alta demanda peatonal y usuarios vulnerables*
- *Intersecciones y accesos frecuentes*
- *Espacio limitado*
- *Estacionamiento en la vía y puntos de acceso lateral muy seguidos*
- *Geometría complicada*
- *Sistema de control de tránsito*
- *Transporte no motorizado*
- *Paraderos y acceso a la movilización colectiva*
- *Eventos especiales*
- *Otros*

Por lo anterior, el objetivo de esta guía es plantear soluciones y mitigaciones prácticas y eficientes para situaciones frecuentemente encontradas en las vías urbanas, las cuales podrían ser aplicadas o adaptadas por el especialista que prepara el PSMS. Otro objetivo es promover una mejor implementación y aplicación del Capítulo 5 en las obras viales urbanas.

6 Involucrados en obras viales urbanas

La movilidad urbana se lleva a cabo diariamente: en los sistemas de transporte colectivo (Metro, Transantiago), por vehículos motorizados en la vialidad municipal (autos, camiones y motocicletas) y en las veredas, vías peatonales, ciclovías, pasarelas y otros. La coordinación de estos flujos se realiza en gran medida por parte de los sistemas de control de tránsito de las Unidades Operativas de Control de Tránsito (UOCT), compañías de transporte colectivo y Carabineros. La gestión de estas entidades es cada día más sofisticada. En casos especiales como eventos religiosos, deportivos o colisiones y choques, el control es ejercido por Carabineros. Se destaca que Carabineros

juega un rol crítico en el control por restricciones de uso (ambiental o por tipo de usuario o vehículo).

Con el crecimiento y densificación de la urbe se requiere la ampliación, modernización, mejoramiento, reparación y mantención de estos sistemas, y esto a su vez implica la necesidad de contar con obras viales urbanas que atiendan las necesidades de todos los involucrados. La Figura 1, Involucrados en Obras Viales Urbanas, muestra algunas entidades que deberían ser consideradas para una coordinación previa a un proyecto.

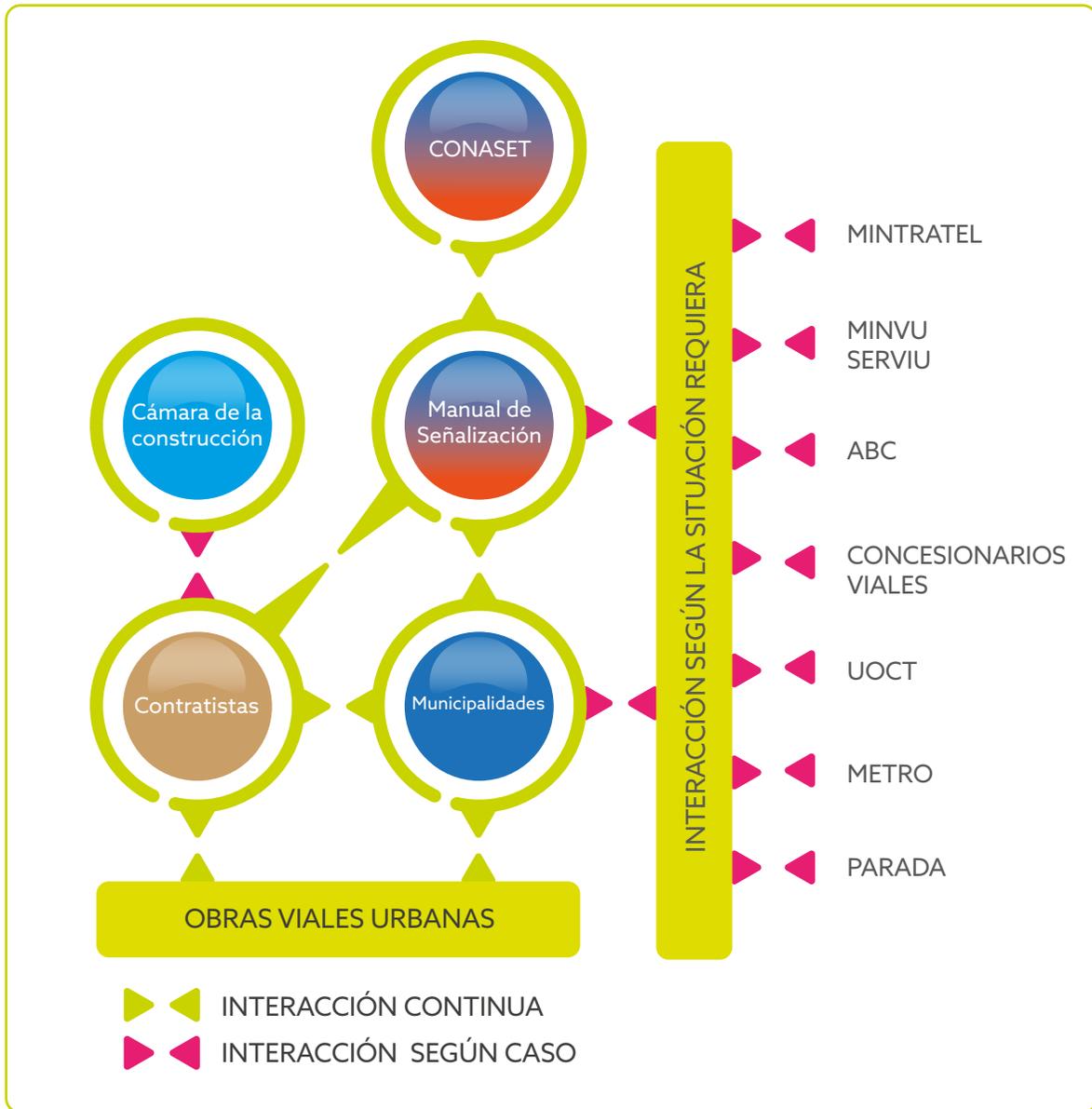


Figura 1 - Involucrados en Obras Viales Urbanas

El espacio para llevar a cabo las obras viales es casi siempre limitado, por lo que si al desarrollar el PSMS se identifica que la obra tiene posibilidad de complicar el buen funcionamiento de otros modos de Transporte, la municipalidad debería convocar a reuniones de coordinación. En algunos casos se requiere una coordinación con municipalidades vecinas. A continuación se listan algunas de las entidades y sus respectivas responsabilidades específicas en cuanto a la señalización de obras viales urbanas.



6.1 Municipalidades

Las municipalidades son responsables de asegurar cumplimiento del Manual de Señalización en la vialidad bajo su jurisdicción. En este sentido, podrán desarrollar los PSMS pertinentes o en algunos casos podrán especificar en la licitación de una obra que el desarrollo del PSMS sea preparado por el contratista al cual se adjudica el trabajo, con la aprobación municipal correspondiente antes de iniciar los trabajos. El proyectista, que puede ser funcionario de la municipalidad o de una empresa consultora, deberá incluir en todo proyecto vial un PSMS.

6.2 Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET)

La CONASET es responsable de preparar, actualizar e interpretar el Manual de Señalización de Chile. Debe dar consideración a las recomendaciones de la comunidad vial para su mejora. Debe quedar claro que hay una estrecha relación entre esta guía y el manual, y particularmente el Capítulo 5, Señalización Transitoria y el requerimiento para la preparación de un PSMS para cada obra vial. De haber conflicto entre los requerimientos, siempre prevalece el Manual.

6.3 Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MINTRATEL)

La Ley de Tránsito (18.290) define su pertinencia en el artículo 1, define conceptos en su artículo 2, y entrega facultades en sus artículos 3 y 4, dejando los demás artículos para especificar categorías, dominios, señalizaciones, derechos, delitos, faltas, etc.

Art. 1 A la presente ley quedarán sujetas todas las personas que como peatones, pasajeros o conductores de cualquiera clase de vehículos, usen o transiten por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la República. Asimismo, se aplicarán estas normas, en lo que fueren compatibles, en aparcamientos y edificios de estacionamientos y demás lugares de acceso público.

Además, la Ley de Tránsito establece que la señalización del tránsito en las vías públicas será únicamente la que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por lo que será este ministerio el encargado de actualizar el Manual de Señalización de Tránsito, documento técnico que contiene las señales y las especificaciones de diseño y criterios para la instalación de ellas. Su texto actualizado fue aprobado mediante decreto N° 78/2012, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, publicado en el Diario Oficial del 17/05/2012.

6.4 Ministerio de Vivienda y Urbanismo

El MINVU es responsable del “Manual de Vialidad Urbana, recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana”, el cual fue publicado en 2009. El documento se aboca fundamentalmente al diseño geométrico de los distintos elementos que configuran las calles e intersecciones de una ciudad.

6.5 Unidades Operativas de Control de Tránsito

Estas unidades, actualmente cinco en Chile, son responsable por la administración y operación del Sistema de Control de Tránsito de Antofagasta, Concepción, Rancagua, Santiago y Valparaíso.

Estas unidades deberían interactuar con las municipalidades respectivas con el fin de reprogramar flujos de tránsito durante obras cuando sea necesario.

6.6 Metro, Sistemas de Transporte Colectivo

Cuando una obra vial urbana pueda tener efecto en el transporte colectivo, debería haber una coordinación entre la municipalidad y las empresas afectadas.



6.7 Concesionarios viales

En algunos casos, los trabajos viales urbanos serán afectados o afectarán el tránsito de vías concesionadas, especialmente cuando estos se realizan en los ramales que conectan las vías concesionadas con la vialidad urbana. Estos casos se pueden producir al final o al inicio de ramales de salida o entrada a las autopistas concesionadas. Se requiere una coordinación de acciones para asegurar que el usuario vial no sea afectado negativamente. El PSMS para estos casos debería ser aprobado tanto por la municipalidad como por la entidad concesionaria.

6.8 ABC, Ambulancia (SAMU), Bomberos y Carabineros

En el caso de una obra mayor se debería notificar de la naturaleza y alcance de la obra a los servicios de emergencia que podrán prestar servicio transitando por el tramo de vía afectada, especialmente en el caso de un cierre de una vía o limitación provisional de gálibo vertical u horizontal. En el caso de situaciones complicadas de flujo de tránsito, puede ser necesario pedir el apoyo de Carabineros durante etapas críticas.

6.9 Contratista

Hoy en día existe un gran número de contratistas de diferentes tamaños, con diferentes especialidades y con diferentes tipos de equipo para realizar los trabajos que les son asignados. Algunas de estas empresas son capaces de realizar grandes obras y otras se especializan en obras de menor magnitud. Algunas abarcan varias ramas de obras y otras son especialistas en una o dos. Casi todas las obras de estas empresas tendrán un efecto en los usuarios del sistema vial urbano.

7 Usuarios del sistema vial urbano

La función principal de un sistema vial (calles, avenidas, pasajes y otros) es facilitar el movimiento de personas y bienes de un lugar a otro. Adicionalmente, el sistema vial puede servir como un área de descanso, de ejercicio y de interacción social. Aunque en un futuro no muy lejano contaremos con vehículos auto-dirigidos, por ahora en cada caso se trata de un ser humano que debería hacerse responsable por el buen y seguro uso del espacio facilitado para realizar su actividad.

7.1 Peatón

Se considera como peatón cualquier persona que se movilice por su propia fuerza, incluyendo en el grupo a las personas de movilidad reducida, invidentes, sordos, personas con carga que complica su traslado, personas en silla de ruedas y como casos especiales los niños o las personas de edad avanzada, entre otros. Se puede considerar como peatón, aunque no todos los especialistas están de acuerdo, a las personas en sillas de ruedas motorizadas y personas usando patines o patineta.

Para algunos, este es el modo más natural, sano y accesible de transportarse. Puede ser la más económica y a la vez la más lenta. Se dice que cada viajero es peatón en algún momento de cada viaje y se reconoce que los peatones son sobre-representados en las estadísticas nacionales de siniestralidad vial. Por lo anterior, se considera prudente definir en esta parte del documento algunas dimensiones básicas para el movimiento seguro del peatón.

Los espacios recomendados por MINVU se pueden apreciar en la figura 2, Dimensiones Mínimas Recomendadas para el Paso de Peatones. Se aclara que son recomendaciones mínimas y en algunos casos, cuando un estudio de flujo peatonal lo indique, podrá ser necesario superar estas dimensiones.

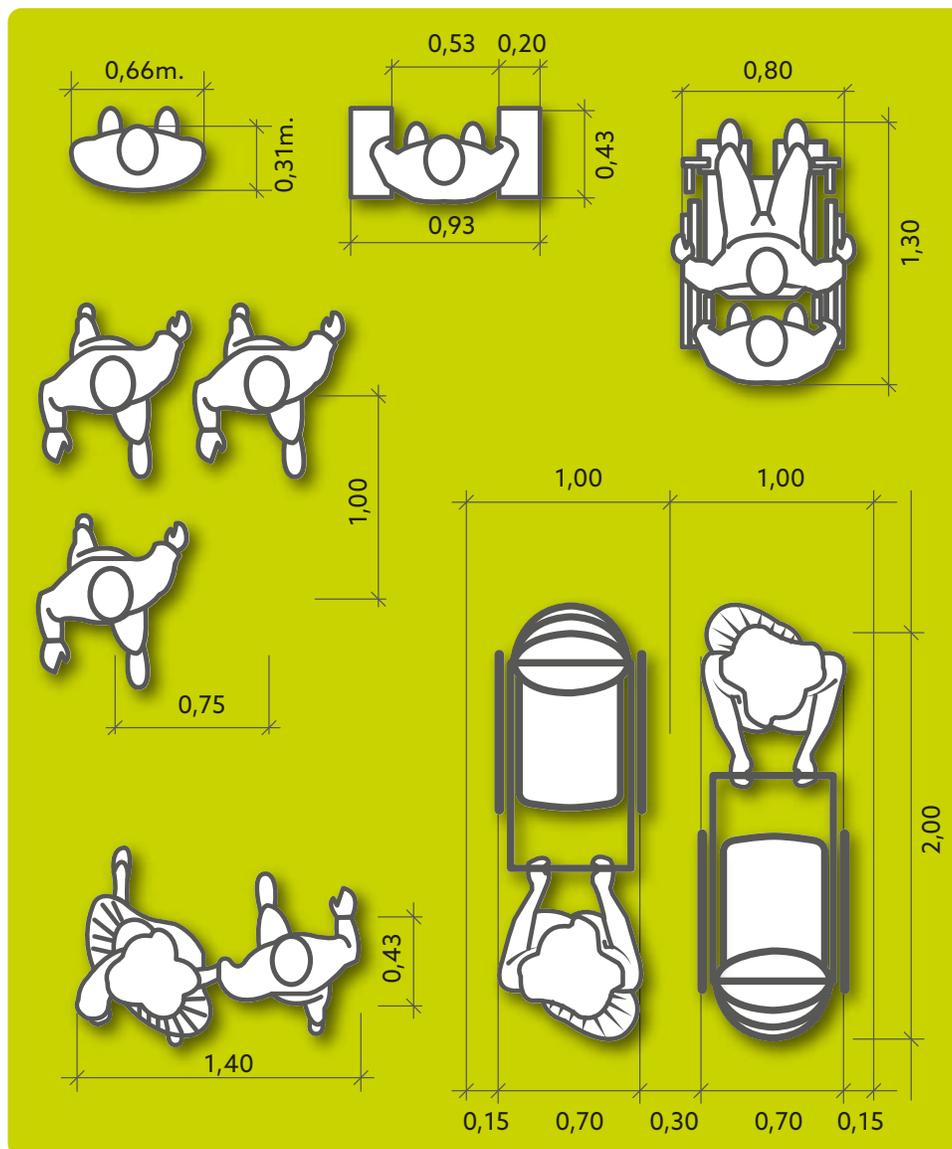


Figura 2 - Dimensiones Míminas Recomendadas para el Paso de Peatones

El espacio dedicado al peatón en sentido amplio debería considerar un flujo bidireccional. De igual manera, cuando se trate de accesos para las personas en silla de ruedas, se debería proveer un espacio para flujo bidireccional.

Las figuras 3 y 4 son tomadas del Manual de Accesibilidad Universal e indican otras dimensiones importantes. La figura 3 aclara la altura de la franja de circulación libre y la figura 4 indica el ancho de una acera considerando lo necesario para una silla de ruedas y un peatón o para dos sillas de ruedas.

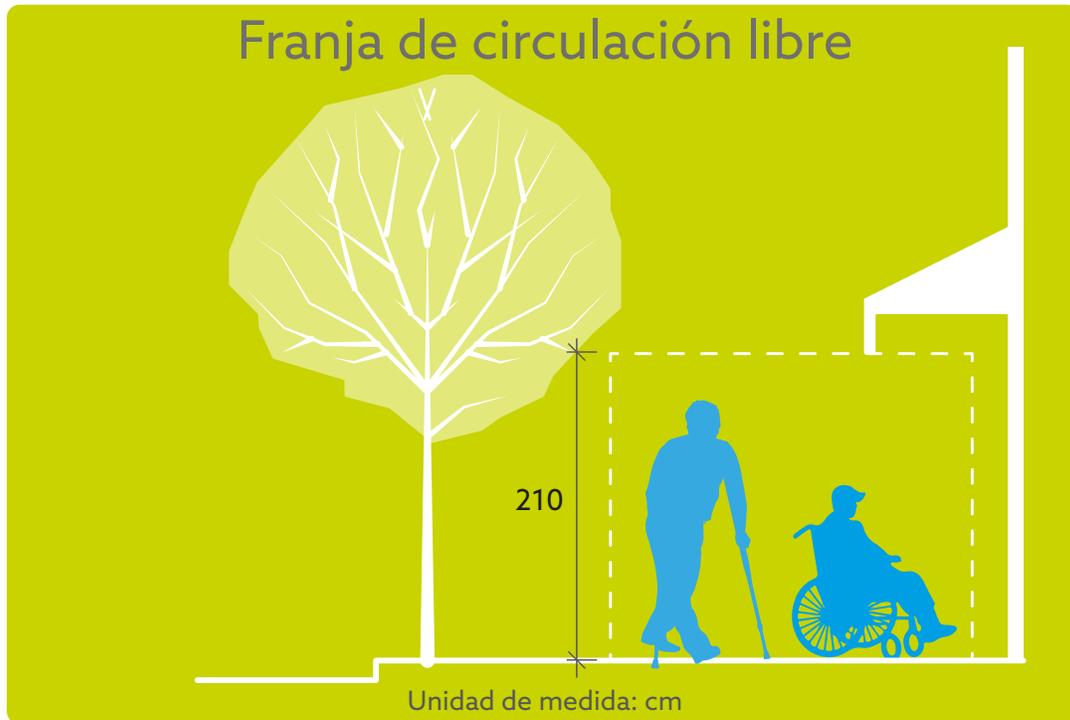


Figura 3 - Altura deseada de la franja de circulación libre

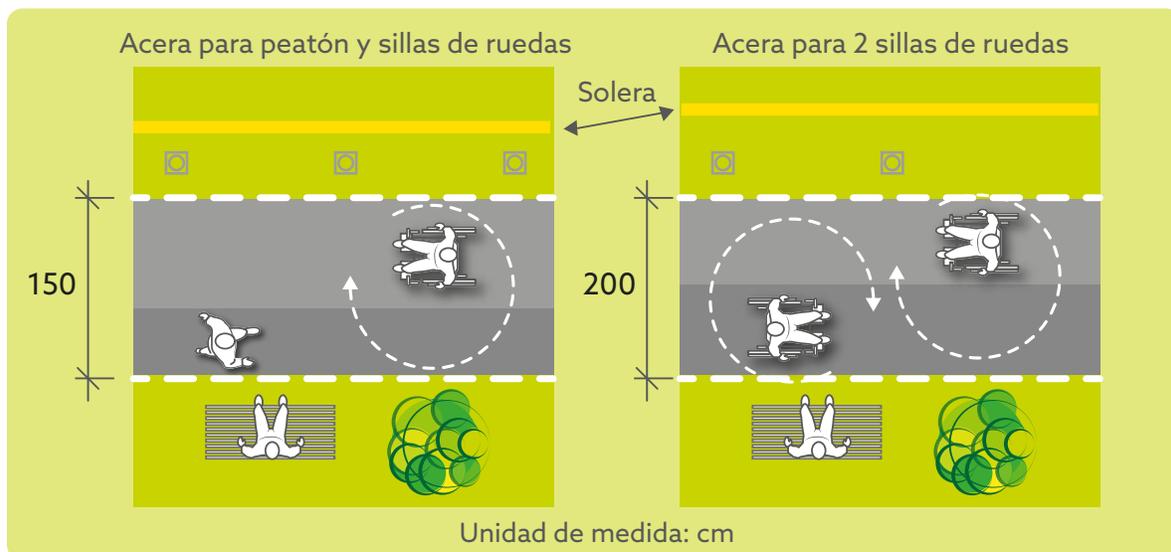


Figura 4 - Dos anchos de acera



7.2 Conductor

El conductor es el protagonista principal del tránsito motorizado, sea en auto, camión, bus, taxi o motocicleta. Por otra parte, dicho tránsito está condicionado estrechamente por las características físicas y psicológicas de los conductores. Se debería considerar al peatón como conductor, al igual que el jinete a caballo o carreta a tracción animal.

7.3 Pasajero

Se entiende por pasajero a las personas que transitan en vehículos privados o de locomoción colectiva o taxi. Los pasajeros no son conductores.

7.4 Ciclista

Persona que se desplaza en una bicicleta, aparato impulsado exclusivamente por la fuerza humana, que consta de dos o más ruedas, donde la persona se puede sentar o montar sobre un asiento. Puede haber pasajeros en una bicicleta. El ancho mínimo que requiere un ciclista es de 1 m, lo que se puede apreciar en la figura 5 que es adoptada de la publicación Vialidad Ciclo-Inclusiva del MINVU.



Figura 5
Ancho mínimo requerido por un ciclista

7.5 Motociclista

Este usuario opera un vehículo de varias configuraciones y con la posibilidad de 2, 3 o 4 ruedas.

Se distinguen en este documento de los demás conductores por contar con poca protección física por parte de su vehículo en el caso de un choque o colisión. Igual que la bicicleta, el motociclista puede llevar pasajeros.

7.6 Usuarios vulnerables

En la literatura moderna de transporte se agrupan varios usuarios bajo un grupo denominado “Usuarios vulnerables”.

Los usuarios vulnerables se definen como usuarios no motorizados, como peatones y ciclistas, personas con discapacidad o movilidad y orientación reducidas. También se incluyen las motocicletas, vehículos tipo “Segway” y personas en silla de ruedas motorizadas.

8 Relación entre las calles urbanas y las actividades en sus márgenes

El Manual de Vialidad Urbana 2009 presenta una visión de algunos factores de las calles y el uso de su margen. Se tratan a continuación y deberían ser contemplados durante el desarrollo de un PSMS. Debe quedar claro que en muchos casos un tramo de calle podrá manifestar diferentes usos en su extensión e incluso de un costado u otro. Con esto en mente, cada obra vial urbana debería tomar en cuenta las actividades colindantes a cada obra, ya que situaciones diferentes requieren soluciones diferentes.



8.1 Residencial

Una zona netamente residencial permite un acceso a muy baja velocidad en medio de un espacio gratamente arborizado. Con ello se facilita la integración del espacio público a las actividades sociales, adquieren relevancia los juegos infantiles y dispositivos de gimnasia. La movilidad dentro de estas áreas suele ser peatonal.

Dada la cercanía de las viviendas a las vías esta zona, no se presta para trabajos nocturnos con la excepción de trabajos de emergencia. La programación de los trabajos debería contemplar y facilitar la movilidad peatonal y por bicicleta a lo largo del tramo y cruzando el eje de la calle.

8.2 Actividad agrícola - animal

Las zonas totalmente agrícolas son cada día menos comunes como parte de una ciudad, pero en algunos casos las parcelas agrícolas se encuentran con viviendas de baja densidad.

El servicio de transporte que la calle ofrece a sus cosechas es de alto interés para los moradores o dueños de las parcelas agrícolas y estos servicios pueden ser imprescindibles durante ciertas temporadas. La programación de trabajos debería tomar en cuenta la estacionalidad pertinente.

Las calles en estas zonas pueden ser usadas para transportar maquinaria agrícola de modo que se debe tomar en cuenta el ancho y frecuencia de paso de estos vehículos de trabajo.

8.3 Actividad comercial

Una zona principalmente comercial requiere una vía en la que se pueda estacionar con facilidad, con veredas amplias, arborizadas si es posible, que inviten a los potenciales clientes a detenerse para lograr negocios. Se requiere una velocidad baja de circulación de vehículos, para contribuir a la seguridad y agrado ambiental. En algunos casos puede ser deseable hasta la supresión absoluta del tránsito vehicular, con lo que se tendría un espacio netamente peatonal.

Los trabajos deberían facilitar el movimiento de bienes y personas entre la vialidad y los negocios.

8.4 Actividad Industrial

Si la zona es puramente industrial, serán deseables calles expeditas, con facilidades para el estacionamiento de vehículos de todo tipo, pasando a ser menos relevantes las instalaciones para peatones.

Será crítico que las zonas de trabajo tomen en cuenta los radios de giro de los vehículos que usan el tramo.

9 Características de las zonas urbanas

Las zonas de trabajos urbanos presentan desafíos únicos que deben considerarse durante la planificación y el diseño de la obra, al igual que durante la preparación del PSMS. En esta sección se detallan las características de las zonas de trabajos urbanos haciendo hincapié en aquellos aspectos que pueden y a veces deben requerir una modificación de lo indicado por los esquemas del Capítulo 5.

9.1 Velocidades máximas en las vías urbanas

En la filosofía de velocidades se consideran diferentes velocidades máximas:

9.1.1 Velocidad máxima legal en las vías urbanas

El 4 de agosto de 2018, se publicó en el Diario Oficial la modificación a la Ley de Tránsito, con respecto al límite de velocidad máxima de circulación en las zonas urbanas de Chile, **reduciendo la velocidad de 60 a 50 km/h**. No hay obligación de señalar esta restricción en una obra vial urbana.

9.1.2 Velocidad máxima señalizada

En caso de tener un diseño geométrico o situación especial que amerite limitar la velocidad de un tramo a un valor menor al límite máximo legal, este valor se debería indicar con una señal que cumpla con los requerimientos de los capítulos 2 y 3 del Manual de Señalización.



9.1.3 Velocidad operativa

Es bien conocido que la mayoría de los conductores van a conducir a una velocidad que supere la velocidad máxima legal y/o velocidad máxima señalizada. Esta tendencia debería ser considerada durante el desarrollo de un PSMS.

9.2 Situaciones de alta demanda vehicular y baja velocidad de operación

Los entornos urbanos suelen estar compuestos por una red de calles, avenidas y otras que normalmente requieren una programación de las indicaciones de los semáforos para ordenar y controlar el flujo vehicular y peatonal. Las obras viales urbanas pueden estorbar el flujo normal, incluyendo el flujo de viraje hacia y desde otras vías, generando así congestión adicional. El efecto de las obras es aún mayor y más complicado en el caso de tener que cerrar pistas y aplicar transiciones de angostamiento.

Conviene tener en mente que la congestión resulta en demoras, contaminación, molestia de los usuarios viales y menor velocidad de operación, lo que puede implicar mayor riesgo para los peatones, ciclistas y trabajadores. Cuando los conductores perciben que la congestión y demora es debido a una obra, éstos podrán expresar su molestia con la cara visible del causante (la empresa realizando el trabajo), es decir con el trabajador.

9.3 Situaciones de alta demanda peatonal y usuarios vulnerables

Además de tener las mismas consideraciones que en situaciones de alta demanda vehicular y baja velocidad de operación, es bueno tener en cuenta en estos casos que la cantidad y variabilidad de agentes involucrados en los conflictos podrían escalar en problemas mayores.

Las obras viales urbanas pueden estorbar el flujo normal del peatón, llevándolo en ocasiones a ocupar vías municipales que aumenten los riesgos para trabajadores, otros usuarios y ellos mismos. En los esquemas tipo se plantean dimensiones mínimas recomendadas para el paso de peatones, pero se debe tener en cuenta que en algunos casos, cuando un estudio de flujo peatonal lo indique o se demuestre la demanda de otros usuarios más vulnerables, podrá ser necesario superar estas dimensiones e incluso recomendar largos máximos por la visibilidad de los usuarios.

Siendo consistente con los objetivos de esta guía, se podría adoptar la recomendación del Manual de Accesibilidad Universal, “Una vereda de 150 cm de ancho permite la circulación de una silla de ruedas y de una persona a la vez, existiendo el espacio suficiente para girar en 360°” (Pagina 38, anchos mínimos).

9.4 Intersecciones y accesos frecuentes

Una de las principales preocupaciones en las zonas de trabajos urbanos es cómo acomodar los puntos de acceso, como intersecciones, entradas desde estacionamientos, cruces peatonales a mitad de cuadra y ciclovías. La introducción de zonas de trabajo donde existen accesos puede generar posibles restricciones de distancia de visibilidad o limitar físicamente la capacidad de ejecutar movimientos de giro, complicando la trayectoria de los usuarios y a veces aumentando la congestión.

Quienes realizan obras viales urbanas en lugares donde existe un desarrollo significativo en el margen de la vía, como negocios o viviendas, tienen la responsabilidad de mantener el acceso a estos. El emplazamiento de los dispositivos de un PSMS y posibles dificultades o conflictos relacionados con una eventual obra debería abordarse en la fase de planificación para minimizar la necesidad de modificaciones in situ.

9.5 Espacio limitado

Los ambientes urbanos con frecuencia carecen de espacio disponible para implementar ajustes temporales en los patrones de tránsito. En algunos casos el espacio disponible no permite un emplazamiento ideal de las señales verticales recomendadas. Además, las vías urbanas pueden carecer de un espacio para los vehículos de construcción y almacenamiento de materiales. Estas limitaciones deberían ser consideradas durante el diseño de las obras viales urbanas, ya que en la mayoría de los casos limitarán el alcance de las zonas de seguridad laterales y longitudinales.

9.6 Estacionamiento en la vía y accesos laterales frecuentes

La disponibilidad de espacios de estacionamiento es de vital importancia a las operaciones comerciales normales. Cuando se clausuran temporalmente espacios de estacionamiento por trabajos viales puede ser necesario tapar señales de autorización de estacionamiento. También



podrá ser necesario proveer una señalización peatonal para indicar el sendero a ciertos negocios colindantes a la vía. El PSMS podrá incluir avisos previos indicando que a partir de tal fecha no estará permitido estacionar en ciertas zonas por trabajos viales urbanos.

En el caso de contar con vehículos estacionados ilegalmente se puede considerar la contratación por parte de la municipalidad de un servicio de grúa para remover el (los) vehículo (s).

9.7 Geometría complicada

El diseño geométrico de la vialidad urbana suele ser muy irregular y con singularidades que complican y hacen menos seguros los viajes, pero que también complican llevar a cabo las obras. Vías con pendientes y/o peraltes fuertes, como se indica en la fotografía 1, requieren consideraciones especiales que a su vez hacen inevitables excepciones a lo estipulado en los esquemas del Capítulo 5.



Fotografía 1 – Pendiente que complica

9.8 Posibles conflictos con elementos de control de tránsito existentes

La conformación de un PSMS requiere la consideración de dispositivos de control de tránsito existentes tales como semáforos y señales verticales que en zonas urbanas tienden a ser más frecuentes y más estrechamente espaciados. La incorporación de señales adicionales puede aumentar el desorden visual y afectar la claridad de las señales existentes. En proyectos de alta complejidad se deben inventariar las señales existentes. En etapas de diseño posteriores, estas estarán identificadas como "por cubrir", "por desmontar" o "por reubicar". En todo caso, hay que mantener la visibilidad de las señales existentes que seguirán prestando una función reguladora, de advertencia o de dirección durante las obras. Los semáforos pueden requerir una modificación temporal, que podría incluir su cubrimiento o desactivación total o parcial. En algunos casos puede ser útil desplazar uno o varios cabezales semafóricos para reflejar los cambios de uso de pista durante la actividad de trabajo.

9.9 Transporte no motorizado

La presencia de viviendas, negocios y facilidades de transporte colectivo en las vías urbanas aumenta el flujo peatonal y ciclista. Las pistas para bicicletas y/o peatones y las veredas son a menudo afectados por las obras viales urbanas y deberían ser consideradas durante la preparación de un PSMS.

El mantenimiento del acceso peatonal es una parte esencial del control de tránsito de la zona de trabajo urbano, incluyendo:

- *Proporcionar la continuidad del acceso peatonal donde sea necesario (por ejemplo, veredas).*
- *Garantizar que los desvíos de peatones estén bien señalizados y que reflejan el deseo de desplazamiento natural de los peatones.*
- *Separar el tránsito peatonal y vehicular según sea necesario (es decir, usar barreras portátiles), particularmente en lugares con mayores volúmenes de tránsito.*
- *Proveer senderos que tomen en cuenta a las personas con movilidad reducida.*



En el caso de la presencia de ciclovías urbanas como parte del sistema de movilidad y en el caso de evidenciar una alta demanda de este modo de transporte, se recomienda también la separación (mediante barreras portátiles) de estas vías de tránsito, es decir, segregar peatón, vehículo y bicicleta.

9.10 Paraderos de buses y acceso al Metro

Otra preocupación de las obras viales urbanas dice relación con los usuarios no motorizados y la necesidad de proporcionar acceso a paradas de autobús y/o estaciones de transporte colectivo del METRO. El PSMS debe requerir la identificación de rutas alternativas apropiadas si la zona de trabajo inhibe el acceso directo normal de peatones o ciclistas. El cierre de veredas o pasos peatonales cercanos a los paraderos puede afectar la capacidad de los usuarios no motorizados para llegar a las paradas de autobús o estaciones de tránsito. Para proyectos de mayor envergadura puede ser necesario implementar rutas alternas de autobús o paradas, y requieren coordinación con las empresas proveedoras de estos servicios.

9.11 Reversibilidad de vía

Algunas vías urbanas cambian de sentido según el horario, lo que requiere de una consideración especial, ya que la señalización debería considerar llegadas a la zona de trabajo en ambas direcciones. De igual manera, la entrega de materiales debe tomar en consideración el flujo en el momento de llegar y de salir de la zona de trabajo. Un vehículo que se estacione en la zona de trabajo cuando el flujo va en un sentido podrá encontrarse complicado para salir de la zona de trabajo si el flujo en ese momento va en la otra dirección.

9.12 Eventos especiales

Los acontecimientos especiales tales como eventos en estadios, ferias libres, teatro o festivales callejeros son una ocurrencia común en lo urbano y crean escenarios únicos relacionados con la operación de tránsito en la presencia de obras viales urbanas. Estas situaciones requieren una consideración especial. El trabajo debe ser planeado para evitar, si es posible, la superposición de horarios con eventos especiales.

10. Características de los trabajos

10.1 Operaciones básicas de control de tránsito

Si bien hay muchos tipos de trabajos que se realizan en la vialidad urbana, la señalización por aplicar tendrá en cada caso y en cada momento el propósito de informar, limitar y/o controlar el uso del espacio vial disponible. Mediante la señalización se debe asignar un espacio para los trabajos, un espacio para la

entrega y almacenamiento de materiales y un espacio para los usuarios, tomando en cuenta todos los usuarios comentados en la sección 7.

La limitación y/o control a emplear tiene directa relación con *la operación básica*, cuyos casos se listan a continuación.

- *Cierre parcial de acera*
- *Cierre total de acera con desvío de peatones a la calzada o hacia la acera de enfrente en vías de un sentido*
- *Cierre total de acera con desvío de peatones a la calzada o hacia la acera de enfrente en vías de dos sentidos*
- *Cierre total o parcial de pista(s) en vía unidireccional de dos o más pistas*
- *Cierre total o parcial de pista(s) en vía bidireccional de dos o más pistas*
- *Cierre de calzada con desvío*
- *Cierre de espacio para trabajo móvil*
- *Estacionamiento de vehículo de trabajo en la vía*

En la Tabla 1, Operaciones básicas y esquemas aplicables se asigna un código para cada operación básica, tomando en cuenta si se trata de una vía de uno o dos sentidos.



Tabla 1 - Operaciones básicas y esquemas aplicables

	Vía de un sentido		Vía de doble sentido	
	Código	Esquemas Capítulos 5 (2013)	Código	Esquemas Capítulos 5 (2013)
1. Cierre parcial de acera	CPA	5.7.3.1	CPA	5.7.3.1
2 y 3. Cierre total de acera con desvío de peatones a calzada o acera de enfrente	CTADP ₁	5.7.3.2	CTADP ₂	No hay
4 y 5. Cierre total o parcial de pista(s)	CTPP ₁	5.7.3.6, 5.7.3.7, 5.7.3.14, 5.7.5.3	CTPP ₂	5.7.3.3, 5.7.3.4, 5.7.3.5, 5.7.5.1
6. Cierre total de calzada con desvío	CTC ₁		CTC ₂	
7. Trabajo móvil	TM ₁	5.7.3.11, 5.7.5.4	TM ₂	5.7.5.5
8. Estacionamiento de vehículo de trabajo en la vía	EV	5.7.3.10	EV	5.7.3.9, 5.7.3.10

10.2 Duración de los trabajos

Para los efectos de este documento se definen:

Trabajo móvil: es aquel en que las actividades se detienen de manera intermitente y se desplazan luego más adelante en la vía, y por razones prácticas su señalización se lleva montada en el (los) vehículo (s) de trabajo.

Trabajo corta duración: es el que se realiza en menos de 1 hora y exclusivamente de día. Su señalización es colocada y removida durante un tiempo de no más de una hora, más o menos.

Trabajo de normal duración: son aquellos que no son móviles, que se realicen en más de una hora o que se realicen de noche.

10.3 Tipos de trabajo

En la Tabla 2, Relación entre tipo de trabajo, operación básica y duración, se listan 19 de los trabajos típicos que se realizan en la vialidad urbana con las operaciones básicas aplicables a cada uno. Queda claro que podría haber otros tipos de trabajos, pero en la experiencia del autor serían muy similares a alguno de los 19 aquí listados.

Tabla 2 – Relación entre tipo de trabajo, operación básica y duración

Tipo de trabajo por realizar	Operación básica por implementar	Duración
1. Repavimentación con o sin fresadas	CT PP1, CT PP2, CTC 1, CTC2	Corta o normal
2. Colocación de capas tipo lechadas o superficies antideslizantes	CT PP1, CT PP2, CTC 1, CTC2	Corta o normal
3. Sellado de juntas y/o fisuras	TM1, TM2, CT PP1, CT PP2	Móvil o corta
4. Reparación de pavimento (baches menores)	TM1, TM2, CT PP1, CT PP2	Móvil o corta
5. Reparación de pavimento (baches mayores)	CT PP1, CT PP2, CTC1, CTC2	Corta o normal
6. Auscultación de pavimentos	TM1, TM2	Móvil
7. Reparación o modificación de aceras	CPA, CTADP1, CTADP2	Corta o normal
8. Barrido y limpieza de pavimento	TM1	Móvil
9. Mantenimiento de áreas verdes	EV	Corta o normal
10. Construcción o mantenimiento de reductores de velocidad (incluye cojines)	EV, CT PP1, CT PP2	Corta o normal
11. Construcción o reparación de cunetas, soleras o similares	EV, CPA, CT PP1, CT PP2	Corta o normal
12. Aplicación/retiro de demarcaciones, tachas y/o tachones	TM1, TM2	Corta o normal
13. Instalación, limpieza, identificación, reparación de señales verticales laterales	EV	Corta o normal



Tipo de trabajo por realizar	Operación básica por implementar	Duración
14. Instalación, limpieza, identificación, reparación de señales verticales ELEVADAS	CT PP1, CT PP2, CTC1, CTC2	Corta o normal
15. Instalación, limpieza y reparación de semáforos	EV, CT PP1, CT PP2	Corta o normal
16. Reparación y/o limpieza de desagües	CT PP1, CT PP2	Corta o normal
17. Instalación de desvíos	EV	Móvil
18. Instalación o reparación de ductos, agua, electricidad, teléfono LATERALES	EV, CT PP1, CT PP2	Corta o normal
19. Instalación o reparación de ductos, agua, electricidad, teléfono CALZADA	CT PP1, CT PP2	Normal

10.4 Aplicación de las Tablas 1 y 2

Para aplicar las tablas conviene primero seleccionar uno de los 19 tipos de trabajo que más se asemeje al trabajo por realizar. Para cada tipo de trabajo se podrá seleccionar la operación básica a implementar y luego consultar la tabla 1 para ver cuál o cuáles de los esquemas del Capítulo 5 podrían ser considerados como base para el Plan de Señalización y Medidas de Seguridad.

11. Plan de señalización y medidas de seguridad

Por su parte, la sección 5.1.7 del Capítulo 5, Plan de Señalización y de Medidas de Seguridad (PSMS), dice lo siguiente:

Quien ejecute trabajos en las vías públicas está obligado a colocar y mantener por su cuenta, de día y de noche, la señalización y medidas de seguridad adecuadas a la naturaleza de las obras.

Con el objetivo de asegurar que dicha señalización y medidas de seguridad cumplan con su función, quien ejecute los trabajos debe confeccionar un Plan de Señalización y de Medidas de Seguridad, el cual debe contar con la aprobación previa de la autoridad competente sobre la vía.

El PSMS debe ser confeccionado por un Ingeniero Civil, Arquitecto, Constructor Civil, Ingeniero de Ejecución de Transporte y/o Tránsito u otro profesional afín con experiencia en el área.

Las características específicas de dicho Plan dependen del impacto que tengan los trabajos en el tránsito de peatones, vehículos y otros usuarios de la vía. Por ello, la autoridad responsable de la operación de la vía es quien debe definirlas. En todo caso el Plan debe cumplir con los estándares mínimos especificados en este Manual.

11.1 El desarrollo de un Plan de Señalización y Medidas de Seguridad

La responsabilidad de que cada obra vial urbana cuente con un PSMS descansa en la unidad operativa pertinente de cada municipalidad, pero la preparación de cada plan puede ser realizada por funcionarios de la municipalidad, por representantes del contratista al cual se adjudica el trabajo o por consultores externos.

La Figura 6, Plan de Señalización y Medidas de Seguridad, plantea un proceso de aplicación con 6 puntos de decisión indicados en los rombos amarillos.

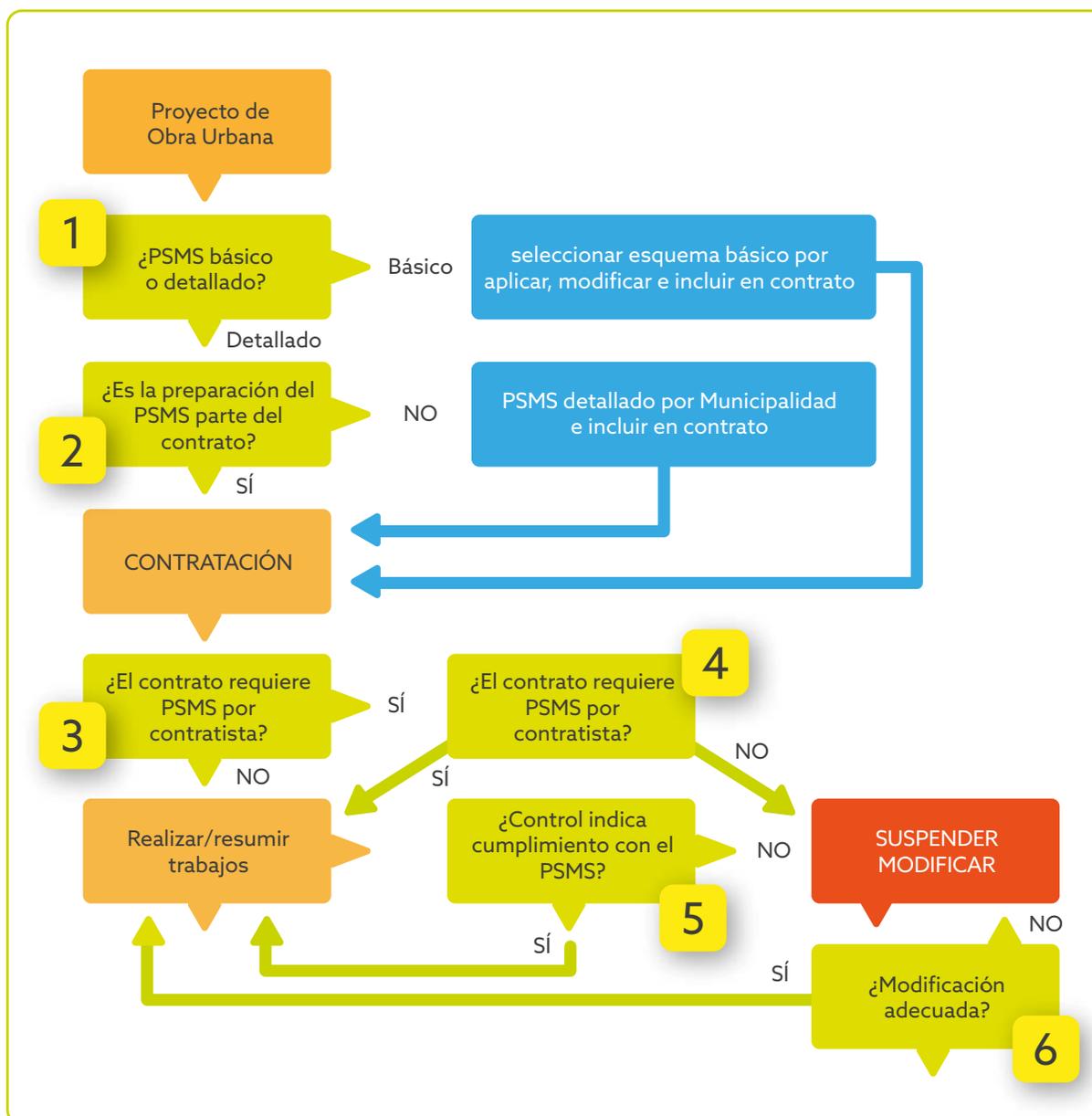


Figura 6 - Plan de Señalización y Medidas de Seguridad

A continuación se comenta una posible secuencia de acciones y decisiones basadas en la figura 6:

11.1.1 Paso 1. Definir el trabajo o los trabajos a realizar. Alcance

Para poder contratar cualquier trabajo vial urbano se requiere primero definir el (los) trabajo (s) a realizar, el lugar de estos, la probable duración de cada operación a realizar, condiciones limitantes y fecha límite de entrega.

11.1.2 Paso 2. Revisión en terreno y coordinación de espacio

El especialista, consultor o equipo de trabajo asignado a la tarea de desarrollar el PSMS debería revisar en terreno el lugar de trabajo, para poder tomar en cuenta los usuarios (sección 7) que probablemente serán afectados por los trabajos contemplados. De manera similar, hay que tomar en cuenta cómo se usa el área marginal de los tramos por intervenir (sección 8) y las características de las zonas urbanas (sección 9).

Basado en la información recopilada se debe considerar la necesidad de realizar reuniones de coordinación con algunas de las entidades comentadas en la sección 6.

Una vez considerada toda esa información se puede iniciar el proceso de preparación del PSMS.

Punto de decisión – Optar por PSMS Básico o PSMS Detallado

Para algunos trabajos, especialmente los de corta duración, se podrá aplicar directamente uno de los esquemas tipo del Capítulo 5 o como opción uno de los esquemas presentados en este documento. En otros casos habrá que realizar pequeñas modificaciones a los esquemas tipo, para dejar claramente definidos los elementos a utilizar, su emplazamiento y la secuencia de aplicación.

Normalmente los trabajos móviles podrán regirse por un PSMS básico.



La pregunta a la cual hay que responder es “¿Tendrá este esquema suficiente información para realizar los trabajos de manera segura?”. En caso afirmativo se puede proceder a realizar los trabajos con un **PSMS básico**. En caso negativo se procede a entregar o agregar más criterios, considerando los siguientes pasos para desarrollar un PSMS detallado, lo que podría requerir el desarrollo de planos de desvíos.

En muchos casos, los trabajos de larga duración deberían contar con un PSMS detallado.

11.1.3 Paso 3. Desarrollar un PSMS Detallado

Normalmente las obras que contemplan múltiples fases van a requerir la aplicación de esquemas diferentes para cada una, y cuando la obra requiere de diferentes contratistas para diferentes clases de trabajos es imperante contar con una coordinación de actividades y asignación de responsabilidades para la implementación y mantención del PSMS. Estos PSMS deberían indicar claramente cómo se dará acceso a las propiedades y negocios colindantes a la obra, y debería definir qué actividades deberían ser terminadas antes de abrir nuevas faenas.

Para cada fase se requiere un plan de movimiento para los peatones, ciclistas y usuarios de movilidad reducida. En algunos casos se puede confirmar el alcance del tratamiento mediante una encuesta antes de realizar los trabajos. En otros casos, la necesidad podrá manifestarse durante los trabajos, lo que requiere atención por parte de los supervisores.

12. Control del cumplimiento del PSMS

Para cumplir con la ley se requiere un PSMS para cada trabajo vial y revisiones periódicas en terreno por parte de la municipalidad. Estas revisiones deberían ser documentadas.

13. Reglas básicas

Se recalca aquí que la función básica del PSMS es limitar y/o controlar el uso del espacio vial disponible, asignando entre otros espacios para los trabajos y su oportuna señalización, espacio para la entrega y almacenamiento de materiales y espacio para los usuarios. Se listan a continuación algunas reglas básicas para un mejor y más seguro diseño e implementación de cualquier PSMS.

13.1 Control de usuarios no motorizados y de motociclistas

Hay que reconocer que los peatones siempre buscarán el camino más corto y, cuando sea posible, pasarán por el lugar de los trabajos si no están restringidos de alguna manera. Se exponen así a caídas, daños físicos por golpear materiales cortopunzantes y a dañar los trabajos realizados.

Regla 1: Mantener la conectividad entre las barreras peatonales, las barreras articuladas de plástico, las barreras prefabricadas de hormigón.



Fotografía 2 – Muestra movimiento peatonal de riesgo por no estar conectados los segmentos de barreras articuladas.

Hay un aumento importante en el flujo de motocicletas en Chile, y dada su maniobrabilidad, estos pueden transitar por espacios estrechos como entre los segmentos de barrera de hormigón mal instaladas, como se muestra en la fotografía 3.



Fotografía 3 – Muestra maniobra arriesgada de moto por no estar conectados los segmentos de barrera de hormigón.

Los peatones y otros usuarios merecen un lugar seguro para transitar.

Regla 2: Proveer una superficie estable y segura para el tránsito de los no motorizados.



Fotografía 4 – Situación muy precaria para los peatones

13.2 Comunicación entre y con bandereros

El banderero o paletero tiene dos funciones principales: detener un flujo vehicular o dar paso a un flujo vehicular. En algunos casos, varios bandereros deben hacer control en diferentes puntos de una obra, requiriendo una comunicación entre ellos para asegurar un flujo vehicular expedito. La comunicación se puede hacer visualmente o por comunicaciones radiales. En el caso de usar un flujo alternando de dirección en una sola pista la comunicación es esencial.

Regla 3: Asegurar una adecuada comunicación entre bandereros.

Cuando el banderero tiene la función de dar acceso de camiones de entrega de materiales hacia o desde la obra, se requiere un entendimiento claro entre los conductores y el banderero en cuanto a el significado de las indicaciones.

13.3 Personas con discapacidad

La Ley 20.422 establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. Se citan aquí dos artículos relevantes que son autoexplicativos.

Artículo 23. El Estado, a través de los organismos competentes, impulsará y aplicará medidas de acción positiva para fomentar la eliminación de barreras arquitectónicas y promover la accesibilidad universal.

Artículo 28. Todo edificio de uso público y todo aquel que, sin importar su carga de ocupación, preste un servicio a la comunidad, así como toda nueva edificación colectiva, deberán ser accesibles y utilizables en forma autovalente y sin dificultad por personas con discapacidad, especialmente por aquellas con movilidad reducida. Asimismo, estarán sometidas a esta exigencia las obras que el Estado o los particulares ejecuten en el espacio público al interior de los límites urbanos, y los accesos a los medios de transporte público de pasajeros y a los bienes nacionales de uso público. Si las edificaciones y obras señaladas en este inciso contaren con ascensores, estos deberán tener capacidad suficiente para transportar a las personas con discapacidad de conformidad a la normativa vigente.

Regla 4: De lo anterior, toda acera, cruce peatonal o sendero peatonal debería ser accesible y utilizable en forma autónoma y sin dificultad por personas con discapacidad. Considerar las dimensiones mínimas de las figuras 2, 3 y 4.

Regla 5: Respetar en cada caso los límites de pendiente transversal (2%) y longitudinal (8,3%).



13.4 Tratamiento de desniveles

13.4.1 Desnivel vehicular

En ningún caso se debería usar una señal preventiva que indique “Excavación Profunda” o similar. De haber un riesgo de caída, el PSMS debería requerir una señalización y canalización adecuada para prevenir la entrada de vehículos al lugar de riesgo, separando en lo posible este lugar de la pista de circulación. Dependiendo del espacio disponible, de la profundidad de la caída y del tiempo de exposición, se debe incluir como medida de seguridad el uso de un sistema de barreras certificadas y conectadas.

13.4.2 Desnivel peatonal

En el caso de trabajos con posibles caídas de peatones con una profundidad de más de 15 cm (por ser la altura típica de una solera urbana), se deberían emplear canalizadores articulados que sean conectados según las recomendaciones de los fabricantes para definir el sendero.

13.5 Aplicación típica de algunas señales normadas

13.5.1 Advertencia de trabajos en la vía PT-1

Normalmente se usa como la primera advertencia de trabajos; debería ser de color amarillo fluorescente. De repetir la señal podrá ser de color naranja.

Regla 6: Siempre la primera señal debería ser la PT-1 de color amarillo fluorescente.



13.5.2 Advertencia de fin de trabajos PT-2

El uso de esta señal de prevención no es obligatorio y cuando es obvio que los trabajos no se extienden más adelante, se puede prescindir de ella.



13.5.3 Advertencia de banderero

Esta señal se debería usar siempre que hay un banderero ejerciendo el oficio. El banderero se debería hacer responsable por retirar o cubrir la señal cuando se retira del lugar.

Regla 7: Esta señal debería estar presente siempre que hay un banderero y nunca debería estar presente cuando no hay un banderero.



13.5.4 Reglamentación de velocidad máxima

Normalmente no se requiere. Cuando el diseño geométrico de la vialidad o del desvío es menor a 60 km/h conviene reglamentar la situación.

13.6 Señales que nunca deberían ser usadas

Cada señal debería dar un mensaje claro y en ningún caso se deben usar señales para intimidar o asustar a los usuarios.



13.6.1 Señal con texto "PELIGRO"

Esta señal no entrega ninguna información del peligro ni de lo que podría esperar un conductor. Se debe usar siempre una señal que indique claramente la situación actual; por ejemplo, Tránsito de Maquinaria, Pavimento Resbaloso o similar. La idea es que el conductor no debería tener que adivinar cuál es la situación.



13.6.2 Señal "EXCAVACIÓN PROFUNDA"

De haber una excavación profunda se deberían emplear barreras físicas para asegurar que un vehículo no entre por error en el desnivel.



13.6.3 Señal en mala condición

Cualquier dispositivo que esté en malas condiciones o rayado con grafiti debería ser removido de servicio, ya que demuestra falta de respeto y puede confundir. NOTA: La responsabilidad de remover dispositivos de servicio es del supervisor, deberían ser removidas antes de salir a terreno.



13.7 Color de vehículo y retroreflectividad

A nivel internacional se ha reconocido que los colores fluorescentes, en particular verde limón y naranja, son muy notables y a mayor distancia, de manera que los vehículos así pintados se convierten en dispositivos de advertencia de la presencia de trabajos en la vía. Ver figura 7.

Por su parte, la sección 5.6.2 Elementos Retroreflectantes para Vehículos, requiere la aplicación de elementos retroreflectantes para todos los vehículos, tanto livianos como pesados, que participen en los trabajos. Si bien no queda claro si el requerimiento es aplicable a máquinas tales como pavimentadoras, debe quedar claro que tanto el color de fondo como los elementos retroreflectivos ayudan a una visibilidad de todos los vehículos de construcción.



Figura 7 - Color llamativo para equipo de trabajo



14. Estrategias de mitigación

Las estrategias tradicionales de mitigación de los problemas de los trabajos viales urbanos se basan primero en realizar los trabajos cuando hay menor demanda vehicular o peatonal. Es decir, trabajos nocturnos o en períodos, lo que requiere siempre la consideración de varios factores, entre ellos el período de trabajo para la obra total y el período de trabajo para cada etapa o fase.

14.1 Trabajos nocturnos

La realización de parte o la totalidad de un trabajo vial urbano de noche puede en algunos casos facilitar el trabajo, por tener menor interacción con los usuarios. Puede ser muy productivo en la zonas comerciales, industriales y agrícolas. Obviamente, puede ser problemático para las zonas residenciales o zonas comerciales con viviendas en sus pisos superiores.

Normalmente el nivel de iluminación vial de una vía no será suficiente para realizar trabajos nocturnos. Por ende, se requieren reflectores o globos de luz para complementar la iluminación vial o para la iluminación total, en caso que no se trate de una vía iluminada. Se debe revisar varias veces por jornada si la iluminación de la obra causa encandilamiento a los usuarios. La fotografía 5 muestra una iluminación que encandila a los conductores, aumentando la posibilidad de un siniestro.



Fotografía 5 – Iluminación que encandila a los conductores

Una vez que se autoricen actividades nocturnas conviene establecer en el PSMS que se requiere estimar el tipo de iluminación, la cantidad de luminarias y la configuración de la iluminación. Estas decisiones se toman basadas en la experiencia empírica, pero algunos fabricantes pueden proveer monografías de la distribución, intensidad y uniformidad de luz de sus equipos. El nivel de iluminación debería cumplir lo siguiente:

1. Proporcionar el nivel adecuado de iluminación que permita completar los trabajos de construcción de forma segura y eficaz. Según el Night Lighting Guide del USDOT, se requiere un nivel de iluminación promedio de 54 LUX para iluminar adecuadamente una estación de banderero y 108 LUX para trabajos como pavimentación y similar. Ver figura 8.
2. Reforzar el PSMS y proporcionar una mejor guía para los conductores que viajan a través de la zona de trabajo.
3. Mejorar la seguridad general de los trabajadores y de los usuarios.
4. Mejorar la calidad del trabajo.



Figura 8 - Iluminación de obras sin encandilar.



14.2 Evitar el uso de luces estroboscópicas

Hay una percepción equivocada de que las luces estroboscópicas aumenta la seguridad de los trabajos nocturnos. A nivel internacional se reconoce que esto no es cierto, ya que las luces estroboscópicas afectan negativamente la visión de los conductores transitando por el lugar, minimizando su capacidad de ver la situación.

Además, las luces estroboscópicas afectan la visión de los trabajadores, lo que puede resultar en menor eficiencia y menor calidad de los trabajos.

Regla 8: Evitar el uso de luces estroboscópicas en las obras viales urbanas.

14.3 Realización de trabajos en períodos de baja demanda

Parte importante del pueblo chileno toma sus vacaciones anuales durante los meses de verano, generando así una temporada de alta demanda al sistema vial urbano de las municipalidades de veraneo como Pucón o La Serena y de baja demanda para las municipalidades del Gran Santiago.

En el caso del Gran Santiago, esta ventana puede ser ventajosa para realizar trabajos en los cuales hay que sacar pistas de servicio para realizar los trabajos o para hacer llegar materiales a la obra. En algunos casos se puede ajustar la programación de los semáforos pertinentes para minimizar los inconvenientes a los usuarios.

Para el caso de trabajos colindantes a colegios, los períodos de vacaciones de sus estudiantes pueden ofrecer la posibilidad de menores conflictos con el flujo normal que estos establecimientos generan.

Para trabajos de uno o dos días puede ser ventajoso programar las obras en los fines de semana y fines de semana largo. En estos casos será necesario obtener permisos de la municipalidad.

14.4 Minimizando la duración del trabajo

La duración del proceso tendrá una relación directa con la cantidad de dispositivos a utilizar si se toma en cuenta la cantidad de dispositivos que pueden ser dañados, vandalizados o robados.

Cada vez que se aplica y se retira una secuencia de señalización vial urbana el contratista entra en gastos por el personal y costos operativos de los vehículos involucrados. También habrá daños a los dispositivos por descuido de los operadores.

Por lo anterior puede ser interesante incluir en algunos contratos un bono por cumplimiento anticipado de la obra. Por ejemplo, para una obra con un plazo de 60 días se paga un canon adicional por cada día de entrega anticipada. Por supuesto, hay que cumplir en cada caso con todos los requerimientos de la obra.

Mientras más corta sea la duración de un trabajo, menor será la exposición a colisiones, choques y atropellos. Los trabajos bien organizados y ejecutados oportunamente permiten menos probabilidad de hurtos y vandalismo de materiales y equipo, de tal manera que una estrategia para realizar las obras viales urbanas es buscar su realización en el menor tiempo posible. A veces conviene limitar el espacio de trabajo.

14.5 Cierres totales

En algunos casos será posible cerrar totalmente un tramo de vía para realizar el trabajo más expeditamente. Por supuesto, esto requiere desvíos e información previa para y desde quienes viven o trabajan en la zona afectada. Dicha interacción se puede realizar con las unidades vecinales y entrevistas de puerta a puerta.

14.6 Móvil

Cuando se trate de trabajos tales como aplicación de demarcaciones, borrado de demarcaciones, aplicación de tachas y/o tachones, auscultación de pavimentos y similares, se puede considerar lo indicado en las figuras 8 y 9.

14.7 Estacionamientos

La vialidad urbana tiene un rol de proveer estacionamiento para los habitantes, relacionado con los negocios, los servicios públicos y otros. En el caso de estacionamientos subterráneos o en edificios con espacio dedicado al estacionamiento, será siempre necesario proveer acceso a estos. Los lugares de acceso deberían estar indicados en el PSMS.

Cuando se trata de espacios de estacionamiento en la calzada donde se requiera que dicho espacio se utilice para las obras o para almacenar materiales, los espacios deberían ser



controlados con canalizadores para evitar su uso por terceros. En el caso de violación de las indicaciones legales se puede recurrir a empresas de grúas autorizadas para remover a los ofensores.

15. Esquemas tipo

A lo largo de este documento se ha planteado que los esquemas del Capítulo 5 son guías preliminares y que en la práctica se debe incorporar el criterio profesional para adaptar estos esquemas a las características y condiciones de cada caso en particular. A continuación se presentan esquemas opcionales que toman en cuenta las características de las zonas urbanas y posibles complicaciones que se pueden encontrar.

15.1 Peatones

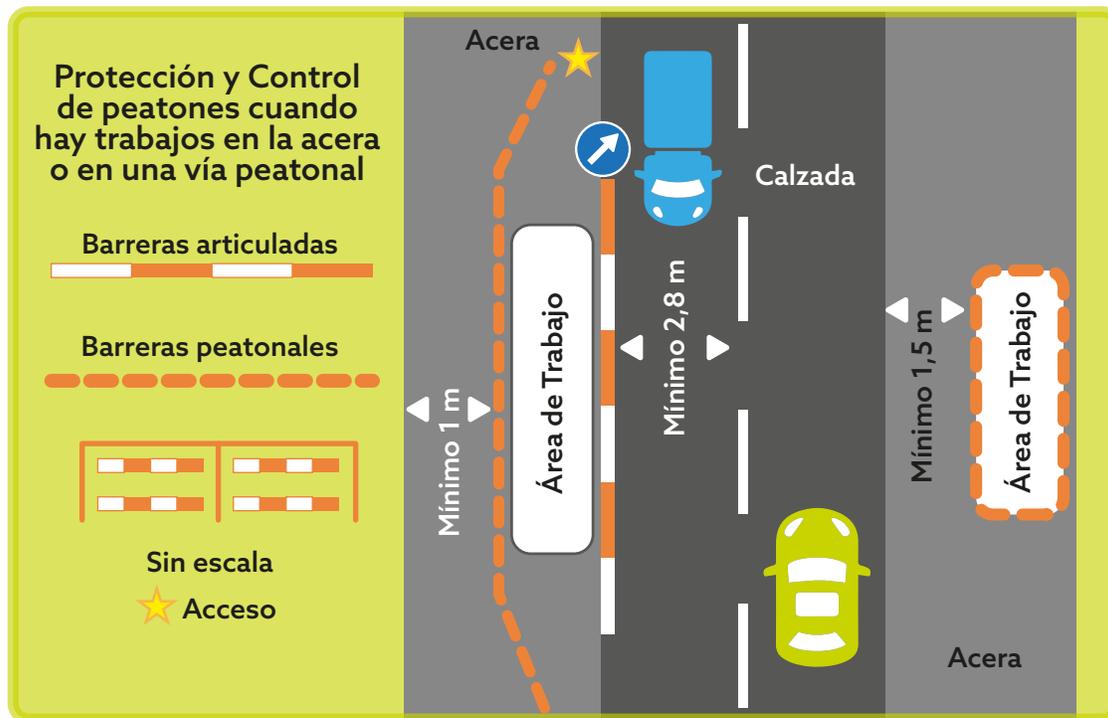


Figura 9 – Uso de barreras articuladas y barreras peatonales



Figura 10 – Desvío de peatones por la calzada



15.2 Trabajos móviles

Por ser trabajo móvil, TM1 o TM2, conviene llevar toda la señalización con la maquinaria de trabajo o vehículo sombra. En el caso de aplicación de demarcaciones, puede convenir dejar elementos canalizadores en estas para evitar que vehículos pisen y dañen pintura fresca.



Figura 11 - Trabajo móvil en vía de un sentido



Figura 12 - Trabajo móvil en vía de dos sentidos



15.3 Estacionamiento de vehículo de trabajo en la vía

Cuando exista una situación de un trabajo que involucra un vehículo de trabajo o servicio, el cual se estacionará en la vía como cualquier otro vehículo, la señalización a usar se puede limitar a una o dos balizas montadas en el techo del vehículo o la aplicación de un panel luminoso en modo precaución.



Figura 13 - Uso de vehículo estacionado como señalización de obra



Figura 14 – Cierre de pistas con intersecciones

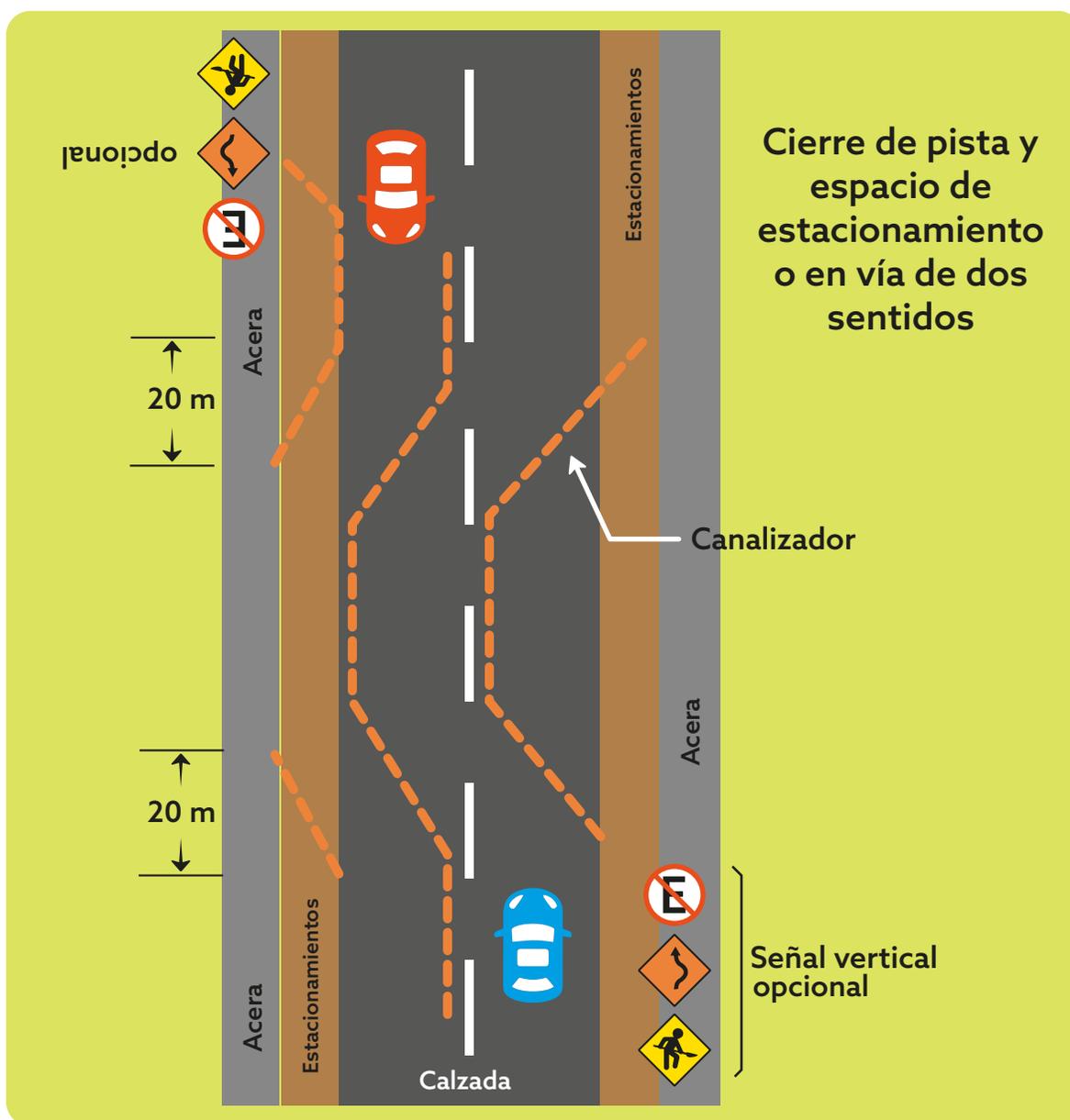


Figura 15 – Uso de espacio de estacionamiento para mantener dos pistas.

16. Referencias

Manual de Señalización de Chile

A Guide to Urban Work Zone Temporary Traffic Control

A guide to Short-Term Stationary, Short-Duration, and Mobile Work Zone Traffic Control

Manual de Vialidad Urbana, recomendaciones para el diseño de elementos de infraestructura vial urbana

Vialidad Ciclo-Inclusiva del MINVU

Night Lighting Guide



Guía de Señalización Vial
Seguridad en obras
viales urbanas



EN SEGURIDAD VIAL
TENEMOS CALLE