

Seguridad en la Construcción y Reparación de Carreteras

Basado en el MUTCD 2009
R.2012

Ing. Paula Suárez D.

Objetivo General



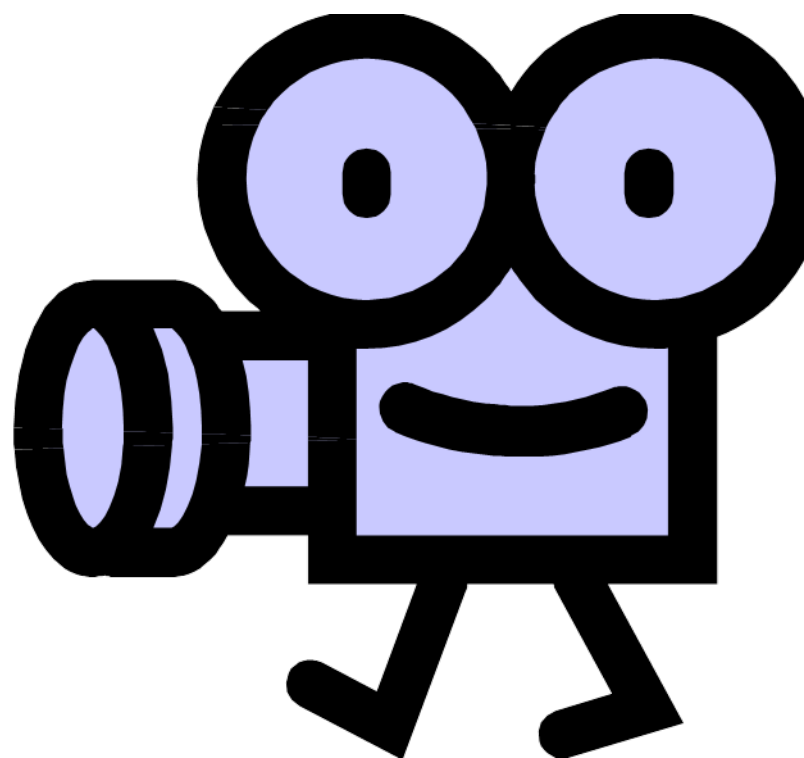
Identificar los peligros asociados a los tipos de trabajos en carreteras y equipos que se utilizan, a fin de minimizar los riesgos durante la ejecución de la obra.

Aspectos a considerar

1. Normativa aplicable
2. Análisis de los peligros relacionados con los trabajos en carreteras.
3. Elaborar un plan de seguridad para un trabajo de construcción en carreteras.
4. Diseñar una zona de control de tráfico para trabajos en carreteras de acuerdo al MUTCD y los requisitos del MOP.
5. Realizar los procedimientos para de señalización



Trabajos en vías

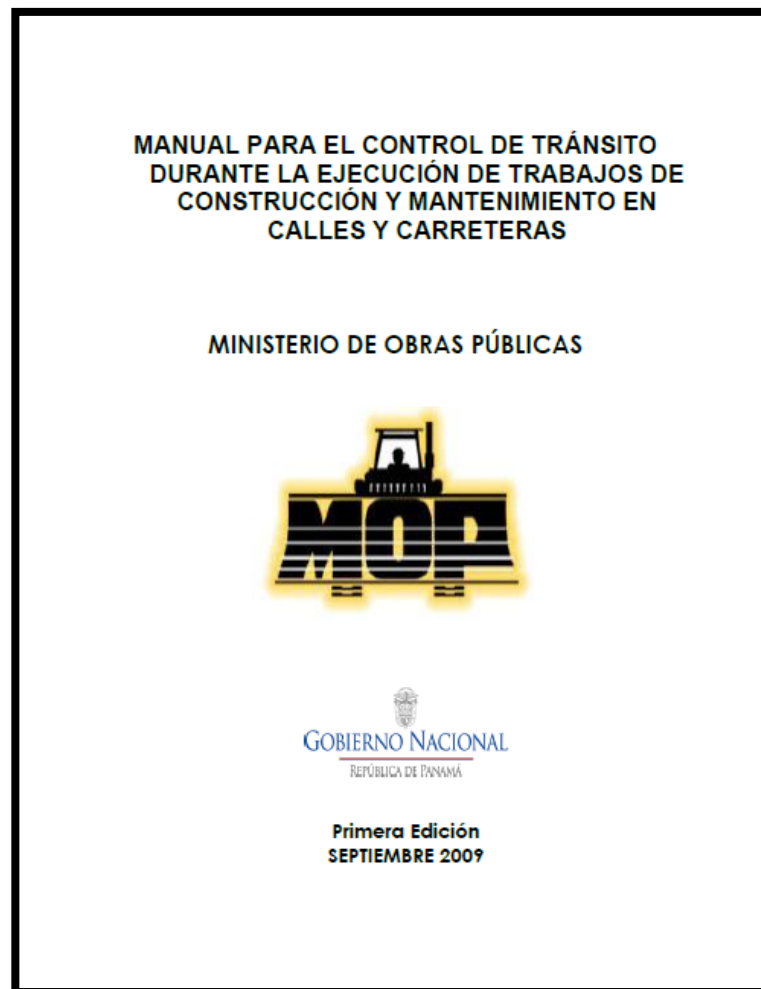




1

NORMATIVA APLICABLE

Norma de referencia: MOP



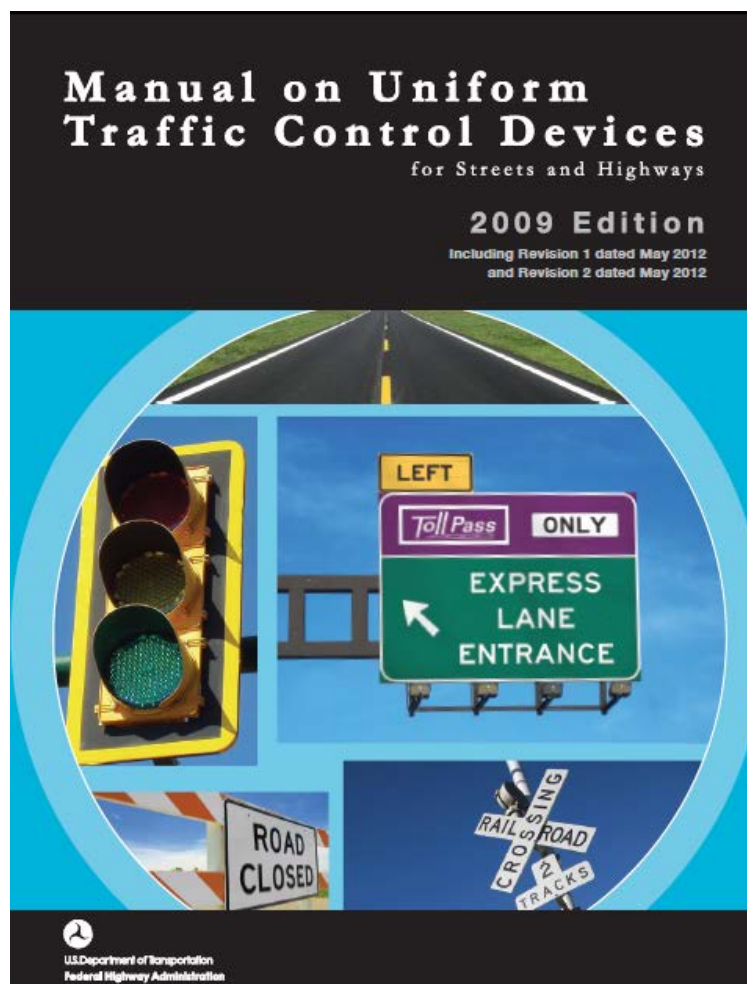
Norma de referencia: MOP

- Es importante hacer notar que todas las medidas que se dispongan para vías donde se realicen trabajos, o el tránsito esté afectado por obras de construcción o mantenimiento, deberán estar de acuerdo con las especificaciones contenidas en este manual.

Objetivos

- Informar, advertir, reglamentar y regular apropiadamente por medio de dispositivos temporales de seguridad a los usuarios de las carreteras y a la vez, proteger a los trabajadores, que realizan actividades de reparación o mantenimiento.
- Reducir al máximo o eliminar la posibilidad de un accidente de tránsito mientras se realizan trabajos de mantenimiento y reparación en carreteras, logrando la máxima seguridad con la mínima interrupción del tráfico.

Norma de referencia: MUTCD



Publicado por:

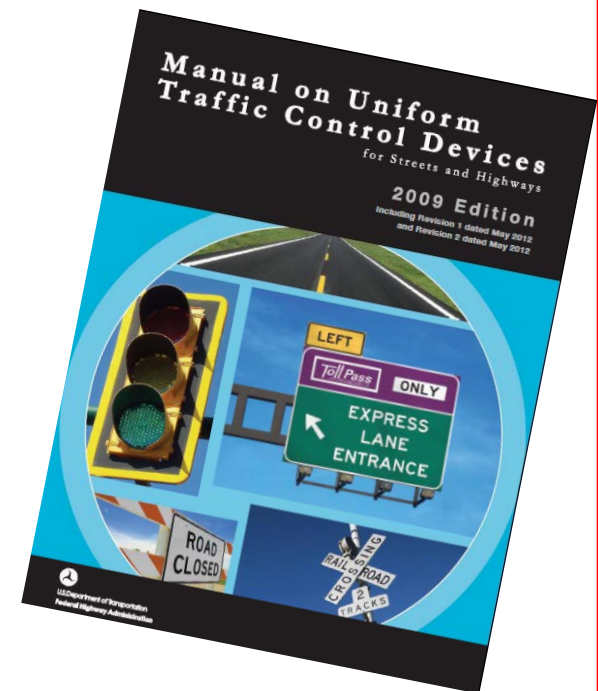


Title 23: Highways



MUTCD – *Manual on Uniform Traffic Control Devices*

- Reconocido como el estándar nacional en los EEUU
- Provee guías, opciones y materiales de apoyo para ayudar a los profesionales a tomar decisiones referentes al uso de controles de tráfico en carreteras y autopistas.





2

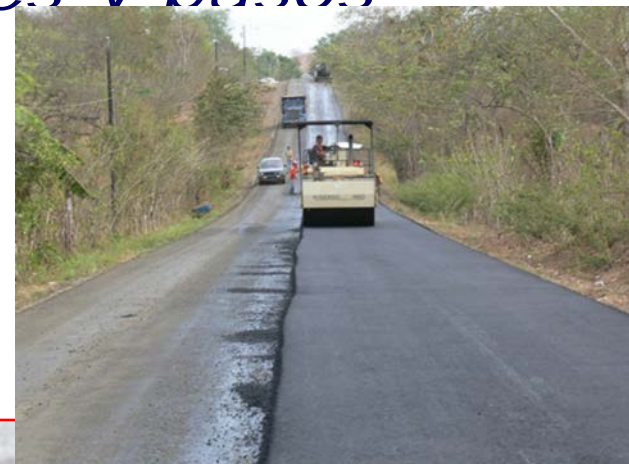
PELIGROS EN TRABAJOS EN CARRETERAS

Peligros en los trabajos de construcción en carreteras

- Los trabajos en carreteras son peligrosos principalmente por el riesgo de atropello.
- De acuerdo a la NIOSH, 18% de las fatalidades en la construcción se deben a accidentes en carreteras.
- Es importante identificar los peligros y analizar los riesgos para poder establecer medidas efectivas de control.

Tipos de trabajo que cubriremos

- *Concreto*
- *Asfalto*
- *Caminos de tierra*
- *Corte y trabajos en laderas*
- *Trabajos temporales de mantenimiento*
- *Construcción de puentes v pasos elevados*

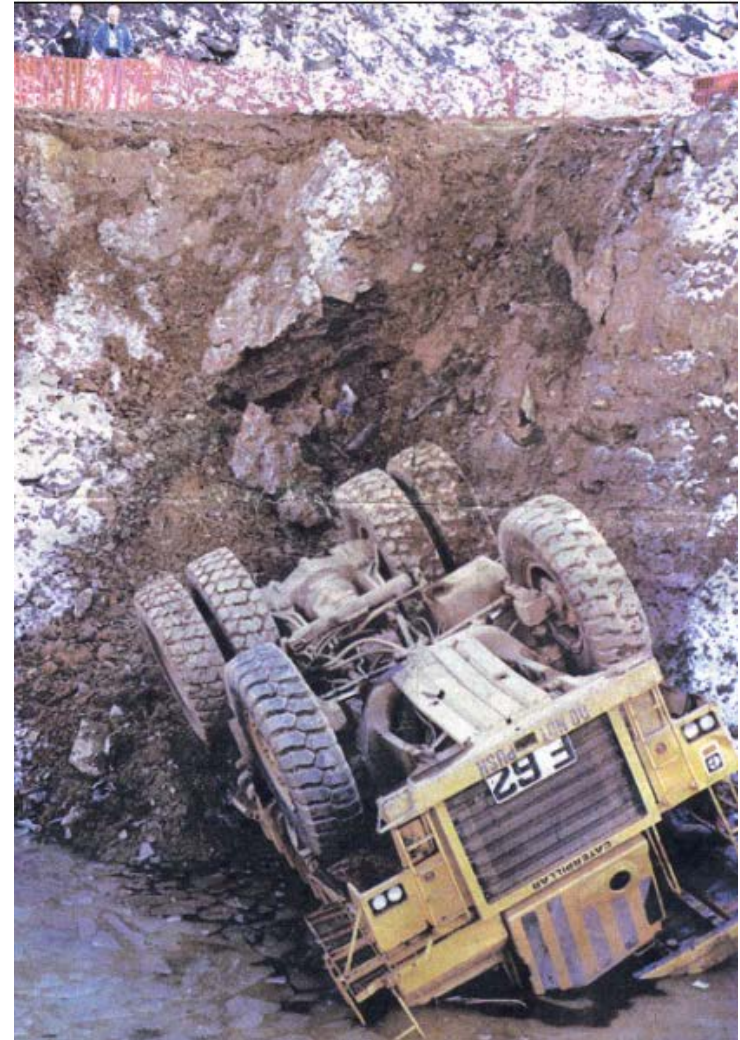


Peligros más comunes

- Falta de espacio
- Tipos de barreras
- Muy cerca del tráfico
- Falta de señalización
- Técnicas incorrectas de señalización
- Mala visibilidad
- EPP inadecuado



Accidentes de equipo pesado



Contacto con líneas energizadas



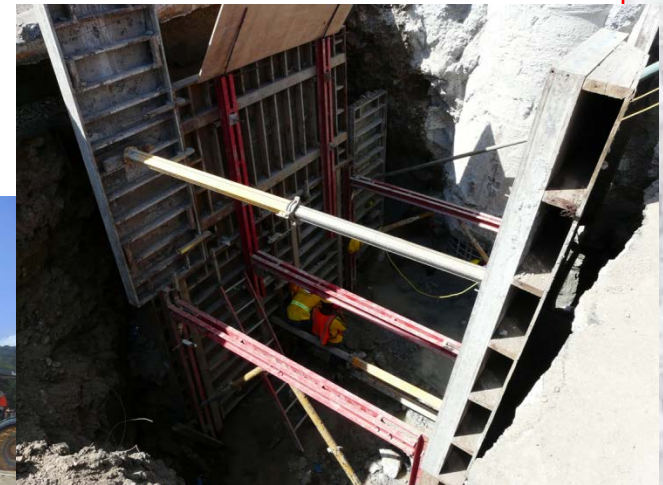
Visión limitada en equipos



Ventanas rotas

Peligros con vehículos estacionados

- Trabajos en altura
- Contaminantes químicos
- Excavaciones profundas
- Falta de iluminación



Riesgos a la salud

- Ruido
- Vibraciones
- Estrés térmico
- Exposición al sol
- Exposición al cemento
- Exposición a gases, vapores
- Exposición a polvos



Equipo pesado

- Ejemplos:
 - Equipo de excavación
 - Equipo de levantamiento
 - Equipo de carga y transporte de materiales
 - Equipo compactador
 - Equipo de corte y gradación
 - Equipo para pavimentar y tratar superficies
- Parte importante de los trabajos de construcción y mantenimiento de carreteras



Peligros generales



Peligros generales

- Equipo en malas condiciones
- Visión obstruida



Ventanas sucias y astilladas pueden obstruir la visión del operador

Caídas en excavaciones



Contacto con tuberías de gas



Vuelco por derrumbamiento



Peligros generales

- Operadores que se caen de los equipos
- Volcaduras de equipo
- Viajar vacío a velocidades excesivas



Peligros generales

- Choque eléctrico por contacto con líneas energizadas (aéreas y subterráneas)
- Fallas de los mecanismos de levantamiento
- Dificultad para ingresar o egresar del equipo
- Equipos que se mueven por no asegurarlos al detenerlos
- Golpes por ramas o árboles u otras obstrucciones



Peligros generales: EPP



Prevención de lesiones en operaciones con equipos pesados

- Reglas de seguridad para operadores
- Servicio y reparaciones
- Revisión de seguridad del equipo
- Operación segura alrededor del equipo
- Otras medidas de seguridad
 - Uso de equipo de protección personal
 - Peligros del terreno
 - Equipos no atendido
 - Medidas específicas para algunos equipos

Reglas de seguridad para operadores

- Solamente las personas autorizadas con entrenamiento y las licencias apropiadas deben operar equipo pesado.
- Los operadores debe conocer y entender las limitaciones del equipo. Deben seguir los procedimientos de seguridad, utilizar los dispositivos de seguridad y seguir las recomendaciones del fabricante.
- Los operadores deben notificar a su supervisor cuando estén enfermos, sientan fatiga, sueño o estén tomando medicamentos que afecten su nivel de conciencia.

Operación segura alrededor del equipo pesado

- Los trabajadores a pie deben ser entrenados para trabajar en forma segura alrededor del equipo:
 - Usando chalecos de alta visibilidad
 - No asumir que el operador los puede ver.
- Se puede usar una persona que asista al operador dándole señales.
- Una buena comunicación es esencial
 - Use señales estándares
 - Use radios
- Asegúrese que las alarmas de retroceso funcionan en todo momento



Otras medidas de seguridad

- El equipo pesado debe estar equipado con sistemas protectores contra vuelcos (por ejemplo, *outriggers*).
- Siempre debe usarse el EPP necesario (botas, cascos, guantes, chalecos reflectivos) y el cinturón de seguridad



Otras medidas de seguridad

- Usar protección auditiva cuando se trabaje en áreas ruidosas (>85 dBA).
- No use ropa holgada que puede atraparse en partes en movimiento.
- Asegúrese que los sistemas de amortiguación de los asientos funcionen bien.



3

PLANES DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN CARRETERAS

¿Quién está a cargo?

- Todo proyecto carretero debería tener un ingeniero residente a cargo. Esta persona es responsable por todo el proyecto de construcción. Adicionalmente, debería haber un supervisor de campo (capataz o maestro de obras) responsable por todas las operaciones diarias en el proyecto, tales como dirigir a los trabajadores de la construcción.
- Por ley, todo proyecto de construcción debe tener un encargado de seguridad u oficial de seguridad de acuerdo al monto del proyecto.
- Esta persona es responsable de todas las medidas de seguridad necesarias en el proyecto. En proyectos carreteros, esta persona se le llama SUPERVISOR DE CONTROL DE TRAFICO.
- Usted estará bajo el mando de esta persona en coordinación con el supervisor de campo.

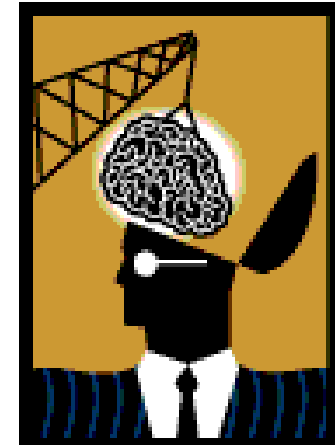
Factores a considerar: lugar

- Alineamiento de la carretera
- Tipo de carretera
- Acercamientos (curvas, montañas, lomas, etc.)
- Condición del tiempo
- Tiempo de la obra
- Velocidad de la vía
- Volumen de tráfico
- Tipo de tráfico



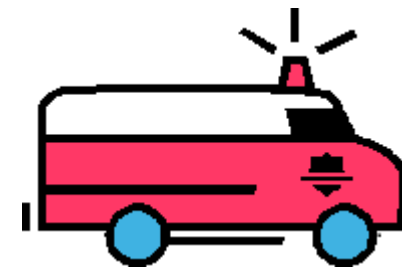
Factores a considerar: trabajo

- Tipo de trabajo
- Acceso
- Actividad en el vecindario
- Número de empleados
- Tipo de equipo a usar
- Acceso del equipo y personal
- Diseño de la zona de control de tráfico
- Instalaciones eléctricas
- Iluminación
- Otros peligros



Factores a considerar: emergencias

- Acceso de ambulancias
- Derrames de sustancias peligrosas
- Contacto con líneas energizadas
- Atropellos
- Números de emergencias
- Personal de emergencias
- Fuegos
- Emergencias ambientales
- Otras emergencias



Principios básicos

El MOP/MUTCD establece 7 principios básicos para el establecimiento del Control Temporal de Tráfico (CTT):

1. Desarrollo de planes para el CTT.
2. El uso de la vía debe restringirse lo menos posible como sea práctico.
3. Los conductores, ciclistas y peatones debe ser guiados en una manera clara y positiva por la zona de trabajo.
4. Se deben realizar inspecciones de la zona de CTT diariamente y por turnos.
5. Se le debe prestar especial atención a la seguridad en la zona de CTT.
6. Se debe dar entrenamiento a todo el personal involucrado en trabajos en la zona de CCT.
7. Se deben mantener buenas relaciones públicas.

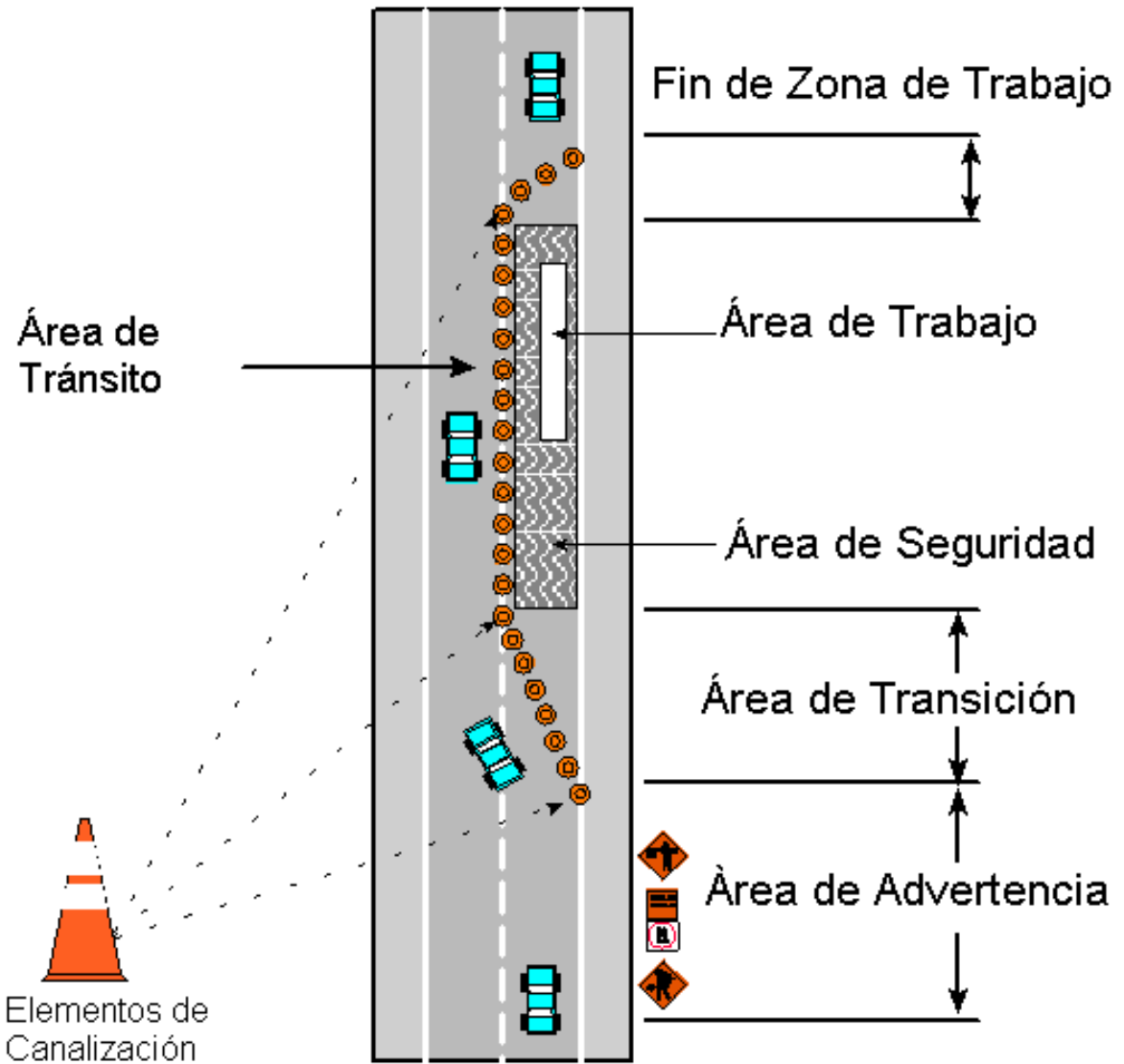
Planes de CTT

- Deben ser preparados por personas competentes y con formación especializada.
- Se deben coordinar los proyectos simultáneos en el área de trabajo.
- Los planes se deben preparar para proyectos de construcción, mantenimiento, obras de infraestructura, y todo lo que pueda afectar el libre tránsito.
- Los planes deben incluir mecanismos para el paso de peatones, ciclistas y personas con discapacidad.
- Se deben tomar provisiones para paradas temporales de autobús, el paso a través de intersecciones, etc.
- El plan de CTT debe diseñarse de forma que la velocidad de los vehículos no sea menor de 10 mph (16 km/hr.)

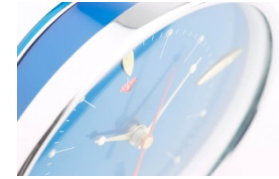
Componentes de la zona de CTT

1. Área de advertencia
2. Área de transición
3. Área de trabajo
4. Área de terminación





Duración



- La duración es un factor importante para determinar el número y tipo de dispositivos usados en la ZTC
- Según el MUTCD (Sección 6G.02) existen cinco categorías de acuerdo a la duración del trabajo:
 1. **Estacionario – largo plazo:** el trabajo ocupa un lugar más de 3 días.
 2. **Estacionario – mediano plazo:** el trabajo ocupa un lugar más de un periodo diurno y hasta 3 días, o un periodo nocturno con una duración mayor a 1 hora
 3. **Estacionario – corto plazo:** el trabajo ocupa un lugar más de una hora en un turno diurno
 4. **Corta duración:** el trabajo ocupa un lugar hasta una hora
 5. **Móvil:** trabajo que se mueve intermitentemente o continuamente.

Entrenamiento

- Los trabajadores deben ser entrenados en:
 - Cómo trabajar en forma segura cerca del tráfico
 - Técnicas de control en las ZCT
 - Uso de dispositivos de control
 - Colocación de dispositivos de control
- Legislación local



Vestimenta de seguridad

Los trabajadores deben usar vestimenta de seguridad cerca del tráfico.





4

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA CARRETERAS

Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras

Vestuario

- Se detallan los estándares mínimos requeridos para la indumentaria de todo el personal que trabaja en la obra.
- El MOP exige a los trabajadores un vestuario con un grado de visibilidad óptima para trabajos en carreteras, la utilización de esta vestimenta es obligatoria para laborar.



Decreto Ejecutivo 2 de 2008

ARTICULO 54. Protección del cráneo y características del casco de seguridad.

Todo trabajador *en obras de construcción* debe ser provisto de casco de seguridad, debidamente homologado por organismos nacionales e internacionales reconocidos.

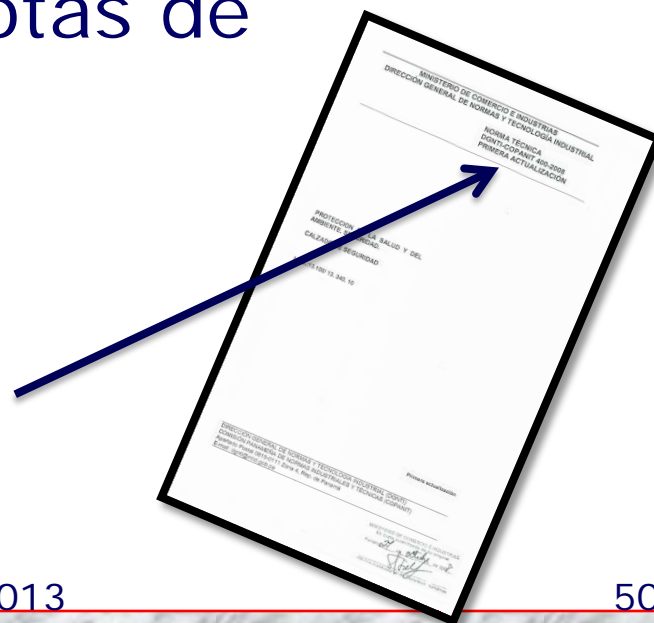


Decreto Ejecutivo 2 de 2008

ARTICULO 58. Protección de los pies.

En todas las obras de construcción es obligatorio el uso de botas de seguridad, las que...

**NORMA TÉCNICA
DGNTI-COPANIT 400-2008
PRIMERA ACTUALIZACIÓN**



Decreto Ejecutivo 2 de 2008

PARÁGRAFO:

Para los trabajos en ambientes húmedos y con presencia de elementos químicos agresivos, como es la preparación de mezcla, vaciado de losa, excavación de zanjas, drenajes, etc., se usarán botas de caucho altas y de suelas gruesas.

Decreto Ejecutivo 2 de 2008

ARTICULO 61. Protección de las vías respiratorias.

Es obligatoria la dotación y el uso de equipos de protección respiratoria individual en las actividades en donde no se puedan controlar los factores de riesgos de tipo químicos y otros...



Decreto Ejecutivo 2 de 2008

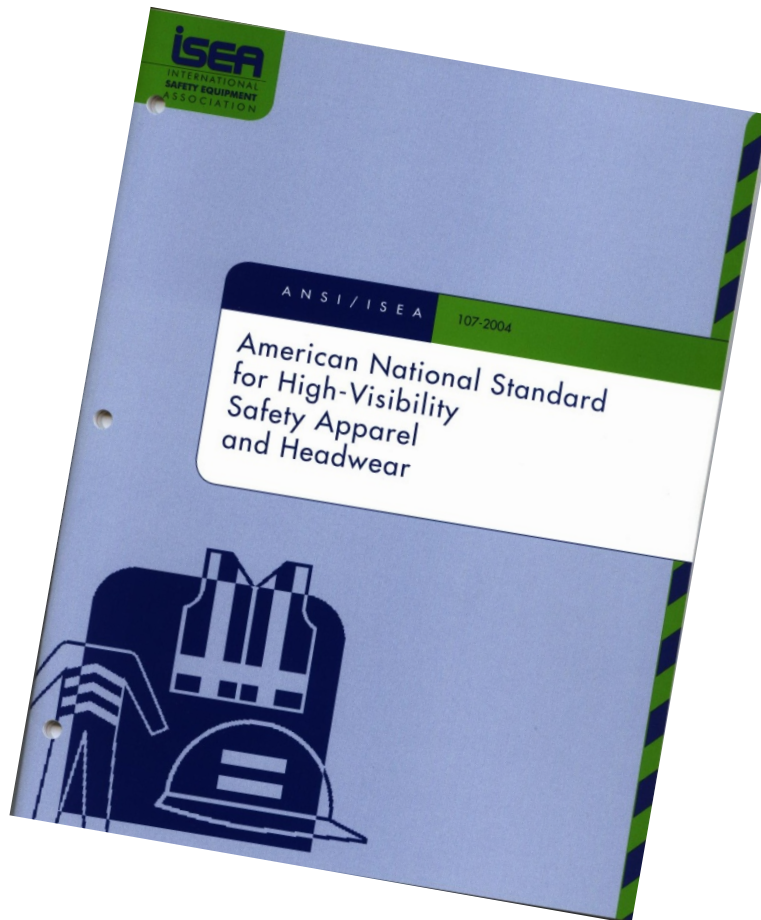
ARTICULO 65. Prendas de señalización para actividades con tránsito vehicular y los ambientes de escasa visibilidad

En los lugares de poca iluminación, de visibilidad limitada, y en los que existan probabilidades de riesgos de atropellos por maquinarias y vehículos en movimiento, se utilizarán ropas de protección (chalecos, cascos, guantes, botas, etc.) y equipos de colores reflectantes.

Equipo de protección personal mínimo



Chalecos y ropa reflectiva

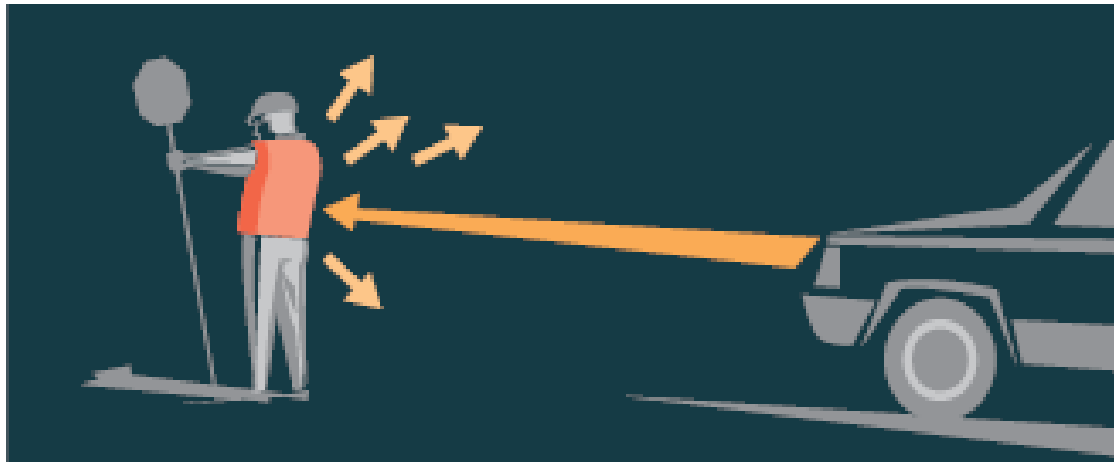


OK-1[®]

ANSI/ISEA 107-2004
100% Polyester
Class-3
Model #: OK-SVL3MO-04
Size: M/L

 Class 3
Level 2

Ropa reflectiva



Class 1

Suggested Performance Class:

1 typical, 2 under certain conditions.

- Trabajadores dirigiendo tráfico a un estacionamiento
- Trabajadores retirando carretillas de un estacionamiento.

- Trabajadores de mantenimiento en aceras
- Trabajadores de bodegas expuestos a tráfico de montacargas.
- Trabajadores de reparto.

Class 2

Suggested Performance Class:

2 typical, 1 or 3 upon certain conditions.

- Construcción de carreteras
- Trabajadores de servicios públicos
- Cuadrillas de topografía
- Trabajadores ferroviarios
- Policías

- Trabajadores forestales
- Guardias de cruce de escuelas
- Trabajadores en estacionamiento y garitas de peaje
- Personal de aeropuertos
- Personal de respuesta a emergencias

Class 3

Suggested Performance Class:

2 or 3 typical based upon certain conditions.

- Construcción de carreteras
- Trabajadores de servicios públicos

- Personal de respuesta a emergencias
- Abanderados
- Cuadrillas de topografía

Clase 3



Clase 2



**Clase 1
(no deberían
usarse para
trabajos en
carreteras)**



5

PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA SEÑALIZADORES

Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras

Banderillero

En el sistema de control del tránsito, el Banderillero es responsable de la seguridad de los usuarios de la vía, tanto como la de los trabajadores de la empresa constructora, por lo que debe ser seleccionado cuidadosamente

Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras

Banderillero

Requisitos:

- Haber aprobado la educación básica.
- Poseer buena visión y audición.
- Poseer buenos modales para brindar buen trato al usuario de las vías.

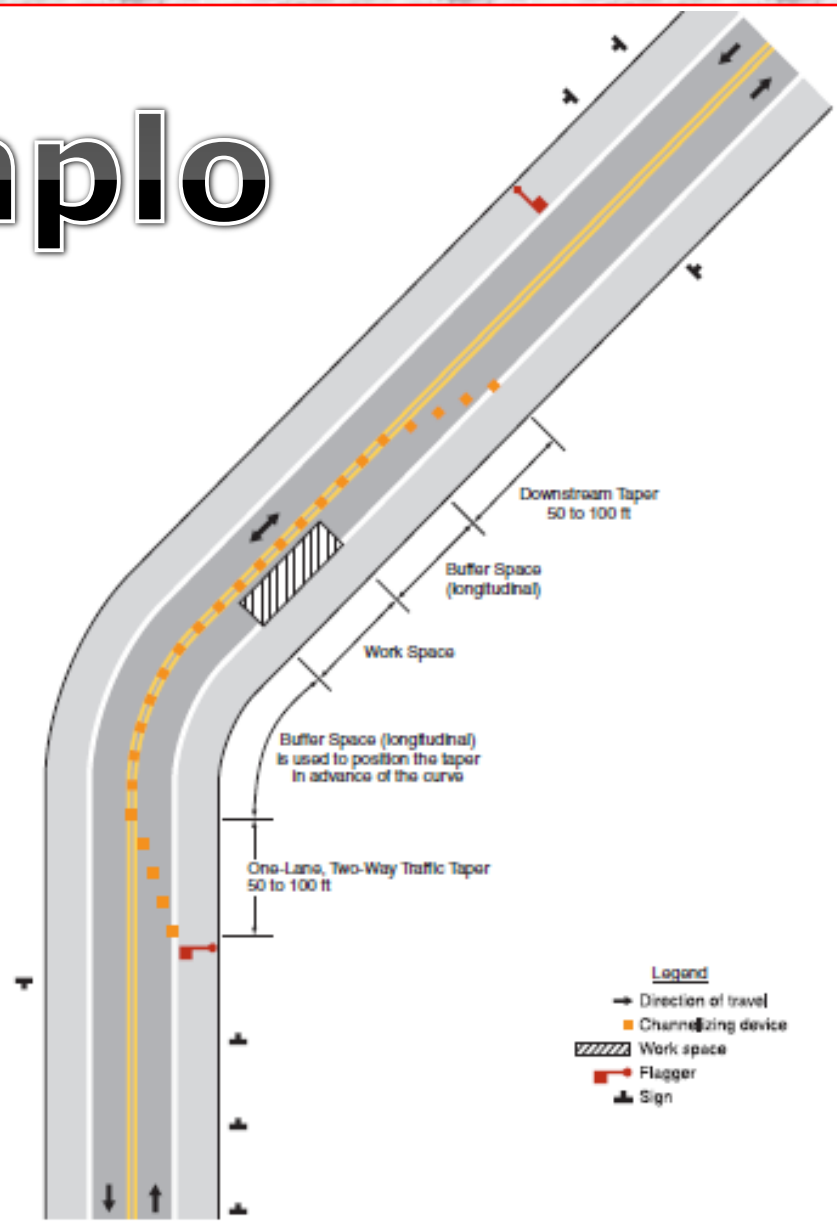
Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras

- El banderillero debe estar siempre visible para todos los conductores, por ello debe usar permanentemente la vestimenta especificada para esta actividad.
- Debe ubicarse frente al tránsito que se acerca al área de actividad. Su puesto de trabajo debe situarse detrás de barreras u otros elementos de segregación, excluidos conos y cilindros.

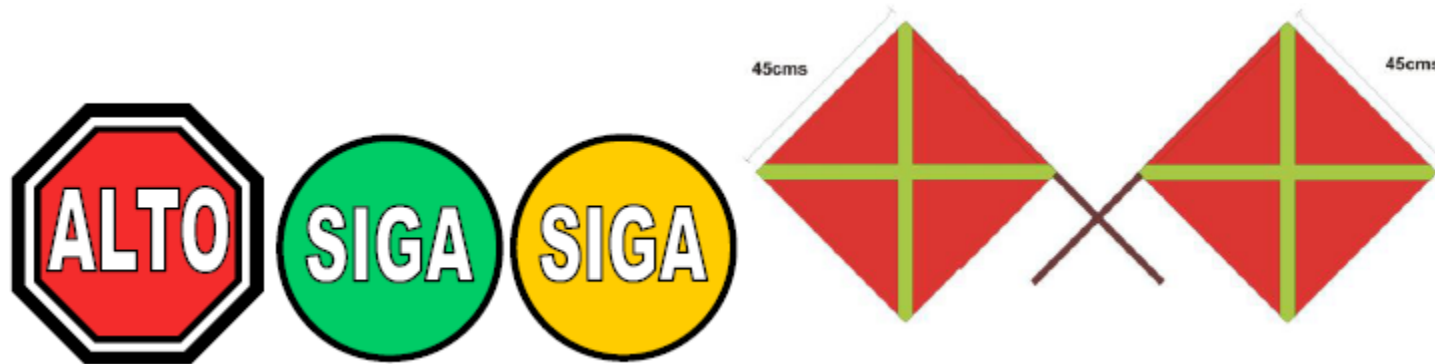
¿Cuándo se usan los señalizadores?

- El Manual del MOP no es claro en cuanto a este requisito.
- En general, se necesitan señalizadores siempre que un conductor no pueda ver adelante y la seguridad de los trabajadores y de los usuarios este comprometida.
- Se presentarán peligros a la seguridad siempre que una vía es bloqueada; exista congestión y se necesite mover equipos de construcción dentro y fuera de las áreas de trabajo.
- Los señalizadores se usan para mantener el tráfico en movimiento de una forma fácil y segura y para proteger a los trabajadores y a los usuarios.

Ejemplo



Señales



Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras - MOP

Señales: cuándo se usan (MUTCD)

Guía:

La paleta de "parar"/"despacio (siga para el MOP)" deberían ser el dispositivo primario y preferido porque dan mejor guía positiva a los conductores. Las banderas deberían limitarse a situaciones de emergencias.



6

SEÑALIZACIÓN

Señales de tránsito

Básicamente, hay tres tipos de señales de tránsito que un señalizador debe conocer:

1. Reglamentarias
2. De precaución
3. Señales guía



Señales de tránsito que usted debe conocer

Cada tipo de signo tiene un propósito y función diferente. Cada categoría de señales tiene un cierto color y forma para que puedan reconocerse fácilmente. Los signos de construcción y mantenimiento de la carretera son parte de estas tres categorías. Sin embargo, para signos de precaución y de guía el color generalmente se cambia a anaranjado en lugar del color normal de amarillo o verde.

¡Importante!

- A veces en un proyecto de construcción de camino, las señales reglamentarias deben quitarse o cubrirse para evitar confusiones
- Por ejemplo, una señal en una carretera puede establecer el límite de velocidad en 90 km/h; si la construcción requiere que el tráfico reduzca la velocidad a 60 km/h, una persona autorizada puede cubrir la señal de 90 km/h y colocar una señal de 60 km/h.

Señales reglamentarias



Señales de precaución

- Las señales de precaución se usan en la construcción y proyectos de mantenimiento para notificar a los conductores de los peligros presentes.
- Las señales de precaución generalmente son (pero no siempre) en forma de diamante y llevan una leyenda **NEGRA** y un **BORDE** en un fondo **ANARANJADO**.

Señales de precaución: serie de cambios en el alineamiento horizontal (PP-1)



PP-1-1



PP-1-2



PP-1-3



PP-1-4a



PP-1-4b



PP-1-4c



PP-1-7



PP-1-9



PP-1-14

Señales guías

- Las señales guías son para dar INFORMACIÓN
- Las señales guías le dan información al conductor que debe conocer para atravesar las zonas de construcción con seguridad.
- Muchos signos de guía usados en el trabajo de construcción son ANARANJADOS con las letras NEGRAS y un borde NEGRO. Estos signos pueden dar INFORMACIÓN ESPECIAL relacionada con el trabajo que se está realizando. Hay signos de guía que muestran direcciones y señales que marcan la ruta.

Señales guías: serie de aviso de final de trabajos en la vía (IP-2)



IP-2-1



IP-2-2

Recuerde:

El objetivo principal es la seguridad del personal de la obra y de todas las personas que se puedan ver afectadas.

¡Muchas gracias!