

Instrucciones de Impresión

Desktop Print

Envíe el archivo llamado **RRRwD_TradingCards_Desktop_Spanish.pdf** a su impresora.

Se recomienda alimentación manual del papel y envié de páginas pares primero. Gire las páginas al lado vertical. Alimente nuevamente las páginas al revés y mande las páginas impares a partir de la página 3.

Nota: las páginas siete y ocho llevarán varias copias de las mismas tarjetas.



Desktop Print

Send the file called **RRRwD_TradingCards_Desktop_Spanish.pdf** to your desktop printer. It is recommended to use manual feed and send even pages first. Flip printed pages on the long side. Place back in manual feed tray and then send odd pages starting on page 3. The short lines at the edge of the cards should be used as a cutting guide.

Note: Pages seven and eight have multiple copies of the same card.

HERRAMIENTA



Rx **Análisis Sistémico** ¿Qué tan saludable está tu sistema de carreteras?

Síntomas

Choques severos en la salida de carreteras en curvas

Posibles Factores de Riesgo:

- Tránsito Diario Promedio > 1,000 vehículos
- Radio de Curvatura < 1,000 pies
- Intersección dentro de la Curva
- Trampa Visual dentro de la Curva
- Choque Severo dentro de la Curva

Tratamiento

Establecer prioridades en lugares de alto riesgo y aplicar medidas correctivas de bajo costo como letreros de chevron o bandas sonoras.

Seguimiento

Mantener el récord y evaluar las mejoras de seguridad. Otras medidas pueden ser implantadas, según sea necesario.

Diagnos

11% de todas las curvas tienen 3 o más factores de riesgo

Resultados de Laboratorio:

- Curva A
- Curva B
- Curva C
- Curva D
- Curva E

Sistémico vs. Sistema
Sistémico no significa tratar todas las localizaciones. Permite a agencias tratar sitios de alto riesgo dentro del presupuesto.

U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration

MEDIDA CORRECTIVA

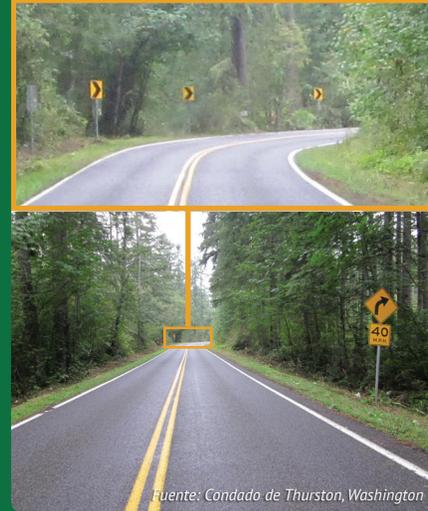
Marcas de Borde y Bandas Sonoras en los Hombrillo



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

Señalización en las Curvas



Fuente: Condado de Thurston, Washington

MEDIDA CORRECTIVA

Marcado de Línea al Borde y al Centro



Fuente: Condado Thurston, Washington

MEDIDA CORRECTIVA

Bandas sonoras en la Línea de Centro



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

SafetyEdgeSM



Fuente: FHWA

Las señales de advertencia anticipada a una curva alertan a un conductor de cambios en el alineamiento de la carretera y las señales “chevron” delimitan la curva. Estas medidas correctivas son efectivas para reducir:

- Choques en curva
- Choques nocturnos

https://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/enhanced_delineation/

Reducción de Choques por Instalar Chevrons

| | |
|--|-----|
| Choques nocturnos en curvas | 25% |
| Choques Fatales y Lesiones fuera de intersecciones | 16% |



Fuente: CMF Clearinghouse (ID's 2438 y 2439)

Bandas sonoras de borde son corrugaciones molidas en los pavimentos para alertar aquellos conductores distraídos que se salen de la carretera. Ayudan a reducir:

- Choques fuera de la carretera
- Choques con objetos fijos
- Vuelcos
- Choques de conductores distraídos/soñolientos

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/pavement/rumble_strips

Reducción de Fatalidades y Lesiones

| | |
|---|-----|
| Fuera de la carretera (rural de dos carriles) | 36% |
| Fuera de la carretera (autopistas rurales) | 17% |



Fuente: CMF Clearinghouse (ID's 3454 y 3447)

Una “mejora de seguridad vial a nivel sistémico” se refiere a una(s) medida(s) de seguridad probada(s) que ha(n) sido ampliamente implementada(s), basada(s) en características de alto riesgo que están correlacionadas con tipos de choques severos particulares y no a frecuencia de choques

(23 CFR Part 924.3)

<https://safety.fhwa.dot.gov/systemic/>

Tratamientos Sistémicos:



- Suplementa análisis tradicional
- Utilizado para tipos de choques que no están concentrados como vehículos errantes en carreteras rurales

¡No tienes que esperar que ocurra un Choque para salvar vidas!

SafetyEdgeSM es una técnica de pavimentación que produce un borde duradero de 30-grados para prevenir el raspe de los neumáticos, lo cual frecuentemente resulta en:

- Choques frontales
- Vuelcos
- Choques fuera de la carretera

<https://safety.fhwa.dot.gov/safetyEdge>

Reducción de Choques en Carreteras Rurales de dos Carriles

| | |
|-----------------------|-----|
| Desnivel | 35% |
| Fuera de la carretera | 21% |
| Frontales | 19% |
| Lesión y Fatal | 11% |



Fuente: CMF Clearinghouse (ID's 9221, 9211, 9217 y 9205)

Bandas sonoras en la línea de centro son corrugaciones molidas en los pavimentos para alertar aquellos conductores distraídos que se salen de la carretera. Ayudan a reducir:

- Choques frontales
- Choques de vehículos que salen del carril hacia la izquierda
- Choques de Conductores distraídos/soñolientos

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/pavement/rumble_strips

Reducción de Fatalidades y Lesiones

| | |
|---|-----|
| Frontales (carretera rural de dos carriles) | 45% |
|---|-----|



Fuente: CMF Clearinghouse (ID 3360)

Las líneas de pavimento retroreflectivas mejoran la visibilidad nocturna de la carretera. Las líneas más anchas (6 “-8”) tienen un mayor efecto de seguridad, reduciendo:

- Choques en curvas
- Choques durante la noche
- Choques frontales

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/night_visib/pavement-markings.cfm

Reducción de Choques

| | |
|---|-----|
| Añadiendo marcado de línea al borde y al centro | 24% |
| Líneas de borde más anchas | 22% |



Fuente: AASHTO Highway Safety Manual (HSM), CMF Clearinghouse IDs 101 y 4792

MEDIDA CORRECTIVA

Tratamiento de Alta Fricción en la Superficie (en inglés, High Friction Surface Treatment, HFST)



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

Aplanamiento de Pendientes



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

Zona Despejada



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

Zona neutral en la Línea Central



Fuente: Condado Thurston, Washington

MEDIDA CORRECTIVA

Barreras



Fuente: FHWA



Fuente: FHWA

MEDIDA CORRECTIVA

Ensanchamiento del Hombrillo



Fuente: FHWA



Fuente: FHWA

Estableciendo y manteniendo una zona despejada provee un área sin obstáculos y transitable, donde un Vehículo errante pueda recuperarse. Esta zona ayuda a reducir:

- Choques con objetos fijos
- Vuelcos

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/countermeasures/safe_recovery/clear_zones/

| Aumentar Distancia con respecto a los Árboles: | Reducción de Choques |
|--|----------------------|
| 3 pies | 22% |
| 5 pies | 34% |
| 8 pies | 49% |
| 10 pies | 57% |
| 13 pies | 66% |



Fuente: NCHRP Reporte 440

Aplanar pendientes pronunciadas provee una mejor oportunidad para que los vehículos puedan atravesar una pendiente, reduciendo la posibilidad de:

- Vuelcos
- Choques con objetos fijos

Reducciones de Choques (%) para Choques de Vehículos Individuales

| Pendiente Lateral Antes | Pendiente Lateral Después | | |
|-------------------------|---------------------------|-------|-------|
| | 1V:4H | 1V:5H | 1V:6H |
| 1V:2H | 10 | 15 | 21 |
| 1V:3H | 8 | 14 | 19 |
| 1V:4H | – | 6 | 12 |
| 1V:5H | – | – | 6 |

Fuente: AASHTO Highway Safety Manual (HSM)

HFST (por sus siglas en inglés) es un tratamiento en la superficie del pavimento utilizando bauxita calcinada que provee propiedades excepcionales de resistencia contra patinaje en áreas que exigen alta fricción tales como curvas, rampas, o intersecciones donde los problemas con condiciones mojadas, velocidad o geométricas contribuyen a:

- Choques fuera de la carretera
- Choques frontales

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/pavement_friction

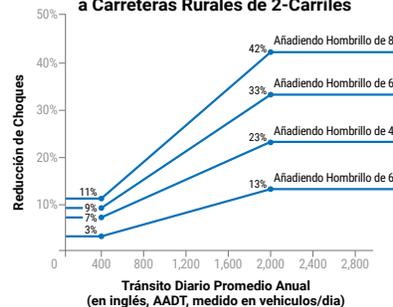
| Reducción de Choques en Curvas | |
|--------------------------------|-----|
| Total | 24% |
| Choques en Húmedo | 52% |



Fuente: CMF Clearinghouse (ID's 7900 y 7901)

Añadiendo un hombrillo asfaltado provee la oportunidad para que un conductor de vehículo errático recupere el control. Los hombrillos han demostrado ser efectivos para reducir choques relacionados a vehículos errático. Al añadir los hombrillos también se podría permitir la instalación de bandas sonoras y el SafetyEdgeSM.

Reducción de Choques al Añadir Hombrillo a Carreteras Rurales de 2-Carriles



Adaptado del AASHTO Highway Safety Manual (HSM, por sus siglas en inglés) de la AASHTO para carreteras rurales de 2 carriles sin ningún hombrillo. Para hombrillos existentes a ser ensanchados, refiérase al HSM.

Las barreras en las isletas centrales y al borde de la carretera están diseñadas para redirigir y reducir la velocidad de los vehículos mientras sirven de escudo contra obstáculos que pueden causar un choque más severo, tales como:

- Objetos rígidos fijos
- Pendientes pronunciadas
- Extensiones de agua
- Tránsito en dirección contraria

https://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/countermeasures/reduce_crash_severi

La resistencia a choques de las barreras (crashworthiness) es evaluada a través de pruebas de choques. El criterio vigente de pruebas de choques se encuentra en el AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH, por sus siglas en inglés) 2016.



La zona neutral en la línea central provee espacio adicional entre el marcado de las dos líneas sólidas centrales, separando más las direcciones opuestas de tránsito para reducir:

- Choques Frontales

| Tipo de Facilidad | Longitud de la Zona Neutral | *Reducción de Choques Frontales en la Salida de la Carretera |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 2-carriles | 2 pies | 35% |
| 2-carriles | 4 pies | 64% |
| 2-carriles | 10 pies | 90% |
| 4-carriles | No significativo | |

*Resultados preliminares del Proyecto NCHRP 17-66



Fuente: Estado de Oregon

Choques contra Árboles

TIPO DE CHOQUE

TIPO DE CHOQUE

Choques Frontales



Fuente: Policía Estatal de Oregon

TIPO DE CHOQUE

Choques debido a Vuelcos Vehiculares



Fuente: FHWA

TIPO DE CHOQUE

Choques en Curvas



Fuente: FHWA

TIPO DE CHOQUE

Choques de Vehículos Errantes en Carreteras Rurales



Fuente: Policía Estatal de Oregon

HERRAMIENTA



Choques debido a vuelcos vehiculares resultan en más de 3,600 fatalidades cada año en carreteras rurales, lo cual es el 30% de las fatalidades de vehículos errantes en carreteras rurales.

- 44% de fatalidades Rurales ocurren en curvas
- 78% de fatalidades Rurales ocurren donde los límites de velocidad son de 50 mph o más



Crédito: Bigmouse/iStock/Thinkstock

Medidas Correctivas

- Aplanamiento de Pendientes
- SafetyEdgeSM
- Bandas sonoras
- Fricción
- Barrera



“Haz lo que puedas, con lo que tengas, donde estés.”

-Theodore Roosevelt



Beneficios de LRSP

- Define y sistematiza inversiones factibles de seguridad
- Sirve como una herramienta de comunicación
- Apoya las solicitudes de presupuesto
- Crea proyectos de seguridad sostenibles y un mayor reconocimiento de la seguridad vial
- Apoya el desarrollo de alianzas duraderas
- Apoya la reducción de choques severos

https://safefy.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/local_road/

Los choques frontales de vehículos errantes (que incluyen movimientos laterales de dirección opuesta) causan más de 3,300 fatalidades cada año en carreteras rurales, el cual corresponde al 28% de las fatalidades en carreteras rurales.

- 32% de estas fatalidades rurales ocurren en curvas
- 84% de estas fatalidades rurales ocurren en zonas con límite de velocidad 50 mph o más



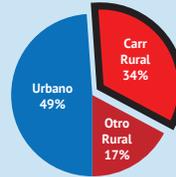
Crédito: skalapendra/iStock/Thinkstock

Medidas Correctivas

- Marcado de la línea central
- Bandas Sonoras
- Safety Edge
- Zona Neutral en la Línea Central
- Barrera Central



Vehículos Errantes en Carreteras Rurales corresponden al 34% de todas las fatalidades.



Objetivos para Reducir Choques Asociados a Vehículos Errantes en las Carreteras

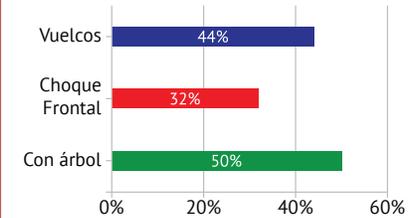
1º - Mantener vehículos en la carretera.

2º - Reducir el potencial de choque.

3º - Minimizar la severidad de los choques.

Choques en curvas corresponden al 42% de las fatalidades de vehículos errantes en carreteras rurales.

Fatalidades Relacionadas a Vehículos Errantes en Curvas en Carreteras Rurales



Medidas Correctivas

- Letreros de Advertencia
- Marcado de Pavimento
- Fricción
- Zona Despejada
- Barrera



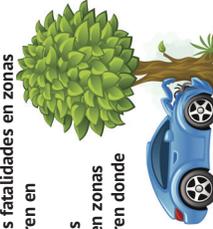
Medidas Correctivas

- Eliminación
- Mantener Zona Despejada
- Bandas Sonoras
- Fricción
- Barreras



Los choques contra árboles en carreteras rurales causan más de 2,300 fatalidades al año, de las cuales el 19% de las fatalidades son asociadas a vehículos errantes en carreteras rurales.

- 50% de estas fatalidades en zonas rurales ocurren en curvas
- 63% de estas fatalidades en zonas rurales ocurren donde el límite de velocidad es 50mph o más



Crédito: skalapendra/iStock/Thinkstock



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



On-Ramp to Innovation
every day counts



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Reduzca el potencial de lesiones graves y choques fatales de vehículos errantes en todas las carreteras rurales públicas al aumentar la implementación sistémica de medidas correctivas probadas.

BENEFICIOS

- ▶ Alianzas
- ▶ Implementación Basada en Datos
- ▶ Carreteras Rurales Seguras



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration