

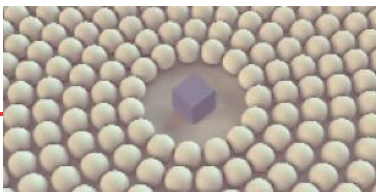


Problemática de seguridad del diseño de carreteras 2+1 en carreteras existentes

Autor: Fernando Pedrazo Majarrez.

Cargo: Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura.

Entidad: Dirección General de Carreteras. MITMA.



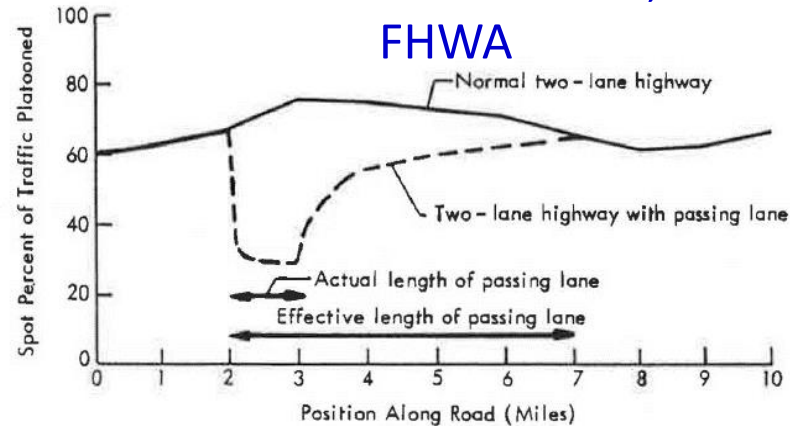
Índice

- ✓ Antecedentes y objetivos.
- ✓ Principales aspectos del diseño.
- ✓ Criterios generales de implantación.
- ✓ Medidas complementarias de bajo coste.

ANTECEDENTES

DOUGLAS W. HARWOOD, et al.

FHWA



HCM 1985, TRR 1026, 1195

CARRIL ADICIONAL VEHÍCULOS LENTOS

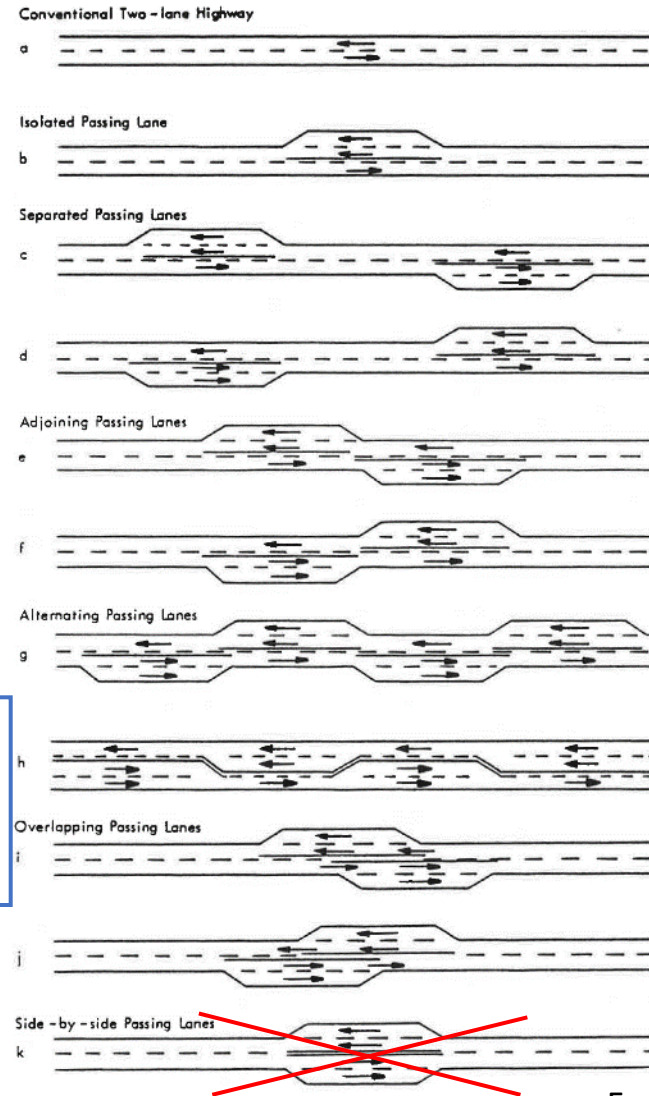


DIFERENTES PRESTACIONES EN RAMPA O PENDIENTE

CARRIL ADICIONAL ADELANTAMIENTO



OPORTUNIDADES ADELANTAMIENTO



Fuente: TRR 1195

ANEXO

Orden Circular OC 01/2021

**Recomendaciones
para el diseño de
carreteras 2+1
y carriles
adicionales de
adelantamiento**



2021

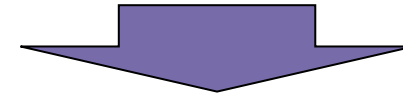
OBJETIVOS DE LOS CARRILES ADICIONALES

1. Reducción de la accidentalidad.
2. Mejora del nivel de servicio.

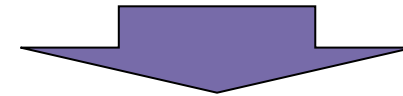
El efecto sobre la capacidad
depende de los
condicionantes del tramo



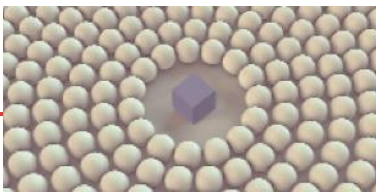
Supresión de la maniobra de
adelantamiento con invasión del
sentido contrario



La infraestructura ordena la
maniobra de adelantamiento



Separando sentidos y creando
carriles adicionales adelantamiento



PRINCIPALES ASPECTOS DEL DISEÑO

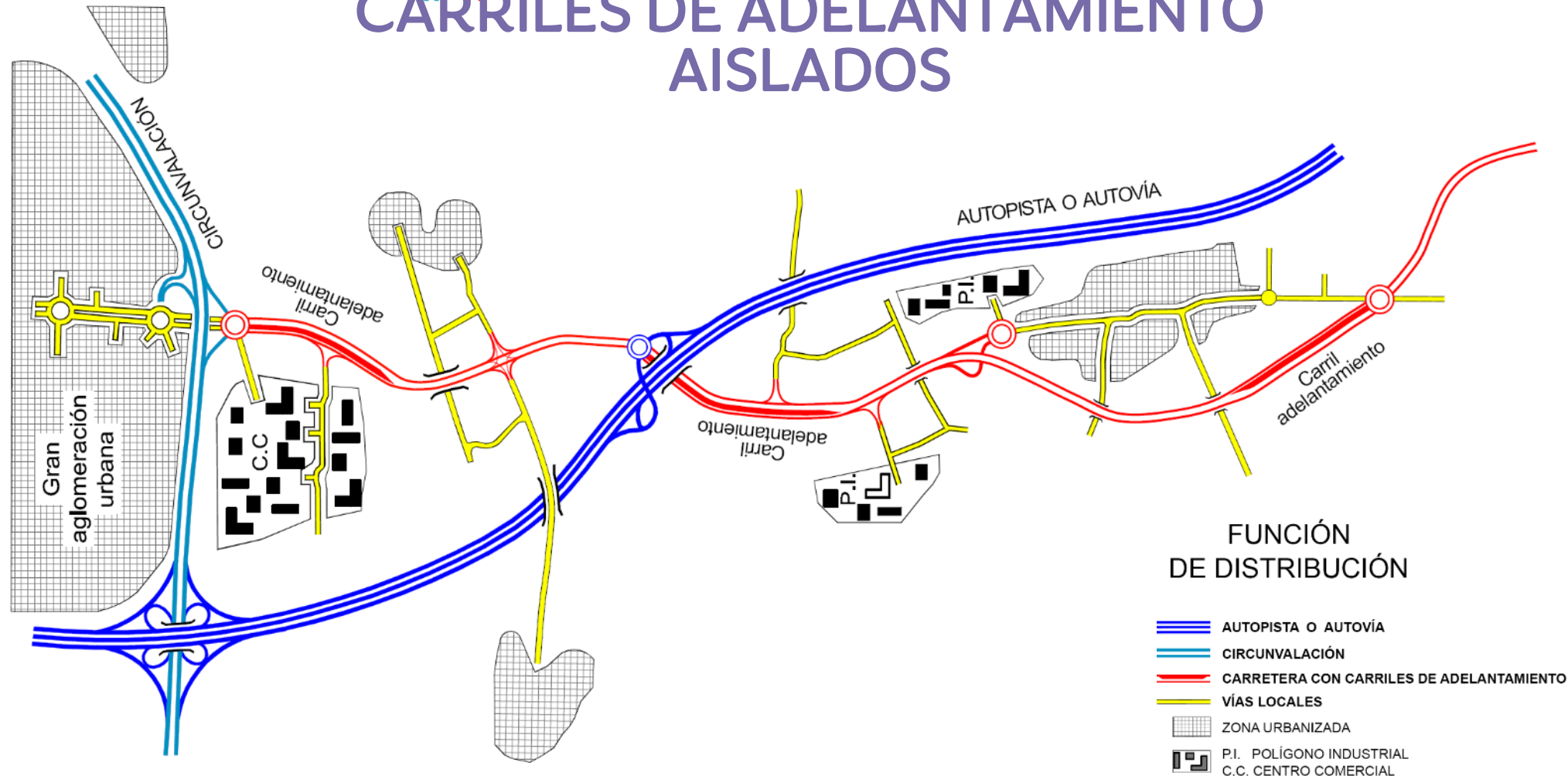
CARRETERA CONVENCIONAL INTERURBANA

CATEGORÍA DE DISEÑO	VELOCIDAD DE PROYECTO	NUDOS	ANCHO ORDINARIO DE LA PLATAFORMA (m)	ÁMBITO NATURAL
Tipo 1 (C2+1A)	≤ 100 km/h	Enlaces	15,50-17,50	Nuevo trazado
Tipo 2 (C2+1B)	≤ 100 km/h	Intersecciones o enlaces	13,25-15,50	Acondicionamientos
Tipo 3 (C2+1C)	≤ 90 km/h	Intersecciones	11,75-13,25	Acondicionamiento estricto

- ✓ Tratamiento de la separación central.
- ✓ Reordenación de accesos.

**ACONDICIONAMIENTOS
MODERNOS**

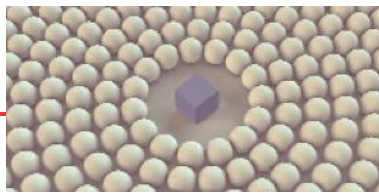
CARRILES DE ADELANTAMIENTO AISLADOS



CONFIGURACIÓN CARRETERA 2+1



**PORCENTAJE DE LONGITUD DE
ADELANTAMIENTO POR SENTIDO $\geq 30\%$**



DISEÑO DEL CARRIL DE ADELANTAMIENTO



ZTNC

C-55, Cataluña

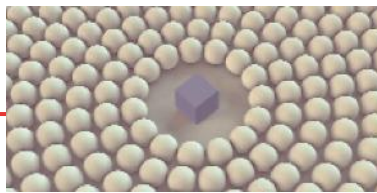


ZTC

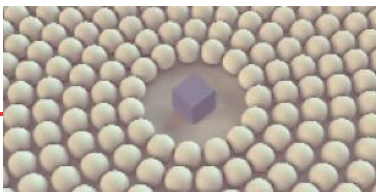
Fuente: Google, 2022

**CARRIL ADICIONAL
POR LA IZQUIERDA
DEL CARRIL BÁSICO**

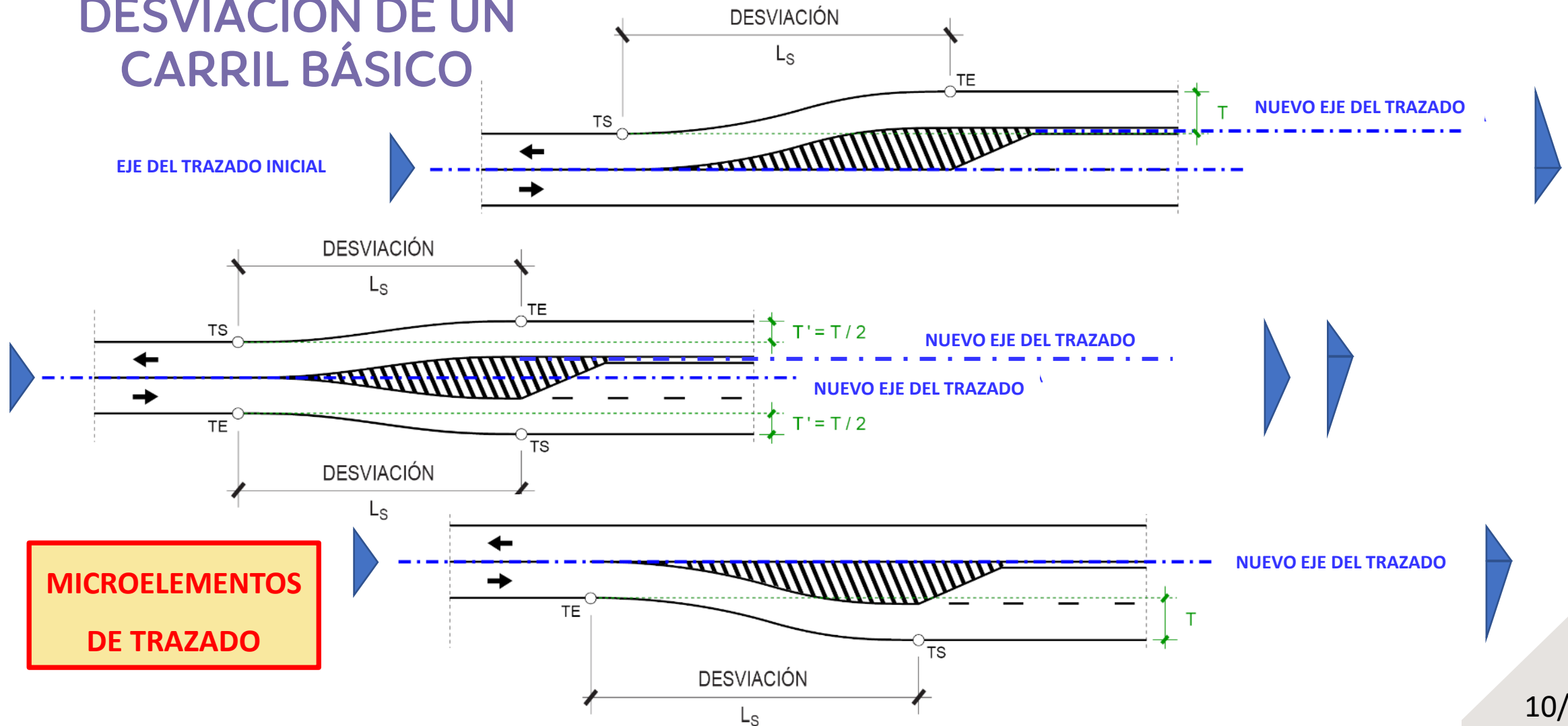


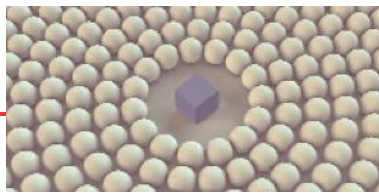


INTENSIDAD HORARIA EQUIVALENTE EN EL SENTIDO DE ANÁLISIS (vl/h)	LONGITUD RECOMENDADA (km)
≤ 100	$\leq 0,8$
$> 100 \leq 400$	$> 0,8 - \leq 1,2$
$> 400 \leq 700$	$> 1,2 - \leq 1,6$
≥ 700	$> 1,6 - \leq 3,2$



DESVIACIÓN DE UN CARRIL BÁSICO





SEPARADORES DE FLUJO



IC 8, Portugal



US 60, Estados Unidos

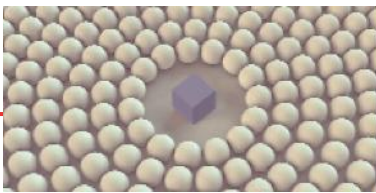


E 20, Suecia



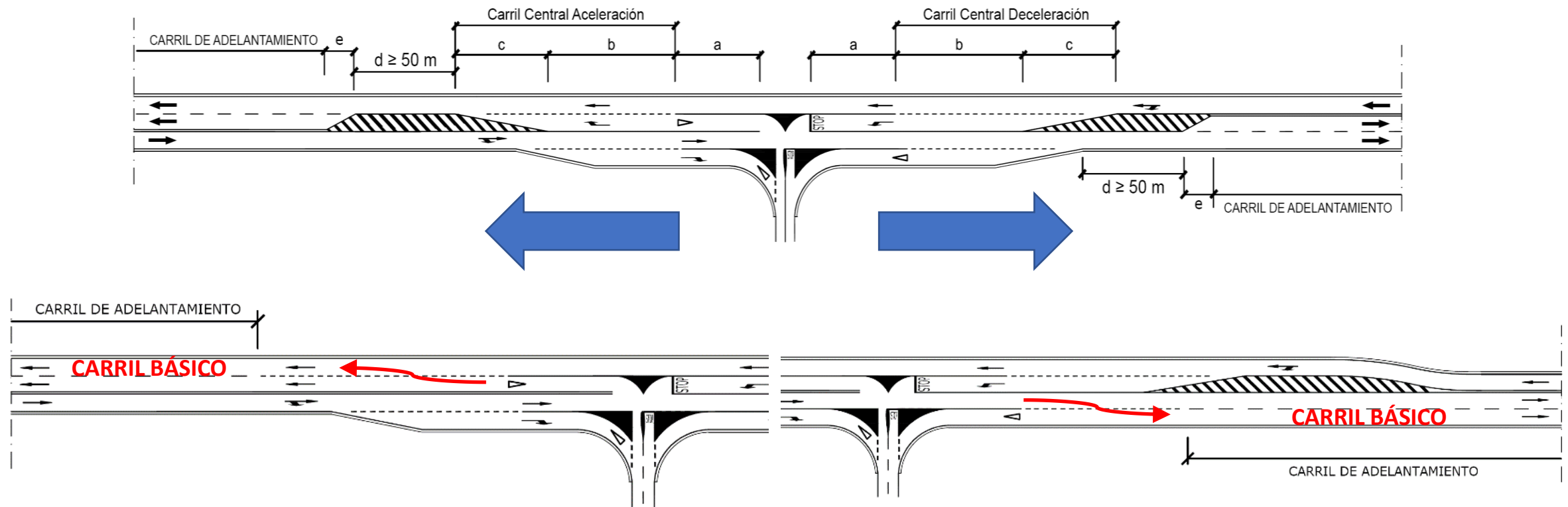
N 50, Países Bajos

Fuente: Google, 2022



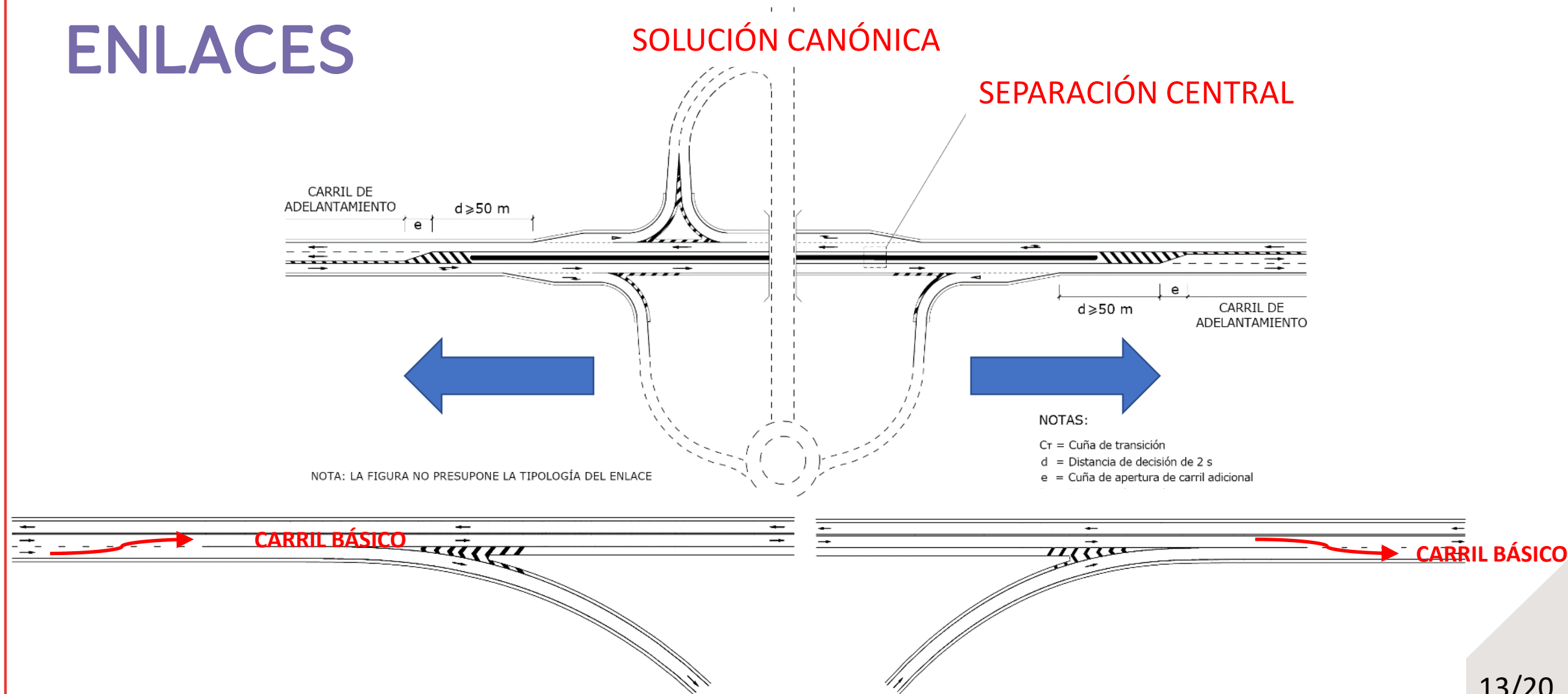
INTERSECCIONES

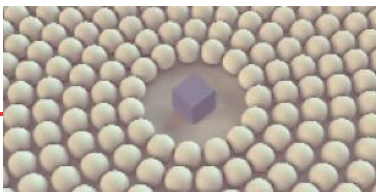
SOLUCIÓN CANÓNICA



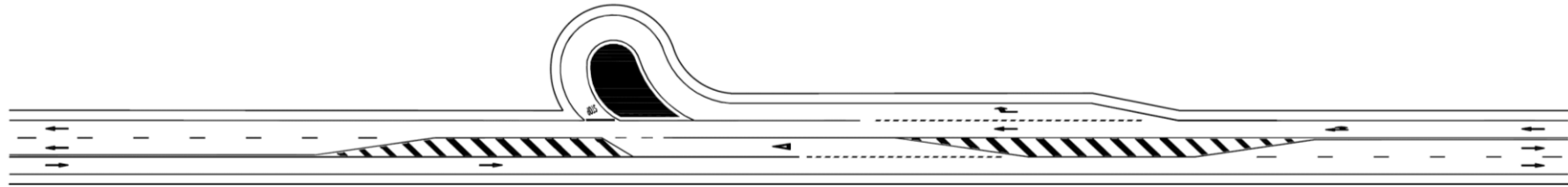


ENLACES

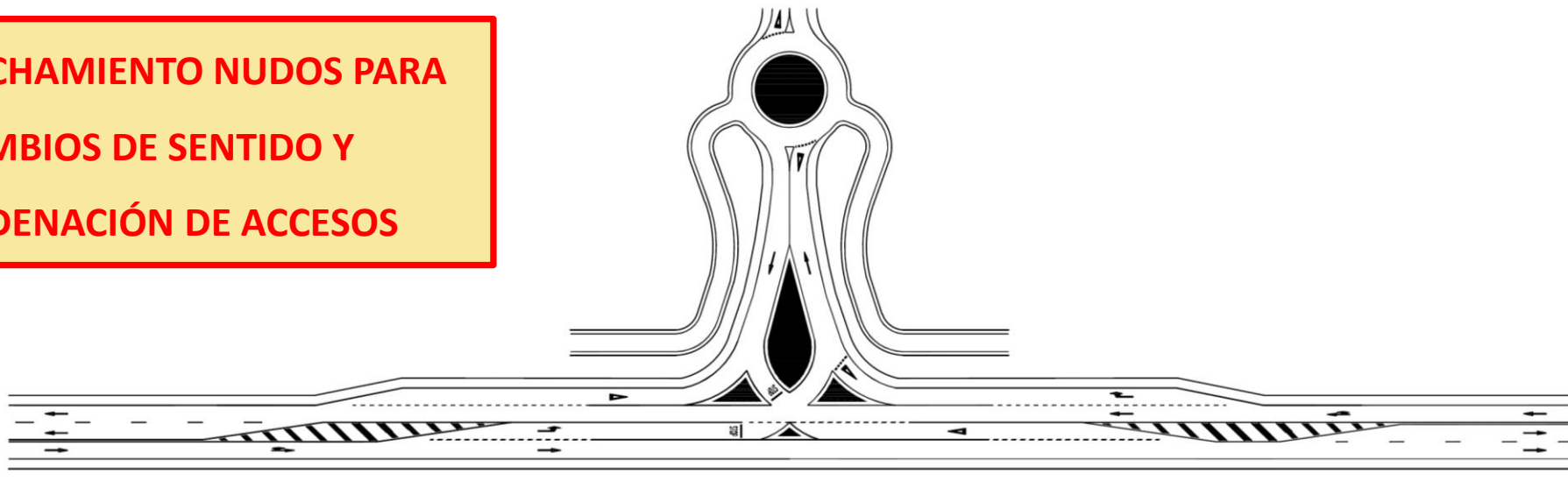


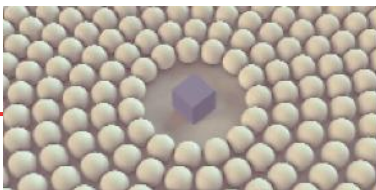


CAMBIOS DE SENTIDO

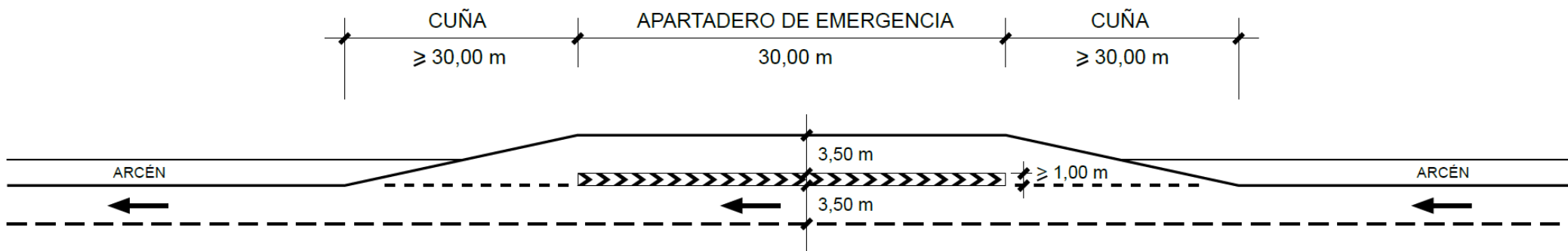
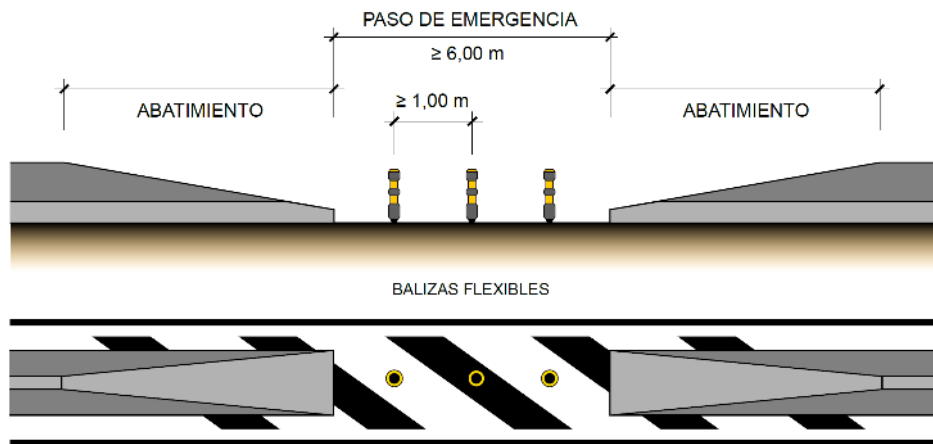
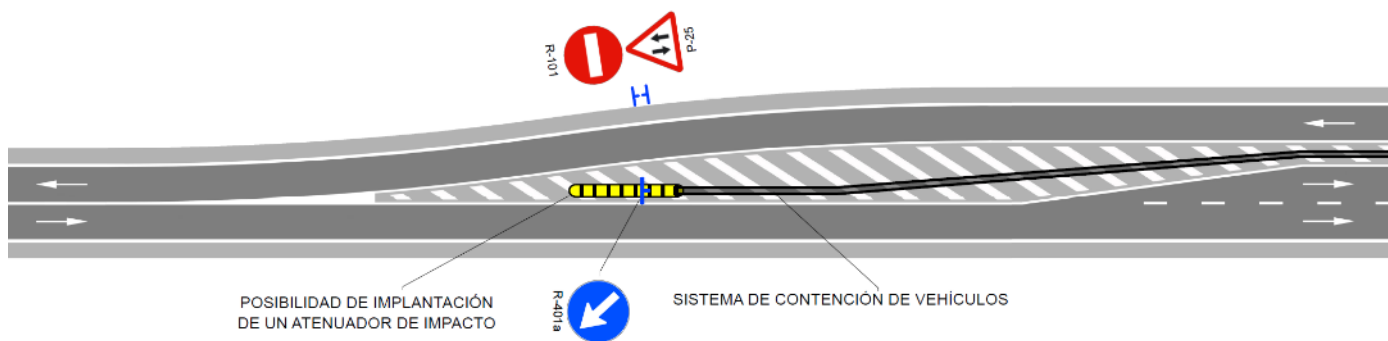


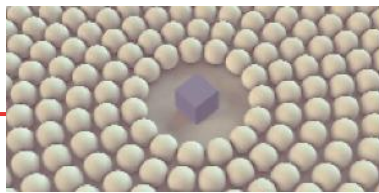
**APROVECHAMIENTO NUDOS PARA
CAMBIOS DE SENTIDO Y
REORDENACIÓN DE ACCESOS**





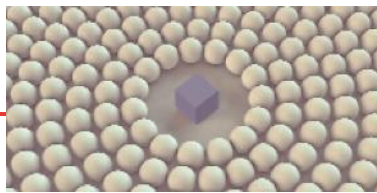
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS





CRITERIOS GENERALES DE IMPLANTACIÓN

- Las zonas idóneas para el carril de adelantamiento coincide con las zonas de disponibilidad de visibilidad.
- En caso de coincidencia de carril de adelantamiento y lento, prima el lento, pero son preferibles las zonas en rampa.
- Zonas de transición (y nudos):
 - ✓ Condicionan la implantación del carril adicional.
 - ✓ Evitar pérdidas de trazado, de orientación o dinámicas.
 - ✓ Evitar coincidencia con accesos.
- Para tramo Carretera 2+1 señalar el cambio de tipología viaria.
- Grandes estructuras y túneles requerirán sección 1+1.



Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022



Fuente: Google, 2022



Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022

NCHRP RESEARCH REPORT 995

Guidelines for Treatments to Mitigate Opposite Direction Crashes

Karen Dixon
Eun Sug Park
Marcus Brewer
Lingtao Wu
TEXAS A&M TRANSPORTATION INSTITUTE
College Station, TX

Srinivas Geedipally
TEXAS A&M TRANSPORTATION INSTITUTE
Arlington, TX

Raghavan Srinivasan
Bo Lan
Charles Zegeer
HIGHWAY SAFETY RESEARCH CENTER AT UNC
Raleigh, NC

Subasish Das
TEXAS A&M TRANSPORTATION INSTITUTE
San Antonio, TX

Emira Rista
AEM CORPORATION
Plymouth, MI

Subscriber Categories
Highways • Design • Safety and Human Factors

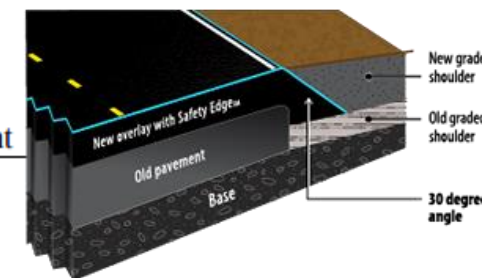
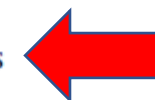
Research sponsored by the American Association of State Highway and Transportation Officials
in cooperation with the Federal Highway Administration

The National Academies of
SCIENCES • ENGINEERING • MEDICINE



2022

Crash Type	Road Type / Location	Candidate Countermeasures
Head-on and opposite direction sideswipe crash	Two-lane highway	<ul style="list-style-type: none"> Centerline rumble strips Widen edge line Centerline buffer area Install alternating/periodic passing lanes Shoulder rumble strips Widen or pave shoulders Improve pavement friction Enhance horizontal curve delineation (e.g., edgeline, chevrons, advance warning signs)
	Divided highway and/or freeway	<ul style="list-style-type: none"> Widen median Install median barrier Shoulder rumble strips Widen or pave shoulders Improve pavement friction Install SafetyEdgeSM treatment
Single-vehicle run-off-road	All	<ul style="list-style-type: none"> Widen edge line Shoulder rumble strips Widen or pave shoulders Improve pavement friction Install SafetyEdgeSM treatment Enhance horizontal curve delineation
Nighttime-only crashes	All	Install lighting
Same direction sideswipe	Two-lane highway	Install alternating/periodic passing lanes



Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022

La seguridad vial como centro de gravedad de las carreteras

Málaga, 19-21 de septiembre

Muchas gracias por su atención

