



# Cómo salvar 300 vidas al año en España.

La contribución de las carreteras convencionales a la mejora de la seguridad vial con medidas de bajo coste

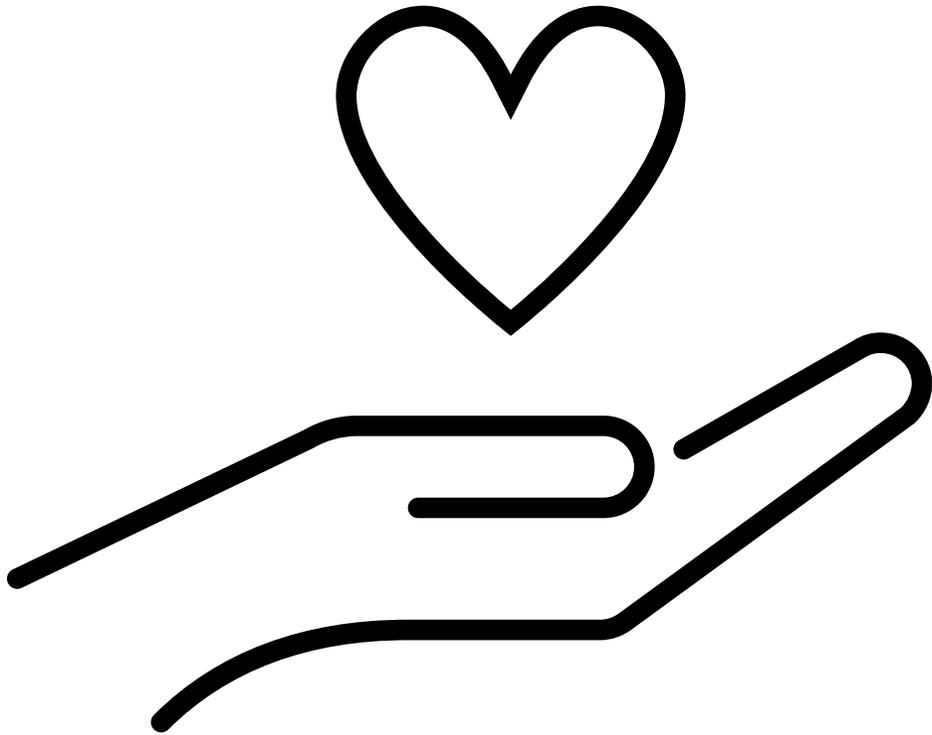


Abril de 2024

Fundación  
**MAPFRE**



# Agradecimientos



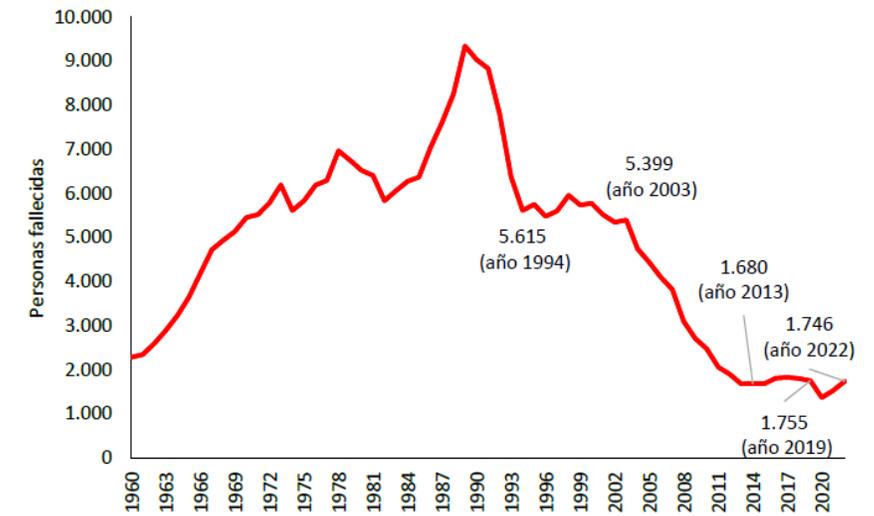
- Dirección General de Tráfico del Gobierno de España.
- Dirección General de Tráfico del Gobierno Vasco.
- Servei Català del Trànsit de la Generalitat de Catalunya.
- Administraciones de carreteras autonómicas y provinciales.

# Contenido

- Introducción.
- Contexto.
- Objetivos.
- Avances en seguridad vial en los últimos años.
- Red convencional de carreteras.
- Metodología.
- Categorías de red convencional (para este estudio).
- Escenarios.
- Siniestralidad.
- Tipo de siniestros y medidas.
  - Salida de vía por la derecha.
  - Salida de vía por la izquierda, choque frontal y fronto-lateral fuera de intersección.
  - Choque fronto-lateral en intersección.
  - Atropellos a peatones.
  - Siniestros con ciclistas.
  - Siniestros con motociclistas.
- Estimaciones de reducción de la siniestralidad.
- Estimaciones de inversión necesaria.
- Otras oportunidades.
- Conclusiones.
- Reflexiones finales.
- Referencias.

# Introducción

- Estabilización de las cifras de siniestralidad en los últimos años.
- Sistema Seguro: responsabilidad compartida.
- Enorme potencialidad del factor infraestructura.
  - Por la mejora de la seguridad de la infraestructura en sí.
  - Por la capacidad para modificar / mejorar conductas (distracciones, velocidad inadecuada, etc.).
- Preocupación especial por las carreteras convencionales (75% de la siniestralidad).
- Necesidad de inversiones para la mejora de la seguridad de las carreteras.
- Aportación de la infraestructura y su entorno a la Visión Cero y al Objetivo Cero.



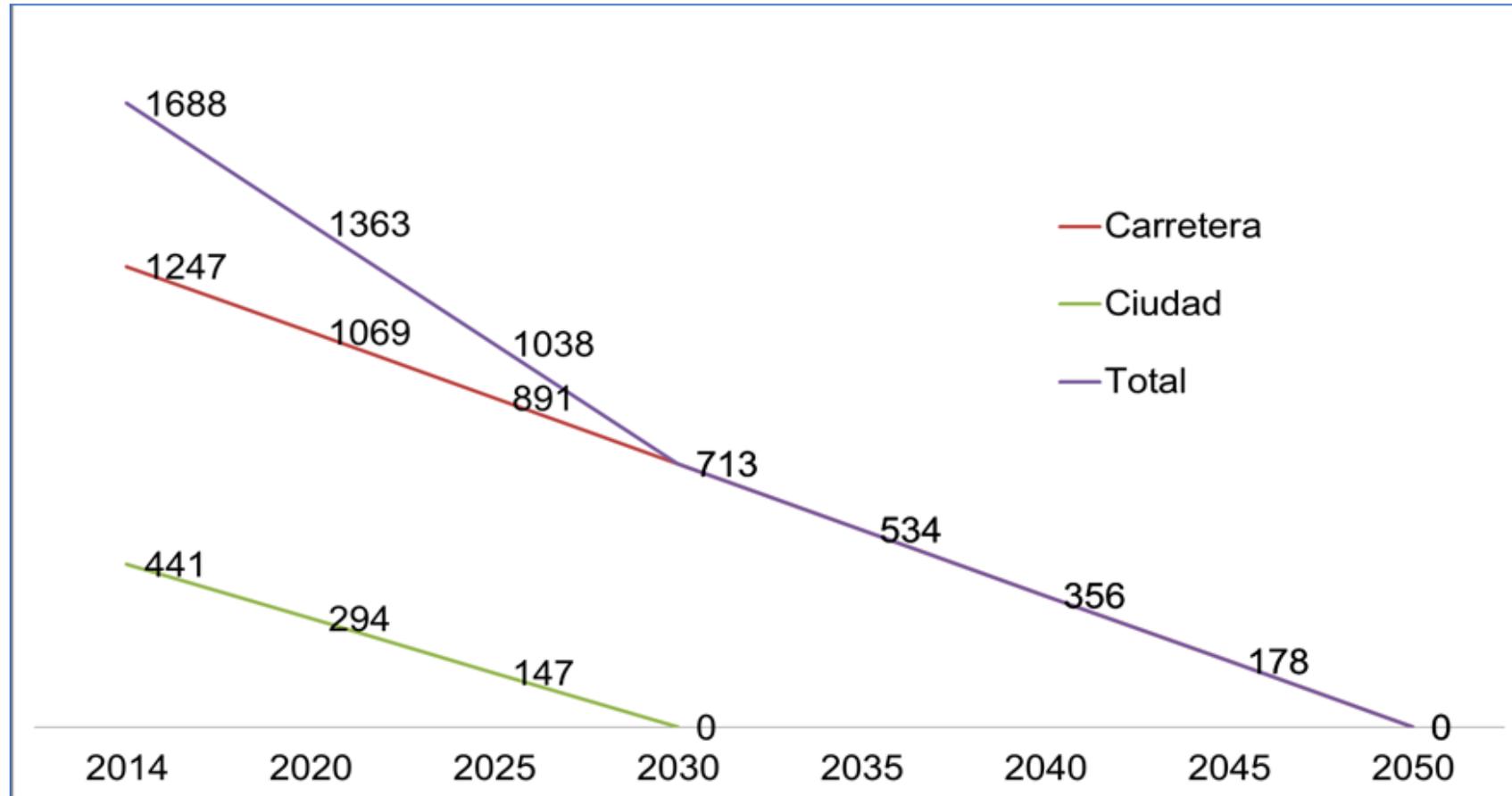
Evolución de las personas fallecidas en siniestros viales en España 1960-2022  
(Fuente: Dirección General de Tráfico)

Referencia: Contribución de la carretera a la mejora de la seguridad vial en España (Fundación Mapfre, 2015)



# Contexto

Objetivo Cero (Fundación Mapfre, 2015)

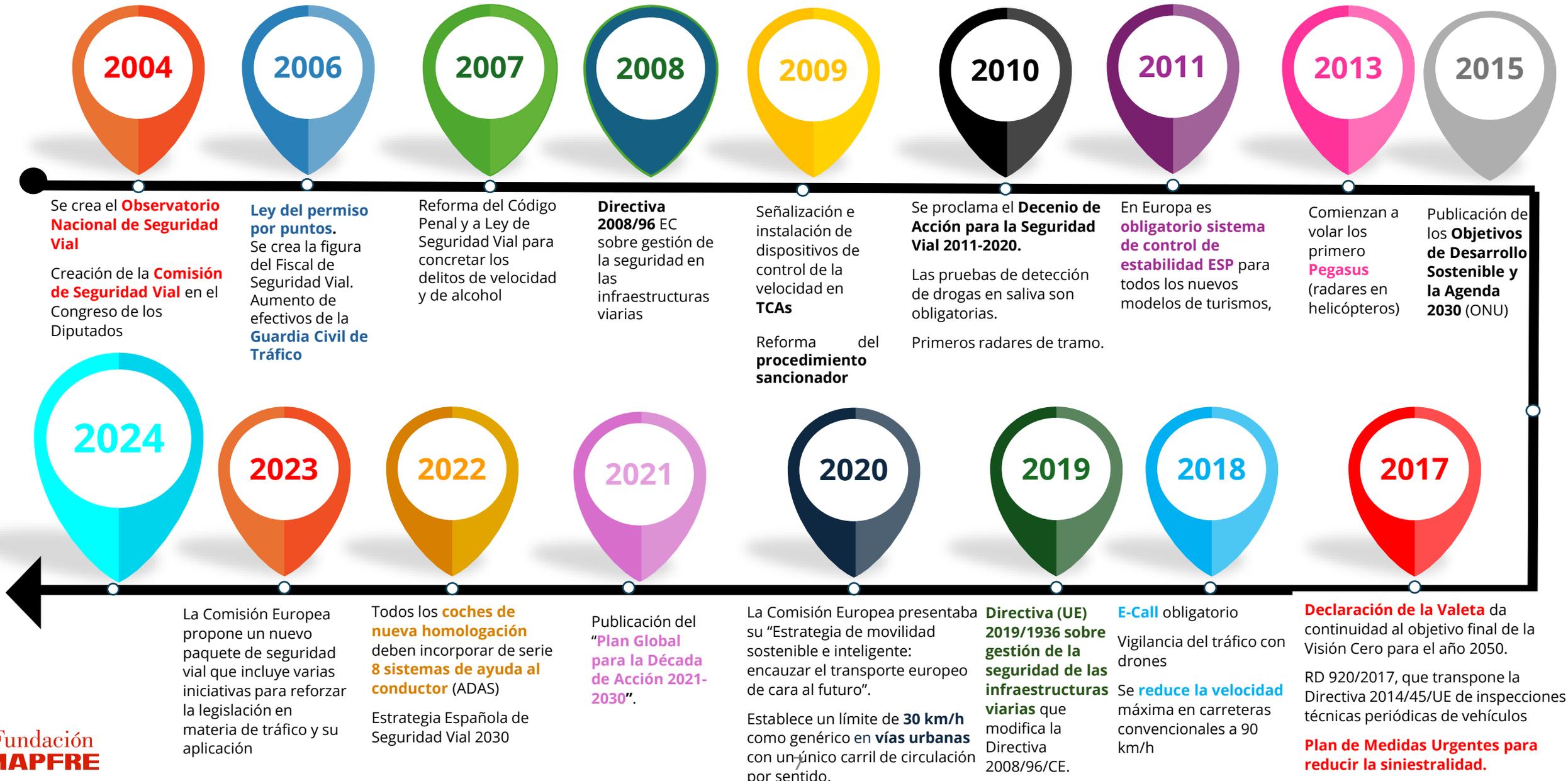


# Objetivos

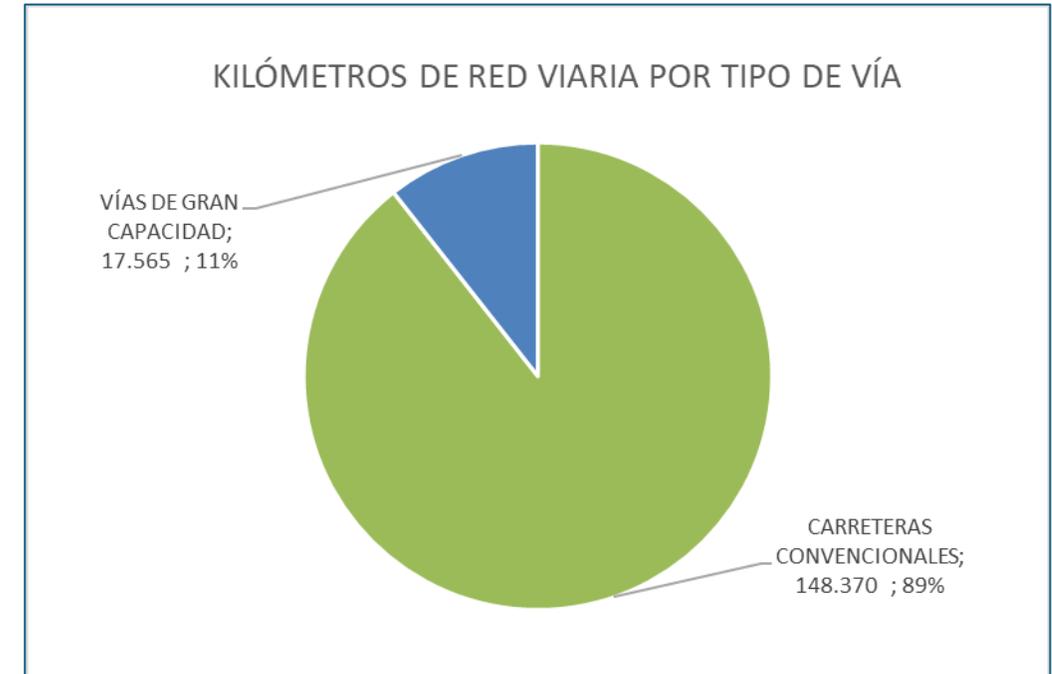
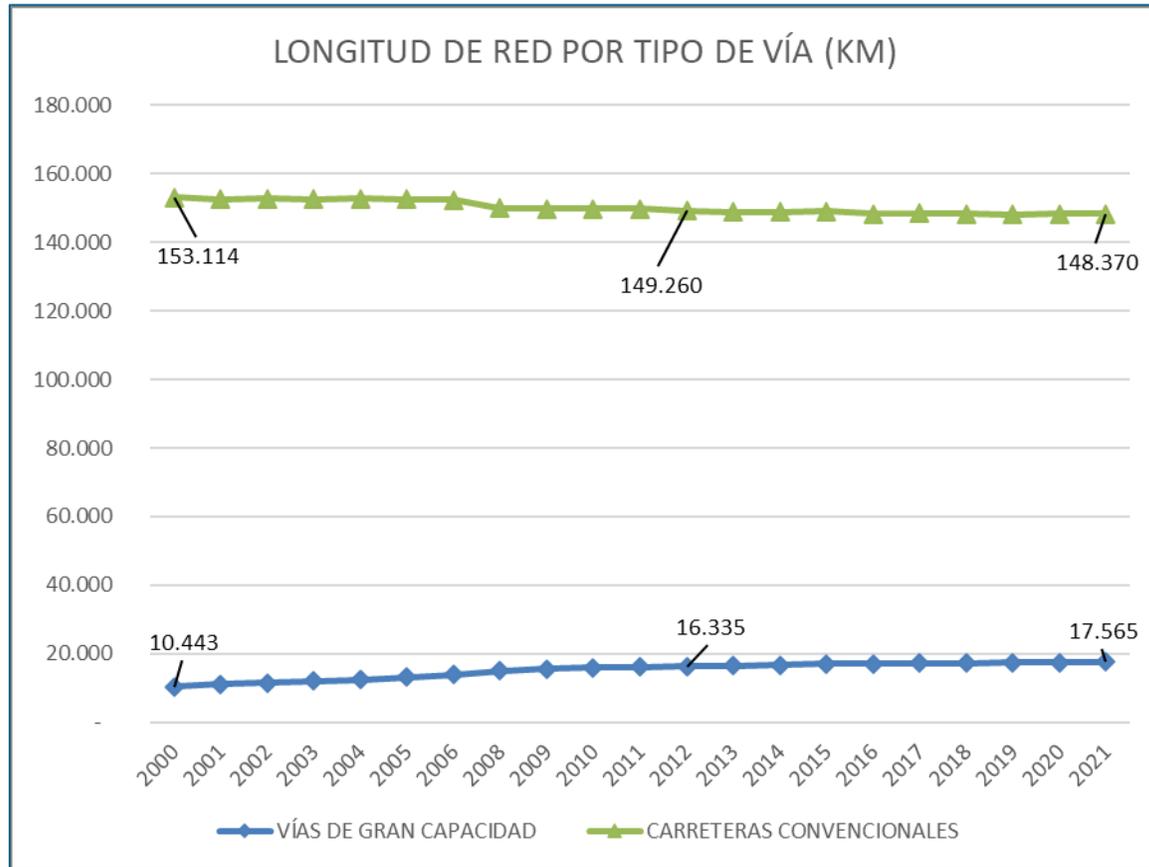


- Difundir el mensaje de la necesidad de mejorar las carreteras para reducir las cifras de siniestralidad.
- Proporcionar datos de estimaciones iniciales de reducción de la siniestralidad que se pueden alcanzar.
- Valorar de manera global las necesidades de inversión.
- Sentar la base para seguir investigando en este ámbito.
- Aportar soluciones para superar la estabilización de las cifras de siniestralidad, desde la perspectiva del “Sistema Seguro”, la Visión Cero y el Objetivo Cero.

# Avances en seguridad vial en los últimos 20 años

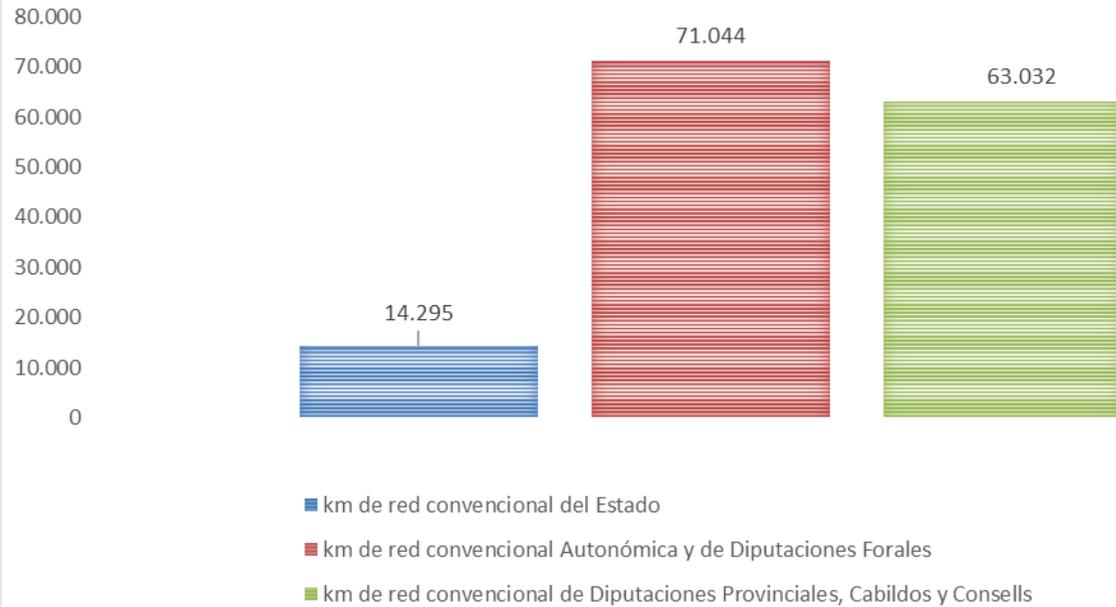


# Red convencional de carreteras – longitud (1)

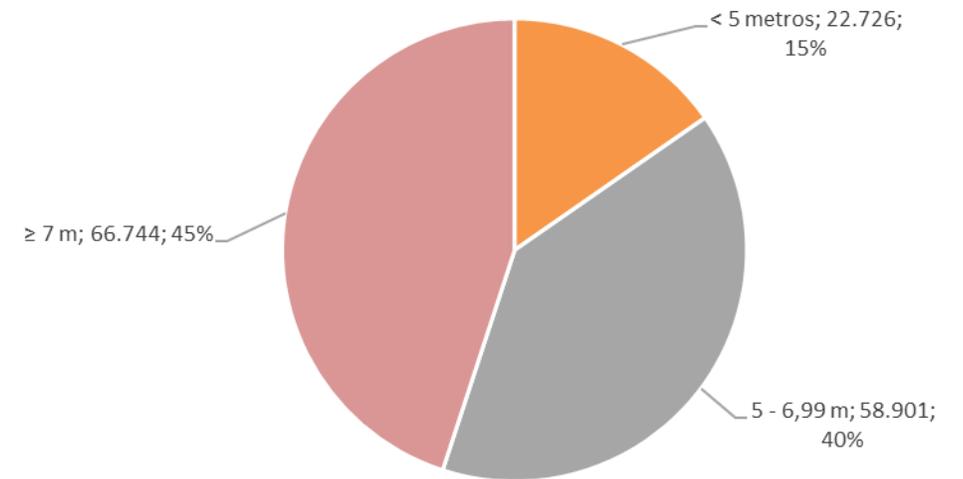


# Red convencional de carreteras – longitud (2)

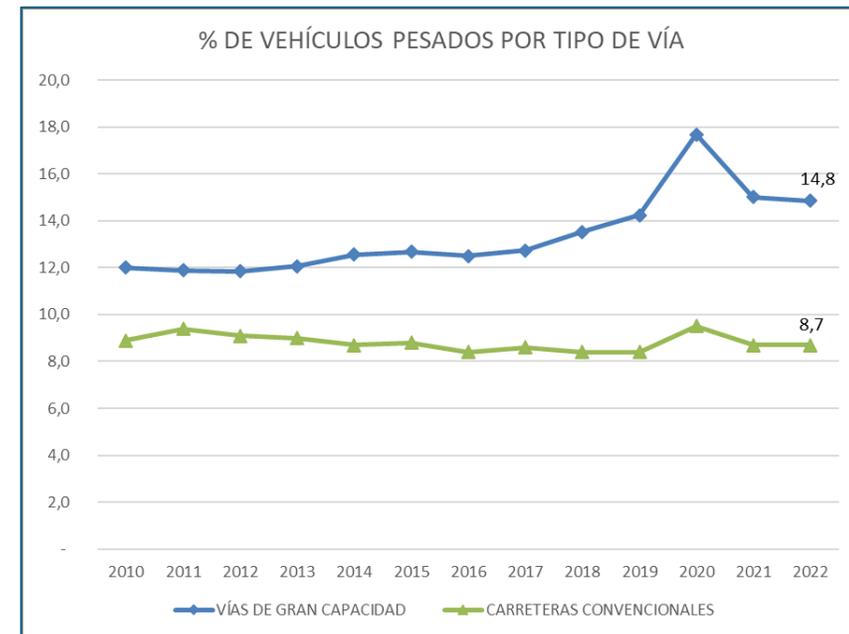
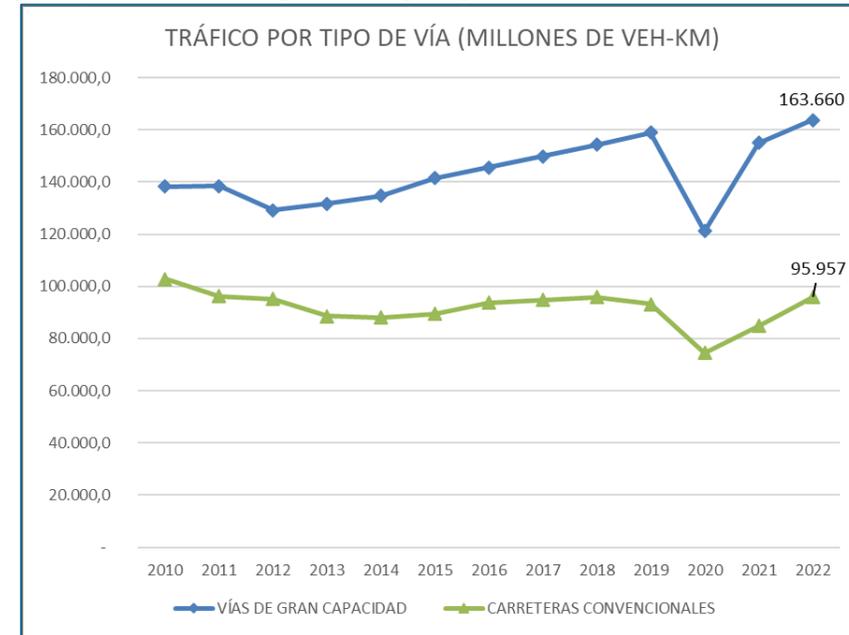
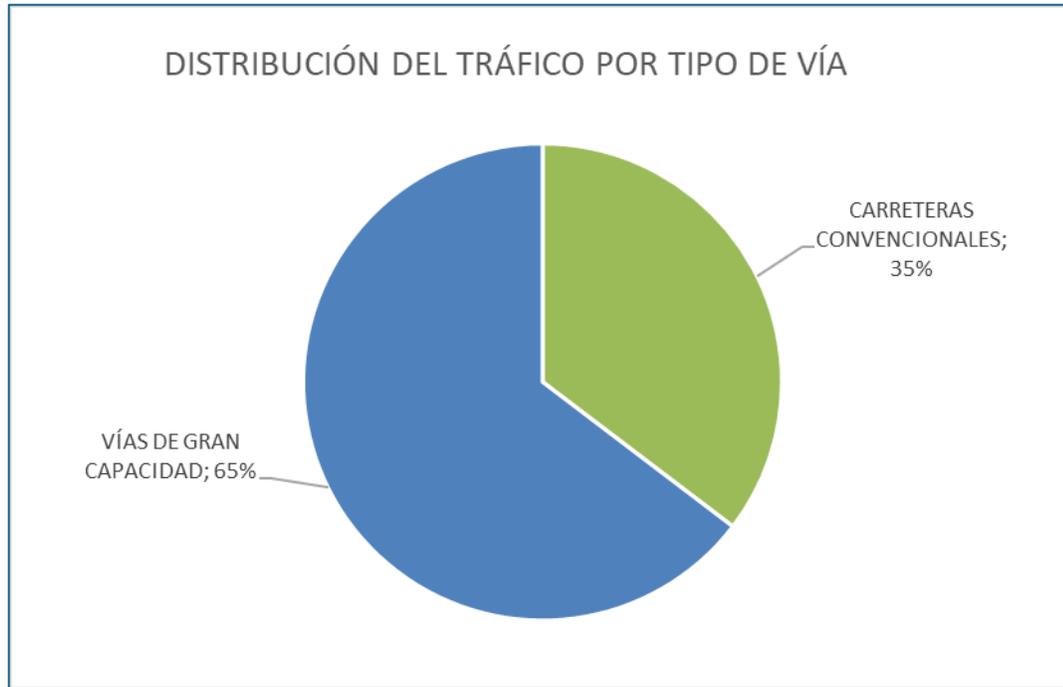
LONGITUD DE RED CONVENCIONAL DE CARRETERAS (2021)



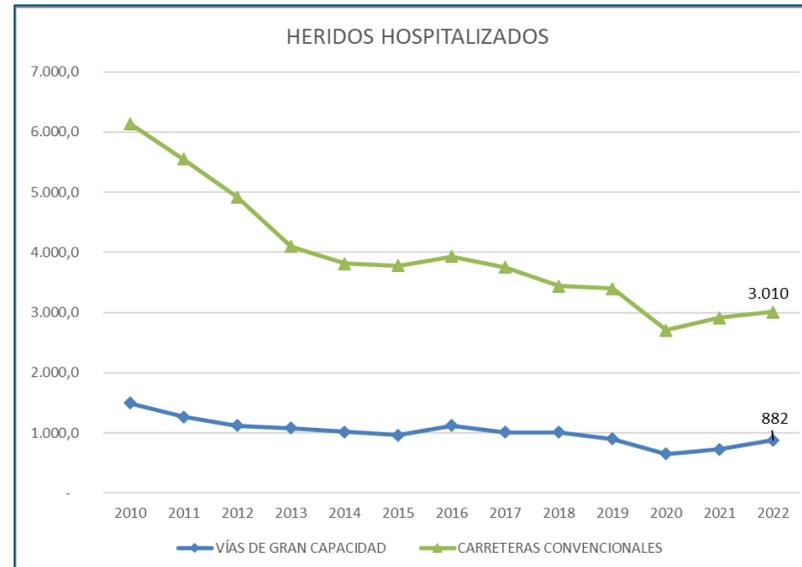
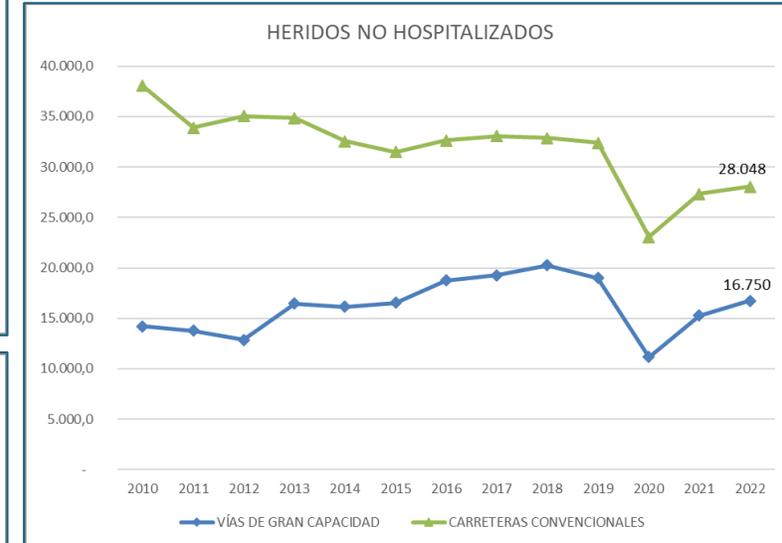
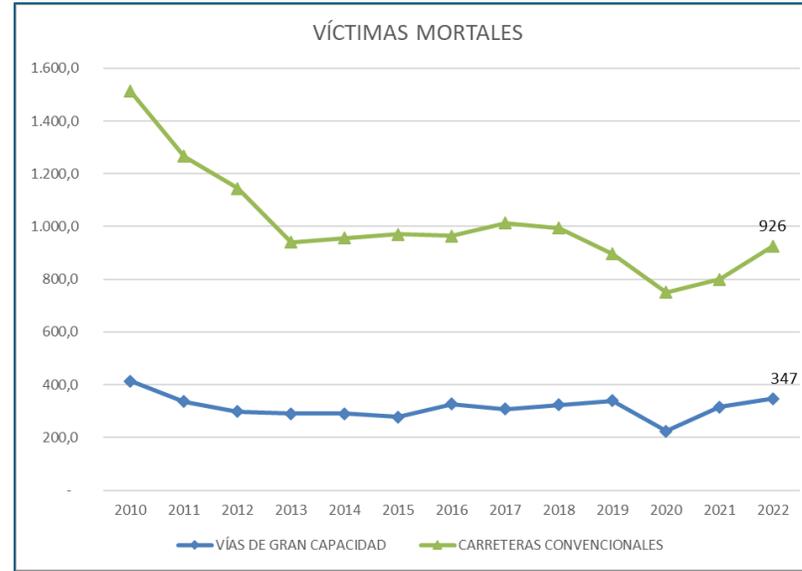
CARRETERAS CONVENCIONALES SEGÚN ANCHO DE CALZADA



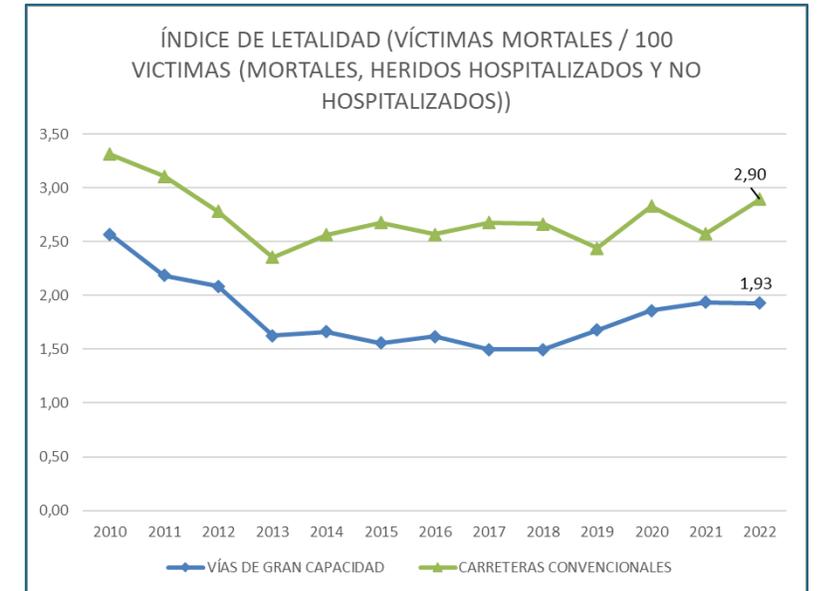
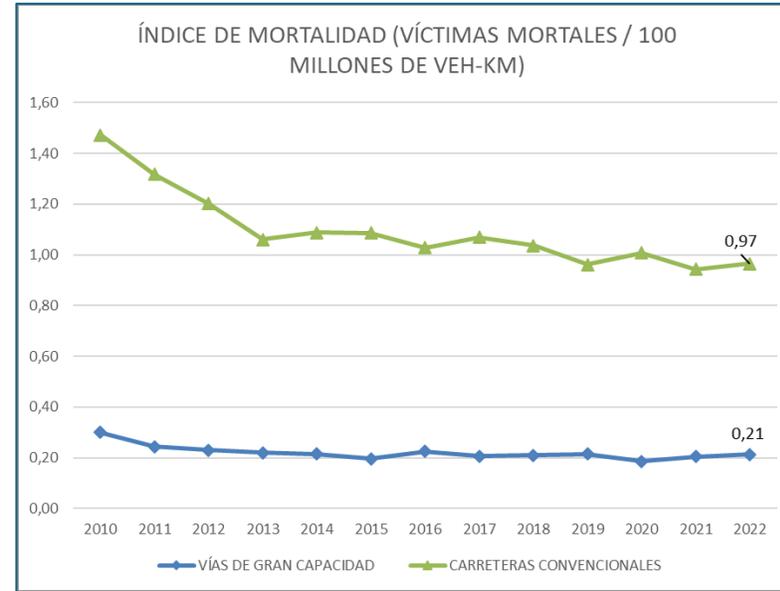
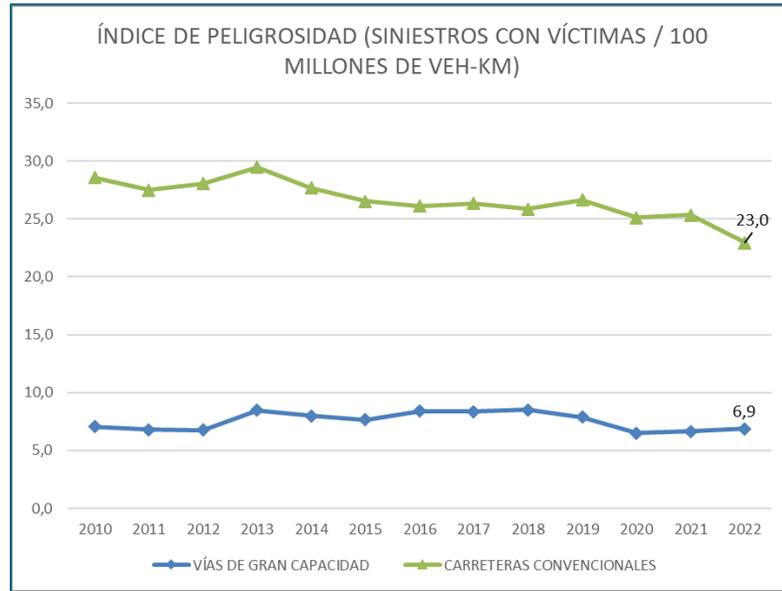
# Red convencional de carreteras - tráfico



# Red convencional de carreteras – siniestralidad (1)



# Red convencional de carreteras – siniestralidad (2)



# Red convencional de carreteras – caracterización (1)



Vías convencionales de calzada única y con un solo carril por sentido

Frecuentes trazados estrictos y antiguos, curvas de radios pequeños, multitud de tramos montañosos, numerosos accesos e intersecciones, etc.



Riesgos asociados al diseño viario y a déficits de equipamiento

Carreteras estrechas: 60 % de la red local < 6 m; 23% < 5 m



# Red convencional de carreteras – caracterización (2)

Situaciones de riesgo en los márgenes de la vía.



Retos en conservación que afectan al estado del firme y al equipamiento (señalización horizontal y vertical, elementos de balizamiento, sistemas de contención e iluminación, principalmente).

Presencia de usuarios vulnerables, tanto peatones como ciclistas y motociclistas.



Frecuente aparición en la vía de animales domésticos y silvestres.

Usuarios de características especiales, como, por ejemplo, vehículos agrícolas.



# Red convencional de carreteras

Heterogeneidad: engloba carreteras de muy distinto tipo

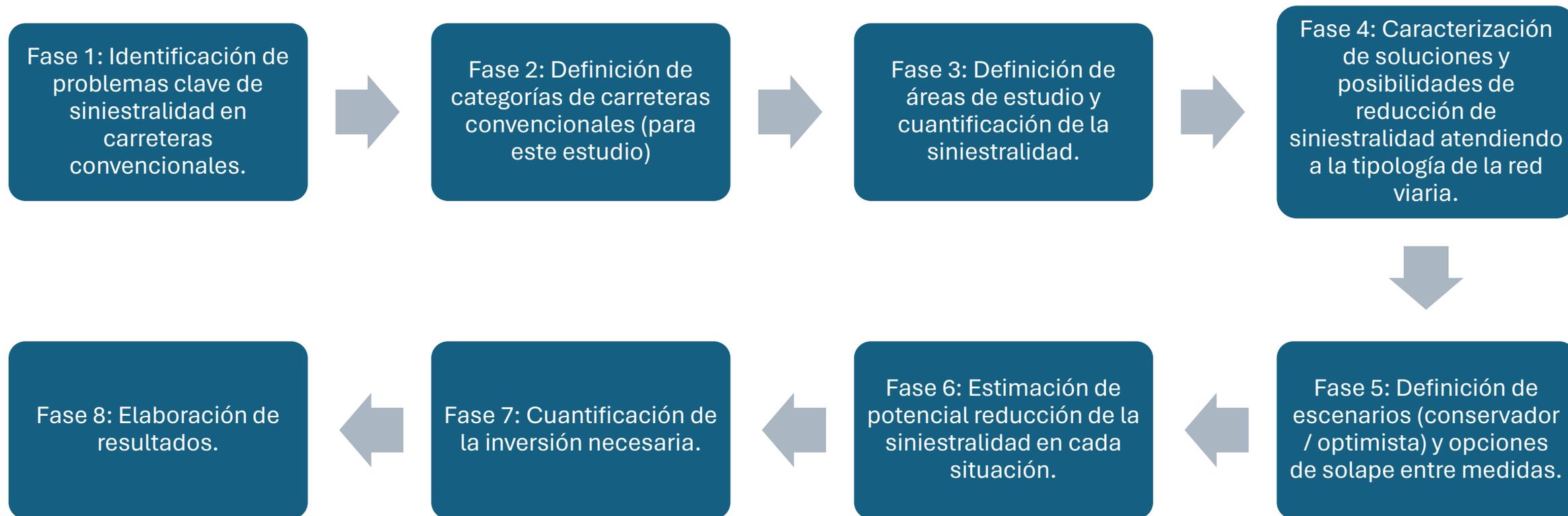


# Red convencional de carreteras

Heterogeneidad: engloba carreteras de muy distinto tipo



# Metodología



Carreteras de calzada única, sin considerar vías de gran capacidad, caminos vecinales, vías urbanas, travesías, ramales, vías de Servicio, vías ciclistas, sendas ciclables, etc.

Red convencional del Estado

Red convencional de comunidades autónomas y diputaciones forales  
(en general, 3 niveles de jerarquía: básica/estructurante, intermedia/comarcal y local)

Red convencional de diputaciones provinciales, cabildos y consells

# Categorías de red convencional (para este estudio)

## Red convencional principal

- Identificada con la red de carreteras convencionales del Estado y red autonómica principal.
- Tráficos elevados.
- Presencia significativa de vehículos pesados.
- Baja presencia de peatones.
- Velocidades de circulación elevadas.
- Diseños "generosos", tanto en trazado como en sección transversal (carriles y arcenes amplios).
- Buen estado de conservación y buena dotación de equipamiento viario, en general.

## Red convencional intermedia

- Identificada con el resto de la red autonómica, excepto la red local de las comunidades uniprovinciales y diputaciones forales.
- Tráficos medios.
- Tráfico medio de vehículos pesados.
- Presencia relevante de usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas.
- Velocidades elevadas -medias de circulación.
- Diseños más estrictos, con frecuencia con arcenes estrechos.
- Mayor reto de conservación y de equipamiento viario variable, comparado con la red principal.

## Red convencional local

- Identificada con la red de diputaciones provinciales, cabildos y consells y la red local de comunidades uniprovinciales y diputaciones forales.
- Tráficos en general bajos.
- Tráfico medio-bajo de vehículos pesados.
- Presencia relevante de usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas.
- Velocidades medias - bajas de circulación.
- Ancho de plataforma reducido, en general sin arcén. Trazados más estrictos.
- Mayor reto de conservación y de equipamiento viario, comparado con otras redes.
- Presencia de vehículos agrícolas, animales domésticos y salvajes.

# Categorías de red convencional (para este estudio)

Red  
convencional  
principal

≈31.000 kilómetros



Red  
convencional  
intermedia

≈42.000 kilómetros



Red  
convencional  
local

≈75.000 kilómetros



# Escenarios

- **ESCENARIO OPTIMISTA:** supone asumir que se puede alcanzar el **porcentaje máximo de reducción de la siniestralidad** estimado para cada medida (sin perjuicio de considerar posteriormente el solape entre medidas).

Cuando la referencia que se considera establece un rango de reducción de siniestralidad (por ejemplo, reducción entre el 20 y el 40% de la siniestralidad) se considerará como referencia válida un valor medio (en el ejemplo anterior, se consideraría un 30% de potencial reducción de la siniestralidad).

- **ESCENARIO CONSERVADOR:** supone asumir que se puede alcanzar **la mitad del porcentaje máximo de reducción de la siniestralidad** estimado para cada medida (sin perjuicio de considerar posteriormente el solape entre medidas).

Así, en el ejemplo anterior, el escenario conservador llevará a utilizar una potencial reducción de siniestralidad del 15%.

# Siniestralidad “objetivo” (resumen)

- Recordatorio, España, 2022: 1.746 fallecidos totales
- De los que 1.273 son en carretera (todos los tipos de carreteras); el 73% del total
- De los que 926 son en carreteras convencionales; el 73% (mismo porcentaje de arriba) del total en carretera y el 53% del total total carretera+ciudad
- **En este estudio**, después de refinar más el número de siniestros para eliminar vías con dos calzadas, ramales de enlace, vías de servicio o municipales... y limitar el análisis a vías rurales de una calzada y un único carril por sentido de circulación, **la siniestralidad “objetivo” que se aborda se reduce a 769 víctimas mortales**

# Siniestralidad “objetivo” para cada categoría (detalle)

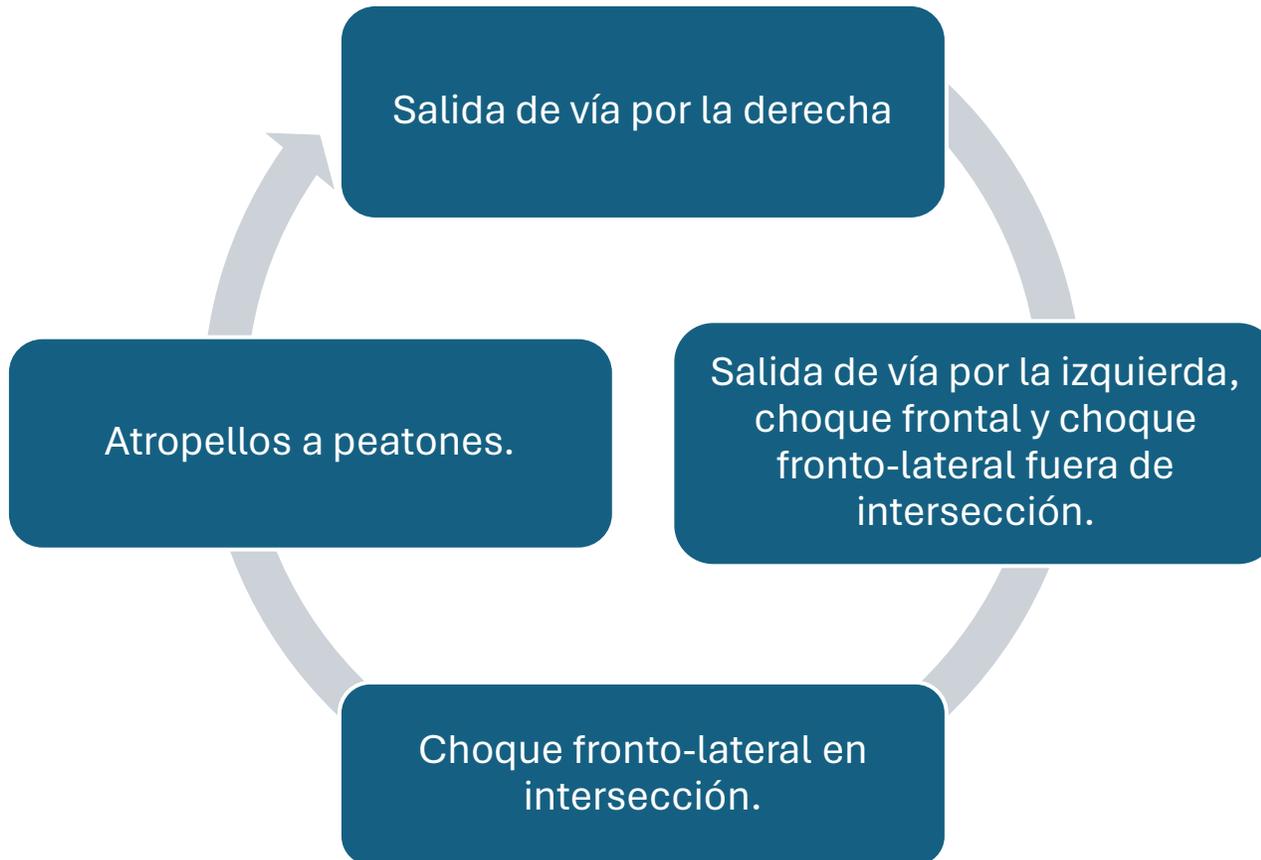
	Red convencional principal (red 1)			Red convencional intermedia (red 2)			Red convencional local (red 3)			TOTAL			% ACV respecto al total de ACV			
	ACV	VM 30	HH	ACV	VM 30	HH	ACV	VM 30	HH	ACV	VM 30	HH	Red 1	Red 2	Red 3	TOTAL
<b>Atropello a animales</b>	108	0	6	109	0	6	69	0	5	286	0	17	2%	3%	1%	2%
<b>Atropello a personas</b>	145	32	37	106	11	38	147	12	26	398	55	101	3%	3%	3%	3%
<b>Caída</b>	176	2	18	212	6	35	346	4	36	734	12	89	3%	5%	7%	5%
<b>Colisión contra obstáculo o elemento de la vía</b>	58	2	8	29	0	10	50	2	7	137	4	25	1%	1%	1%	1%
<b>Frontal</b>	417	132	285	257	37	124	385	49	151	1.059	218	560	8%	7%	7%	7%
<b>Fronto-lateral</b>	924	46	179	677	34	98	935	29	125	2.536	109	402	18%	17%	18%	18%
<b>Lateral</b>	320	5	48	182	4	23	260	5	32	762	14	103	6%	5%	5%	5%
<b>Múltiple o en caravana</b>	138	2	13	72	1	10	102	1	5	312	4	28	3%	2%	2%	2%
<b>Otro tipo de accidente</b>	77	1	13	55	3	12	86	1	10	218	5	35	1%	1%	2%	2%
<b>Por alcance</b>	841	18	43	426	8	29	601	10	43	1.868	36	115	16%	11%	11%	13%
<b>Salida de vía por la derecha</b>	1.282	70	168	1.157	63	179	1.464	65	218	3.903	198	565	25%	29%	28%	27%
<b>Salida de vía por la izquierda</b>	633	36	99	611	38	84	769	34	113	2.013	108	296	12%	15%	15%	14%
<b>Vuelco</b>	79	4	9	50	1	13	56	1	10	185	6	32	2%	1%	1%	1%
<b>Total general</b>	5.198	350	926	3.943	206	661	5.271	213	782	14.412	769	2.369	100%	100%	100%	100%

ACV: siniestros con víctimas; VM 30: fallecidos a 30 días; HH: heridos hospitalizados; no se consideran heridos no hospitalizados en el análisis.

Siniestralidad considerada: 69% de los ACV , 89% de las VM y 81% de los HH.

# Siniestralidad para cada categoría

## Prioridades en este estudio



Del total de siniestros que se producen en las carreteras convencionales consideradas, estas tipologías suponen:

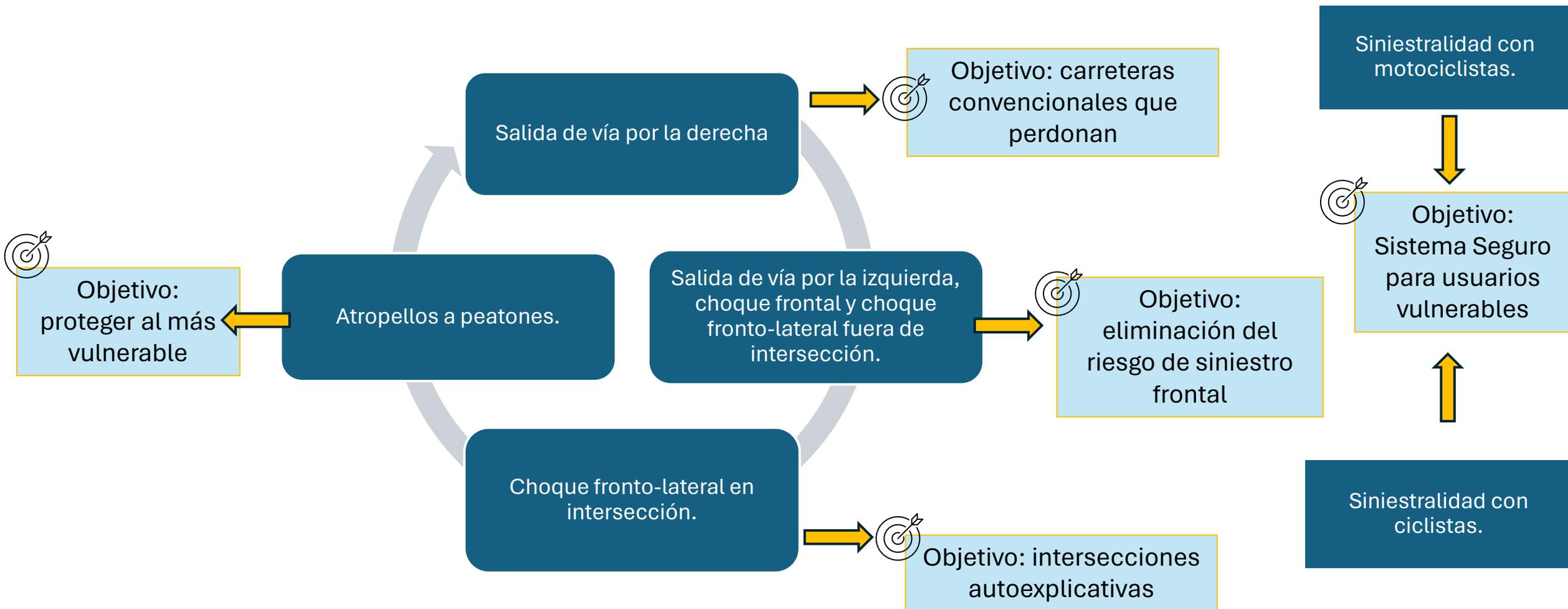
- El 69% de los siniestros con víctimas.
- El 89% de las víctimas mortales.
- El 81% de los heridos hospitalizados.

Siniestralidad con motociclistas.

Siniestralidad con ciclistas.

# Siniestralidad para cada categoría

## Propuesta global de soluciones



# Salida de vía por la derecha (1)

## Caracterización de la siniestralidad

	SALIDA DE VÍA POR LA DERECHA		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	1.282	70	168
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	1.157	63	179
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.464	65	218
TOTAL	3.903	198	565
<b>% SOBRE LA SINIESTRALIDAD TOTAL CONSIDERADA</b>	27%	26%	24%

### Red principal

≈31.000 kilómetros

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

### Red local

≈75.000 kilómetros



En curva: 44% ACV, 60% VM



En curva: 55% ACV, 57% VM



En curva: 56% ACV, 62% VM



Velocidad inadecuada: 21% ACV, 43% VM



Velocidad inadecuada: 27% ACV, 38% VM



Velocidad inadecuada: 26% ACV, 38% VM



Alcohol: 10% ACV, 24% VM



Alcohol: 13% ACV, 21% VM



Alcohol: 15% ACV, 34% VM



Cansancio: 19% ACV, 10% VM



Cansancio: 13% ACV, 14% VM



Cansancio: 11% ACV, 12% VM



Distracción: 26% ACV, 34% VM



Distracción: 33% ACV, 33% VM



Distracción: 30% ACV, 31% VM

# Salida de vía por la derecha (2)



Objetivo: carreteras convencionales que perdonan

## Medidas para la reducción de la siniestralidad

### Medidas de bajo coste (\*)

#### Red principal

- Captafaros / captafaros led (-37%)
- Alta fricción en pavimento (-35%)
- Balizamiento y cebreado en arcenes (-13%)

NOTA:

En la red principal se asume que las barreras de seguridad y las guías sonoras de borde están suficientemente extendidas.



#### Red intermedia

- Captafaros / captafaros led (-37%)
- Alta fricción en pavimento (-35%)
- Balizamiento y cebreado en arcenes (-13%)
- Guías sonoras de borde (-21%)
- Barreras de seguridad (-47%)



#### Red local

- Hitos de arista (-13%)
- Cunetas de seguridad y adecuación de bermas (-6%)
- Guías sonoras de borde (-21%)
- Barreras de seguridad (-47%)

NOTA:

En la red local no se proponen medidas en arcenes porque es frecuente que no existan o sean muy estrechos.

En la red local no se proponen pavimentos de alta fricción porque las velocidades de circulación suelen ser más bajas.



### Medidas de alto coste (\*)

- Adecuación de márgenes (-22%)
- Mejora de geometría (-10, -50%)

- Adecuación de márgenes (-22%)
- Mejora de geometría (-10, -50%)

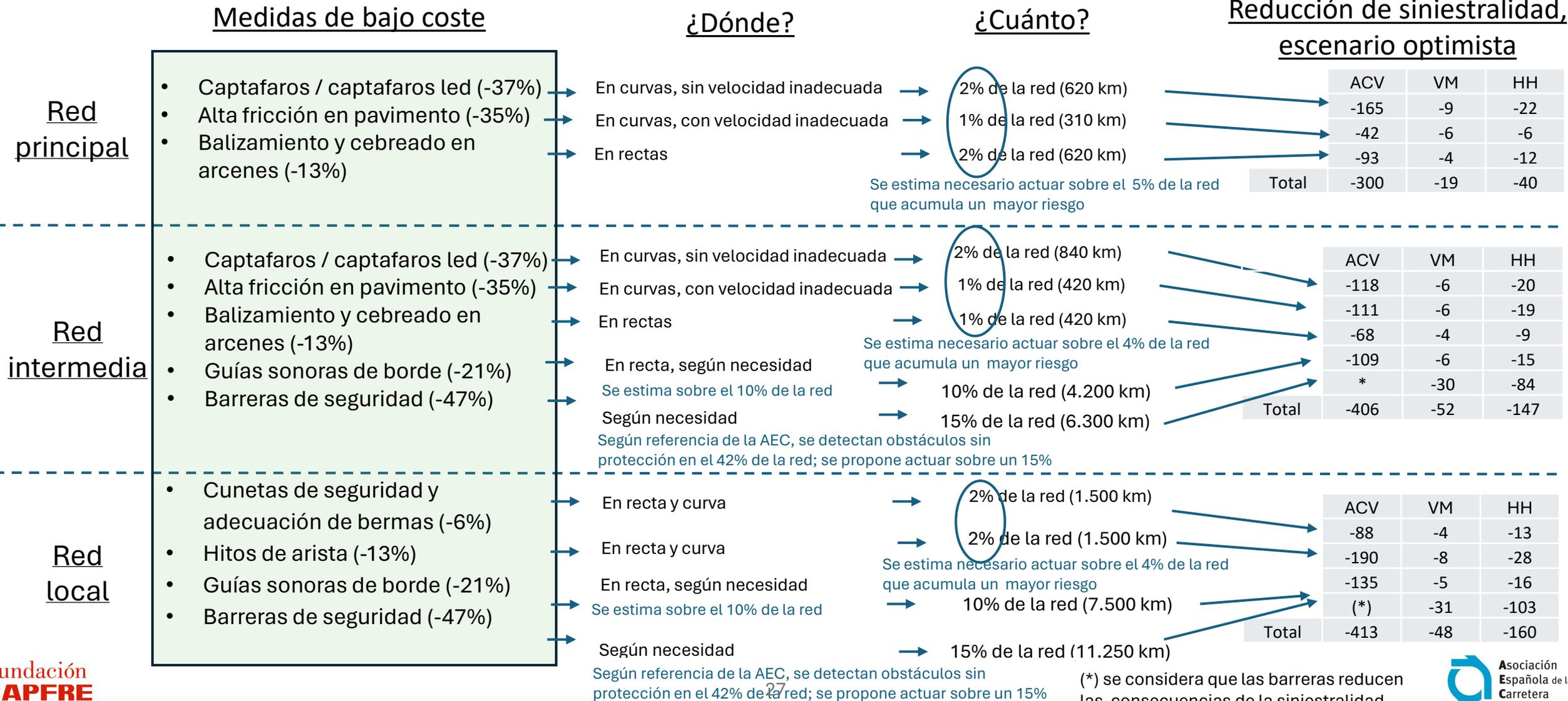
- Adecuación de márgenes (-22%)

\*: figura entre paréntesis la reducción de siniestralidad esperada, según referencias nacionales e internacionales.

# Salida de vía por la derecha (3)

Objetivo: carreteras convencionales que perdonan

## Estimación de implantación de las medidas y potencial reducción de la siniestralidad



(\*) se considera que las barreras reducen las consecuencias de la siniestralidad.

# Salida de vía por la derecha (4)



Objetivo: carreteras convencionales que perdonan

Resumen de potencial reducción de la siniestralidad con medidas de bajo coste

Siniestralidad (2022)

	SALIDA DE VÍA POR LA DERECHA		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	1.282	70	168
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	1.157	63	179
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.464	65	218
TOTAL	3.903	198	565

Potencial reducción de la siniestralidad  
(% de reducción sobre los siniestros del mismo tipo)

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-300	-19	-40
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-406	-52	-147
RED CONVENCIONAL LOCAL	-413	-48	-160
TOTAL	-1.119	-119	-347
	-28%	-60%	-60%

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-150	-9	-20
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-203	-26	-74
RED CONVENCIONAL LOCAL	-207	-24	-80
TOTAL	-560	-59	-174
	-14%	-30%	-30%

# Choque frontal, salida de vía por la izquierda y choque fronto-lateral fuera de intersección (1)

CHOQUE FRONTAL, SALIDA DE VÍA POR LA IZQUIERDA Y CHOQUE FRONTO-LATERAL FUERA DE INTERSECCIÓN

	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	1.324	186	468
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	1.066	92	237
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.465	97	307
TOTAL	3.855	375	1.012
<b>% SOBRE LA SINIESTRALIDAD TOTAL CONSIDERADA</b>	27%	49%	43%

## Caracterización de la siniestralidad

### Red principal

≈31.000 kilómetros

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

### Red local

≈75.000 kilómetros



Adelantando: 4% ACV, 4% VM



Adelantando: 3% ACV, 1% VM



Adelantando: 3% ACV, 1% VM



Velocidad inadecuada: 19% ACV, 9% VM



Velocidad inadecuada: 27% ACV, 33% VM



Velocidad inadecuada: 26% ACV, 41% VM



Alcohol: 12% ACV, 12% VM



Alcohol: 12% ACV, 21% VM



Alcohol: 13% ACV, 37% VM



Cansancio: 18% ACV, 16% VM



Cansancio: 13% ACV, 10% VM



Cansancio: 11% ACV, 8% VM



Distracción: 22% ACV, 37% VM



Distracción: 24% ACV, 27% VM



Distracción: 24% ACV, 26% VM

# Choque frontal, salida de vía por la izquierda y choque fronto-lateral fuera de intersección (2)



Objetivo:  
eliminación del  
riesgo de siniestro  
frontal

Medidas para la reducción de la siniestralidad

## Medidas de bajo coste (\*)

Red principal

- Guías sonoras de separación de sentidos (-21%).
- Franja de separación de sentidos (pintura, balizamiento) (-40%)



Red intermedia

- Guías sonoras de separación de sentidos (-21%).
- Franja de separación de sentidos (pintura, balizamiento) (-40%)

Red local

- Guías sonoras de separación de sentidos (-21%).

## Medidas de alto coste (\*)

- Tramos 2+1 (-40%).
- Transformación en vías de gran capacidad.

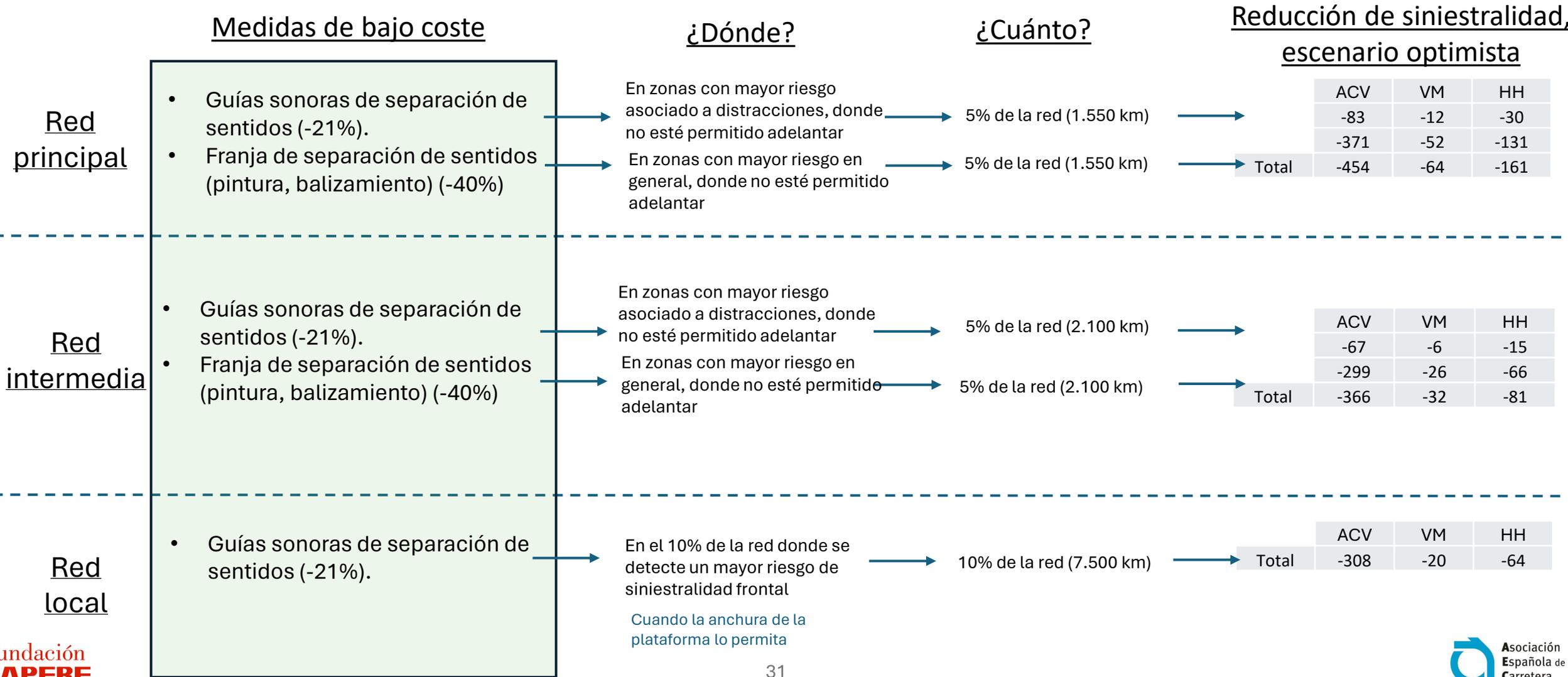
\*: figura entre paréntesis la reducción de siniestralidad esperada, según referencias nacionales e internacionales

# Choque frontal, salida de vía por la izquierda y choque fronto-lateral fuera de intersección (3)



Objetivo:  
eliminación del  
riesgo de siniestro  
frontal

Estimación de implantación de las medidas y potencial reducción de la siniestralidad



# Choque frontal, salida de vía por la izquierda y choque fronto-lateral fuera de intersección (4)



Objetivo:  
eliminación del  
riesgo de siniestro  
frontal

Resumen de potencial reducción de la siniestralidad con medidas de bajo coste

Siniestralidad (2022)

	CHOQUE FRONTAL, SALIDA DE VÍA POR LA IZQUIERDA Y CHOQUE FRONTO-LATERAL FUERA DE INTERSECCIÓN		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	1.324	186	468
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	1.066	92	237
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.465	97	307
TOTAL	3.855	375	1.012

Potencial reducción de la siniestralidad  
(% de reducción sobre los siniestros del mismo tipo)

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-454	-64	-161	-227	-32	-80
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-366	-32	-81	-183	-16	-41
RED CONVENCIONAL LOCAL	-308	-20	-64	-154	-10	-32
TOTAL	-1.128	-116	-306	-564	-58	-153
	-30%	-30%	-30%	-15%	-15%	-15%

# Choque fronto-lateral en intersecciones (1)

## Caracterización de la siniestralidad

	FRONTOLATERAL EN INTERSECCIONES		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	650	28	95
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	479	17	69
RED CONVENCIONAL LOCAL	624	15	82
TOTAL	1.753	60	246
<b>% SOBRE LA SINIESTRALIDAD TOTAL CONSIDERADA</b>	12%	8%	10%

### Red principal

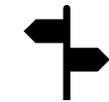
≈31.000 kilómetros

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

### Red local

≈75.000 kilómetros



En T/Y: 40% ACV, 39% VM  
 En X/+: 23% ACV, 21% VM  
 Glorieta: 19% ACV, 0% VM  
 Glorieta partida: 12% ACV, 29% VM  
 Otros: 5% ACV, 11% VM



En T/Y: 50% ACV, 59% VM  
 En X/+: 21% ACV, 12% VM  
 Glorieta: 20% ACV, 6% VM  
 Glorieta partida: 8% ACV, 24% VM  
 Otros: 2% ACV, 0% VM



En T/Y: 53% ACV, 80% VM  
 En X/+: 20% ACV, 13% VM  
 Glorieta: 22% ACV, 0% VM  
 Glorieta partida: 2% ACV, 7% VM  
 Otros: 3% ACV, 0% VM



No respetar prioridad: 77% ACV, 79% VM



No respetar prioridad: 79% ACV, 71% VM



No respetar prioridad: 73% ACV, 67% VM



Velocidad inadecuada: 2% ACV, 0% VM



Velocidad inadecuada: 2% ACV, 18% VM



Velocidad inadecuada: 2% ACV, 7% VM



Distracción: 15% ACV, 4% VM



Distracción: 17% ACV, 18% VM



Distracción: 15% ACV, 27% VM

# Choque fronto-lateral en intersecciones (2)



Objetivo:  
intersecciones  
autoexplicativas

Medidas para la reducción de la siniestralidad: objetivo “intersecciones autoexplicativas”

Medidas de alto coste (\*)

Medidas de bajo coste (\*)

Red principal

- Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
- Ordenación del tráfico en glorietas (-30%)
- Calmado del tráfico en intersecciones (20%).

NOTA:

En la red principal se asume que la medida de iluminación de intersecciones está suficientemente extendida.

En la red principal no se plantea la transformación de intersecciones en glorietas, puesto que éstas funcionan mejor en ámbitos peri-urbanos o urbanos.

- Mejora del diseño / transformación de intersecciones (-2,-23%).
- Eliminación de glorietas partidas (transformación en glorietas convencionales).

Red intermedia

- Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
- Ordenación del tráfico en glorietas (-30%)
- Calmado del tráfico en intersecciones (20%).
- Iluminación de intersecciones (-35%).



- Transformación de intersecciones de 4 ramales en glorietas (-82%), cuando sea posible.
- Eliminación de glorietas partidas (transformación en glorietas convencionales).

Red local

- Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
- Ordenación del tráfico en glorietas (-30%)
- Calmado del tráfico en intersecciones (20%).
- Iluminación de intersecciones (-35%).



- Transformación de intersecciones de 4 ramales en glorietas (-82%), cuando sea posible.

# Choque fronto-lateral en intersecciones (3)



Objetivo:  
intersecciones  
autoexplicativas

Estimación de implantación de las medidas y potencial reducción de la siniestralidad

## Medidas de bajo coste

## ¿Dónde?

## ¿Cuánto?

## Escenario optimista

### Red principal

- Actuaciones conjuntas (-27%).
  - Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
  - Ordenación del tráfico en glorietas (-30%).
  - Calmado del tráfico en intersecciones (-20%).

En las intersecciones más críticas

En el 5% de las intersecciones de la red

Total	ACV	VM	HH
	-176	-8	-26

### Red intermedia

- Actuaciones conjuntas (-27%).
  - Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
  - Ordenación del tráfico en glorietas (-30%).
  - Calmado del tráfico en intersecciones (-20%).
- Iluminación de intersecciones (-35%).

En las intersecciones más críticas

En el 5% de las intersecciones de la red

ACV	VM	HH
-129	-5	-18

En las intersecciones con más siniestros sin luz

En el 5% de las intersecciones de la red

Total	ACV	VM	HH
	-96	-3	-14
	-225	-8	-32

### Red local

- Actuaciones conjuntas (-27%).
  - Pavimento pigmentado en accesos a intersecciones (-35%).
  - Ordenación del tráfico en glorietas (-30%).
  - Calmado del tráfico en intersecciones (-20%).
- Iluminación de intersecciones (-35%).

En las intersecciones más críticas

En el 5% de las intersecciones de la red

ACV	VM	HH
-168	-4	-22

En las intersecciones con más siniestros sin luz

En el 5% de las intersecciones de la red

Total	ACV	VM	HH
	-125	-3	-16
	-293	-7	-39

# Choque fronto-lateral en intersecciones (4)



Objetivo:  
intersecciones  
autoexplicativas

## Resumen de potencial reducción de la siniestralidad con medidas de bajo coste

### Siniestralidad (2022)

	FRONTOLATERAL EN INTERSECCIONES		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	650	28	95
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	479	17	69
RED CONVENCIONAL LOCAL	624	15	82
TOTAL	1.753	60	246

### Potencial reducción de la siniestralidad (% de reducción sobre los siniestros del mismo tipo)

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-176	-8	-26
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-225	-8	-32
RED CONVENCIONAL LOCAL	-293	-7	-39
TOTAL	-694	-23	-97
	-39%	-39%	-39%

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-88	-4	-13
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-112	-4	-16
RED CONVENCIONAL LOCAL	-147	-3	-19
TOTAL	-347	-11	-48
	-20%	-20%	-20%

# Atropellos a peatones (1)

## Caracterización de la siniestralidad

	ATROPELLOS A PEATONES		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	145	32	37
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	106	11	38
RED CONVENCIONAL LOCAL	147	12	26
TOTAL	398	55	101
<b>% SOBRE LA SINIESTRALIDAD TOTAL CONSIDERADA</b>	3%	7%	4%

### Red principal

≈31.000 kilómetros

 Fuera de intersección: 75% ACV, 75% VM

 Sin luz natural o artificial: 32% ACV, 72% VM

 Mayoría en recta con buena visibilidad

 Caminando por la calzada: 24% ACV, 22% VM

 Cruzando: 51% ACV, 53% VM

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

 Fuera de intersección: 76% ACV, 73% VM

 Sin luz natural o artificial: 20% ACV, 45% VM

 Mayoría en recta con buena visibilidad

 Caminando por la calzada: 24% ACV, 9% VM

 Cruzando: 43% ACV, 45% VM

### Red local

≈75.000 kilómetros

 Fuera de intersección: 80% ACV, 92% VM

 Sin luz natural o artificial: 27% ACV, 92% VM

 Mayoría en recta con buena visibilidad

 Caminando por la calzada: 27% ACV, 55% VM

 Cruzando: 38% ACV, 18% VM

# Atropellos a peatones (2)



Objetivo:  
proteger al más vulnerable

Medidas para la reducción de la siniestralidad: objetivo “proteger al más vulnerable”

## Medidas de bajo coste (\*)

## Medidas de alto coste (\*)

Red principal

- Iluminación de tramos próximos a vías urbanas (-60%).

NOTA:

En la red principal sería necesario evitar la presencia de peatones siempre que fuera posible, debido a los altos niveles de tráfico y velocidades de circulación.

- Construcción de itinerarios peatonales seguros en todos los accesos a paradas de autobús, urbanizaciones, zonas industriales, etc.

Red intermedia

- Iluminación de tramos próximos a vías urbanas (-60%).



- Construcción de itinerarios peatonales seguros en todos los accesos a paradas de autobús, urbanizaciones, zonas industriales, etc.

Red local

- Sendas peatonales (-75%).
- Arcenes peatonales / espacios compartidos (-70%).

NOTA:

En la red local, las actuaciones se orientan a proveer espacios compartidos seguros en las proximidades de los núcleos urbanos, donde en general se circula a bajas velocidades.



- Construcción de itinerarios peatonales seguros en todos los accesos a paradas de autobús, urbanizaciones, zonas industriales, etc.

\*: figura entre paréntesis la reducción de siniestralidad esperada, según referencias nacionales e internacionales.

# Atropellos a peatones (3)



Objetivo:  
proteger al más vulnerable

Estimación de implantación de las medidas y potencial reducción de la siniestralidad

## Medidas de bajo coste

## ¿Dónde?

## ¿Cuánto?

## Escenario optimista

Red principal

- Iluminación de tramos próximos a vías urbanas (-60%).



En las proximidades de las zonas urbanas



5,5% de la red (1.705 km)



Total	ACV	VM	HH
-87	-19	-22	

Red intermedia

- Iluminación de tramos próximos a vías urbanas (-60%).



En las proximidades de las zonas urbanas



5,5% de la red (2.310 km)



Total	ACV	VM	HH
-64	-7	-23	

Red local

- Sendas peatonales (-75%) o arcenes peatonales / espacios compartidos (-70%).



En las proximidades de las zonas urbanas



1% de la red (750 km)



Total	ACV	VM	HH
-103	-8	-18	

# Atropellos a peatones (4)



Objetivo:  
proteger al más  
vulnerable

## Resumen de potencial reducción de la siniestralidad con medidas de bajo coste

### Siniestralidad (2022)

	ATROPELLOS A PEATONES		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	145	32	37
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	106	11	38
RED CONVENCIONAL LOCAL	147	12	26
TOTAL	398	55	101

### Potencial reducción de la siniestralidad (% de reducción sobre los siniestros del mismo tipo)

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-87	-19	-22
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-64	-7	-23
RED CONVENCIONAL LOCAL	-103	-8	-18
TOTAL	-254	-34	-63
	-63%	-63%	-63%

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-44	-10	-11
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-32	-3	-11
RED CONVENCIONAL LOCAL	-51	-4	-9
TOTAL	-127	-17	-31
	-31%	-31%	-31%

# Ciclistas (1)

## Caracterización de la siniestralidad

	CICLISTAS		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	359	12	53
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	352	13	71
RED CONVENCIONAL LOCAL	634	19	95
TOTAL	1.345	44	219

NOTA: Los datos relativos a la siniestralidad con ciclistas se han contemplado en los análisis anteriores por tipo de siniestro.

Para este colectivo vulnerable no se estiman reducciones cuantitativas de siniestralidad, debido a la necesidad de analizar la movilidad ciclista en cada caso, problemas particulares y soluciones más adecuadas, desde la perspectiva del Sistema Seguro.

### Red principal

≈31.000 kilómetros

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

### Red local

≈75.000 kilómetros

 Siniestro frontolateral y lateral: 39% ACV, 8% VM

 Siniestro frontolateral y lateral: 33% ACV, 23% VM

 Siniestro frontolateral y lateral: 32% ACV, 26% VM

 Fuera de intersección: 58% ACV, 83% VM

 Fuera de intersección: 66% ACV, 85% VM

 Fuera de intersección: 69% ACV, 89% VM

 En recta: 63% ACV, 67% VM

 En recta: 62% ACV, 54% VM

 En recta: 56% ACV, 58% VM

 Sin infracción del ciclista o se desconoce: 91% ACV, 100% VM

 Sin infracción del ciclista o se desconoce: 90% ACV, 92% VM

 Sin infracción del ciclista o se desconoce: 86% ACV, 84% VM

 Ciclista posible responsable del siniestro: 32% ACV, 8% VM

 Ciclista posible responsable del siniestro: 38% ACV, 38% VM

 Ciclista posible responsable del siniestro: 43% ACV, 37% VM

# Ciclistas (2)



Objetivo:  
Sistema Seguro  
para ciclistas

## Medidas para la reducción de la siniestralidad

### Medidas de bajo coste

#### Red principal

- Señalización de presencia de ciclistas (fija y dinámica).
- Utilización de pinturas antideslizantes.



Fuente DGT.

#### Red intermedia

- Señalización de presencia de ciclistas (fija y dinámica).
- Utilización de pinturas antideslizantes.

#### Red local

- Señalización de presencia de ciclistas (fija y dinámica).
- Utilización de pinturas antideslizantes.

### Medidas de alto coste (\*)

- Arcenes asimétricos / ampliación de arcenes (-60% de reducción de la siniestralidad de ciclistas).
- Construcción de carriles bici (-30,-49% de reducción de la siniestralidad de ciclistas)
- Arcenes asimétricos / ampliación de arcenes (-60% de reducción de la siniestralidad de ciclistas).
- Construcción de carriles bici (-30,-49% de reducción de la siniestralidad de ciclistas).



# Motociclistas (1)

## Caracterización de la siniestralidad

	MOTOCICLISTAS		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	948	68	222
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	920	62	216
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.367	68	305
TOTAL	3.235	198	743

NOTA: Los datos relativos a la siniestralidad con motociclistas, que incluyen usuarios de motocicleta y ciclomotor, se han contemplado en los análisis anteriores por tipo de siniestro. Para este colectivo vulnerable no se estiman reducciones cuantitativas de siniestralidad, debido a la necesidad de analizar las circunstancias en su conjunto, y proponer las soluciones más adecuadas, desde la perspectiva del Sistema Seguro.

### Red principal

≈31.000 kilómetros

### Red intermedia

≈42.000 kilómetros

### Red local

≈75.000 kilómetros



Frontolateral: 22% ACV, 25% VM



Frontolateral: 18% ACV, 16% VM



Frontolateral: 21% ACV, 19% VM



Salida de vía (por la derecha):  
23% ACV, 26% VM



Salida de vía (por la derecha):  
31% ACV, 37% VM



Salida de vía (por la derecha):  
26% ACV, 32% VM



Fuera de intersección o nudo:  
61% ACV, 65% VM



Fuera de intersección o nudo:  
70% ACV, 79% VM



Fuera de intersección o nudo:  
68% ACV, 82% VM



En recta: 48% ACV, 57% VM



En recta: 43% ACV, 35% VM



En recta: 50% ACV, 50% VM



Velocidad inadecuada:  
16% ACV, 24% VM



Velocidad inadecuada:  
25% ACV, 40% VM



Velocidad inadecuada:  
17% ACV, 32% VM



Objetivo:  
Sistema Seguro  
para  
motociclistas

# Motociclistas (2)

## Medidas para la reducción de la siniestralidad

### Medidas de bajo coste

#### Red principal

- Instalación de sistemas de contención de vehículos con protección de motociclistas en los emplazamientos necesarios.
- Utilización de pinturas antideslizantes.
- Tramos piloto de trazada segura.



#### Red intermedia

- Instalación de sistemas de contención de vehículos con protección de motociclistas en los emplazamientos necesarios.
- Utilización de pinturas antideslizantes.
- Tramos piloto de trazada segura.



#### Red local

- Instalación de sistemas de contención de vehículos con protección de motociclistas en los emplazamientos necesarios.
- Utilización de pinturas antideslizantes.

### Medidas de alto coste

- Itinerarios de especial tráfico motociclista.
  - Realización de inspecciones de seguridad vial específicas.
- 
- Itinerarios de especial tráfico motociclista.
  - Realización de inspecciones de seguridad vial específicas.

# Estimaciones de reducción de la siniestralidad

Red convencional principal

≈31.000 kilómetros

Red convencional intermedia

≈42.000 kilómetros

Red convencional local

≈75.000 kilómetros

Objetivo: carreteras convencionales que perdonan

REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH
-300	-19	-40	-150	-9	-20	-406	-52	-147	-203	-26	-74	-413	-48	-160	-207	-24	-80

Objetivo: eliminación del riesgo de siniestro frontal

REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH
-454	-64	-161	-227	-32	-80	-366	-32	-81	-183	-16	-41	-308	-20	-64	-154	-10	-32

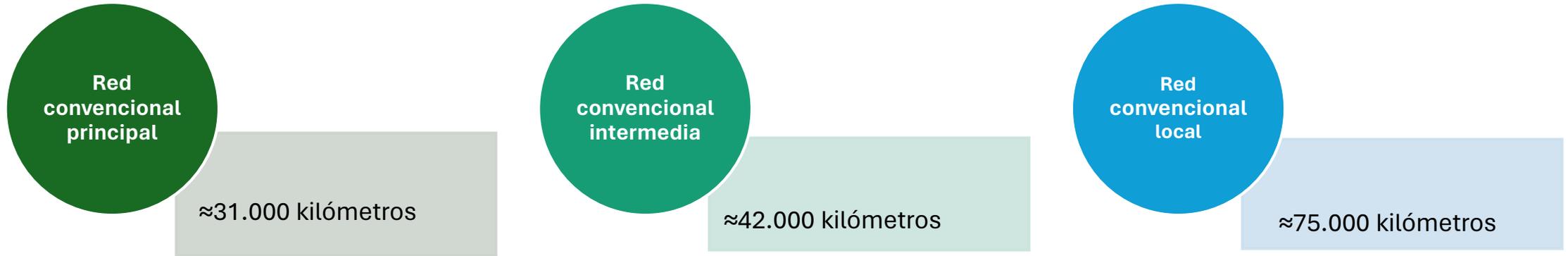
Objetivo: intersecciones autoexplicativas

REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH
-176	-8	-26	-88	-4	-13	-225	-8	-32	-112	-4	-16	-293	-7	-39	-147	-3	-19

Objetivo: proteger al más vulnerable

REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)			REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH	ACV	VM	HH
-87	-19	-22	-44	-10	-11	-64	-7	-23	-32	-3	-11	-103	-8	-18	-51	-4	-9

# Estimaciones de reducción de la siniestralidad



	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO ÓPTIMO)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-1.016	-109	-248
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-1.060	-98	-284
RED CONVENCIONAL LOCAL	-1.117	-84	-281
TOTAL	-3.194	-291	-813
<b>% de reducción sobre el total de siniestros de este tipo considerados</b>	<b>-32%</b>	<b>-42%</b>	<b>-42%</b>

	REDUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA (ESCENARIO CONSERVADOR)		
	ACV	VM	HH
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	-508	-55	-124
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	-530	-49	-142
RED CONVENCIONAL LOCAL	-559	-42	-141
TOTAL	-1.597	-146	-407
	<b>-16%</b>	<b>-21%</b>	<b>-21%</b>

# Estimaciones de inversión necesaria (1)

SALIDA  
DE VÍA  
POR LA  
DERECHA

		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	Captafaros en curvas sin led	310	km	9.000 €	km	2.790.000 €
	Captafaros en curvas con led	310	km	47.000 €	km	14.570.000 €
	Tratamiento alta fricción en curva	310	km	210.000 €	km	65.100.000 €
	Balizamiento y cebreado en arcones en recta	620	km	10.800 €	km	6.696.000 €
		5% de la red				89.156.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	Captafaros en curvas sin led	420	km	9.000 €	km	3.780.000 €
	Captafaros en curvas con led	420	km	47.000 €	km	19.740.000 €
	Tratamiento alta fricción en curva	420	km	210.000 €	km	88.200.000 €
	Balizamiento y cebreado en arcones en recta / hitos de arista	420	km	10.800 €	km	4.536.000 €
	Barreras de seguridad en recta y curva	6.300	km	35.000 €	km	220.500.000 €
	Guías sonoras de borde en recta	4.200	km	1.000 €	km	4.200.000 €
		30% de la red				340.956.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL LOCAL	Hitos de arista en recta y curva	1.500	km	1.800 €	km	2.700.000 €
	Cunetas de seguridad y adecuación de bermas en recta y curva	1.500	km	75.000 €	km	112.500.000 €
	Barreras de seguridad en recta y curva	11.250	km	35.000 €	km	393.750.000 €
	Guías sonoras de borde en recta	7.500	km	1.000 €	km	7.500.000 €
		29% de la red				516.450.000 €
<b>TOTAL</b>		<b>25% de la red</b>				<b>946.562.000 €</b>

# Estimaciones de inversión necesaria (2)

CHOQUE  
FRONTAL,  
FRONTO-  
LATERAL FUERA  
DE  
INTERSECCIÓN Y  
SALIDA DE VÍA  
POR LA  
IZQUIERDA

		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	Guías sonoras de separación de sentidos	1.550	km	1.000 €	km	1.550.000 €
	Franja de separación de sentidos con pintura	1.240	km	4.500 €	km	5.580.000 €
	Franja de separación de sentidos con balizamiento	310	km	48.000 €	km	14.880.000 €
		10% de la red				22.010.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	Guías sonoras de separación de sentidos	2.100	km	1.000 €	km	2.100.000 €
	Franja de separación de sentidos con pintura	1.680	km	4.500 €	km	7.560.000 €
	Franja de separación de sentidos con balizamiento	420	km	48.000 €	km	20.160.000 €
		10% de la red				29.820.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL LOCAL	Guías sonoras de separación de sentidos	7.500	km	1.000 €	km	7.500.000 €
		10% de la red				7.500.000 €
<b>TOTAL</b>		10% de la red				<b>59.330.000 €</b>

# Estimaciones de inversión necesaria (3)

## INTERSECCIONES

		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	Actuaciones conjuntas en intersecciones salvo glorieta partida	388	intersecciones	200.000 €	por intersección	77.500.000 €
		5% de la red				77.500.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	Actuaciones conjuntas en intersecciones salvo glorieta partida	700	intersecciones	160.000 €	por intersección	112.000.000 €
	Iluminación	700	intersecciones	2.400 €	por intersección	1.680.000 €
		10% de la red				113.680.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL LOCAL	Actuaciones conjuntas en intersecciones salvo glorieta partida	1.250	intersecciones	140.000 €	por intersección	175.000.000 €
	Iluminación	1.250	intersecciones	2.400 €	por intersección	3.000.000 €
		10% de la red				178.000.000 €
<b>TOTAL</b>		9% de la red				<b>369.180.000 €</b>

# Estimaciones de inversión necesaria (4)

## PEATONES

		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	Iluminación	1705	km	8.000 €	km	13.640.000 €
		5,5% de la red				13.640.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	Iluminación	2.310	km	8.000 €	km	18.480.000 €
		5,5% de la red				18.480.000 €
		Actuar sobre		Coste unitario		COSTE TOTAL
RED CONVENCIONAL LOCAL	Sendas /arcenes	750	km	500.000 €	km	375.000.000 €
		1% de la red				375.000.000 €
<b>TOTAL</b>		<b>3% de la red</b>				<b>407.120.000 €</b>

# Estimaciones de inversión necesaria (5)

**INVERSIÓN TOTAL: 1.782.192 €**

	INVERSIÓN TOTAL	INVERSIÓN POR KM
RED CONVENCIONAL PRINCIPAL	202.306.000 €	6.526 €/km
RED CONVENCIONAL INTERMEDIA	502.936.000 €	11.975 €/km
RED CONVENCIONAL LOCAL	1.076.950.000 €	14.359 €/km
TOTAL	1.782.192.000 €	12.042 €/km

Coste de la siniestralidad: 2 M€ (víctima mortal), 354.630 € HH (DGT y Universidad de Murcia, 2024)

Posibilidad de reducción de siniestralidad en las vías consideradas en este estudio (2022):

- Escenario óptimo: -291 VM, -813 HH. Supone 870,4 M€ en el año 2022
- Escenario conservador: -146 VM, -407 HH. Supone 436,3 M€ en el año 2022.

En el escenario óptimo, con niveles de siniestralidad similares, en poco más de dos años se recupera la inversión. En el escenario conservador, con niveles de siniestralidad similares, en poco más de cuatro años se recupera la inversión.

# Otras oportunidades (fuera del alcance de este estudio)

Eliminación de glorietas partidas: -127 ACV, -13 VM, -19 HH.

Extensión de la visión “Humanización de travesías”

- En travesías: 1.551 ACV, 33 VM y 177 HH (2022).
- Si se alcanzara una reducción del 50% (hipótesis): -775 ACV, -16 VM, -88 HH.

Revisión y adecuación de todas las intersecciones de la red convencional.

Políticas integrales para reducir la siniestralidad asociada a atropello de fauna.

Inspecciones de seguridad en toda la red viaria.

- Identificación y gestión de siniestros por alcance, caída, colisión contra un obstáculo o elemento de la vía (total 2.733 ACV, 52 VM, 229 HG).
- Si se alcanzara una reducción del 50% (hipótesis): -1.366 ACV, -26 VM, -114 HH.

# Conclusiones



# Y esto es solo el principio

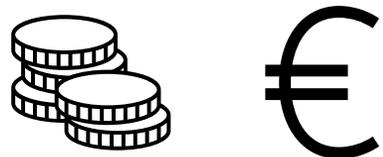
- La resignación no es una opción:
  - Estancamiento: 1% de reducción en el número total de fallecidos en España entre 2019 y 2023.
  - Aumento del 14% en el número de fallecidos a 24h en vías interurbanas en España entre el 1 de enero y el 1 de abril de 2024, respecto a 2023 (DGT).
- Posibilidad de actuación adicional para evitar el 11% de víctimas mortales que se producen en vías convencionales en otros tipos de siniestros no considerados en este trabajo (ver diapositiva 20), por ejemplo, con las oportunidades que se proponen en la diapositiva 50.
- Otras medidas que pueden resultar también muy efectivas en determinadas situaciones como el desdoblamiento de vías (pasar de carreteras convencionales o autovías) en casos de tramos de carretera con un alto volumen de tráfico. Conviene recordar que el índice de mortalidad en vías desdobladas es 4,6 menor que en vías convencionales.
- Otra posible medida es la restricción selectiva al tráfico de vehículos pesados en tramos específicos de vías convencionales con mucho tráfico y para los que haya vías alternativas de alta capacidad (una medida, por cierto, también propuesta por la Alianza Seguridad Vial española). Dicha medida debería ir acompañada del correspondiente refuerzo del mantenimiento de éstas últimas, ya que sufrirán un desgaste por el aumento de circulación de vehículos pesados.

# Y esto es solo el principio

- El gran potencial de la mejora de los vehículos modernos
  - La mortalidad en un vehículo de más de 15 años es el doble que en los vehículos de menos de cinco años (DGT).
  - Sacar las tecnologías “salvavidas” de los concesionarios y ponerlas a circular por nuestras carreteras.
- El todavía mayor potencial de la mejora en el comportamiento:
  - Si todos cumpliéramos los límites de velocidad podríamos reducir la mortalidad en un 20% aproximadamente ([estudio de Fundación MAPFRE y CESVIMAP del año 2016](#))
  - Si la velocidad media se redujera en sólo 10 km/h, se evitaría el 35% de las víctimas mortales ([modelo potencial de Göran Nilsson de 2004](#)). Y no estamos hablando de reducir necesariamente los límites de velocidad actuales, sino de mejorar su cumplimiento.
  - Por cada 10% de incremento de la actividad de supervisión de la norma se reducen en alrededor de un 5% el número de fallecidos y heridos graves ([estudio de Fundación MAPFRE y la Universidad de Sevilla del año 2017](#)). Y no estamos hablando
  - Semana Santa de 2024: siete de los once fallecidos en turismos y furgonetas de los que se conoce el uso del cinturón (en todo tipo de vías interurbanas) NO hacían uso del mismo. El cinturón habría prevenido al menos 3 de dichas víctimas; el 10% del total de víctimas en dicho periodo.

# La inversión más rentable

- El “Objetivo Cero” víctimas mortales y graves a coste cero no es posible.
  - Lo barato (no invertir o invertir poco) sale caro (mil tragedias cotidianas al año).
- Las inversiones necesarias (algo más de 1.700 millones de euros) pueden parecer altas pero su retorno socio-económico se produce en un plazo de tiempo muy corto: entre 2 y 4 años.
  - Posteriormente se requerirán inversiones en mantenimiento y reposición, así como una inversión regular.
- El estudio de la Fundación MAPFRE y la Asociación Española de la Carretera propone un planteamiento orientado a resultados (el Objetivo Cero), más que un cálculo inamovible, revisable o exacto al 100%.
- En cualquier caso, el trabajo supone la propuesta más detallada, cuantificada y concreta que se ha elaborado en los últimos tiempos en España.
- Nuestra propuesta de trabajo es la Visión Cero y el Objetivo Cero “en movimiento”, y creemos que es el planteamiento para los próximos años.



# La inversión más rentable

- Esta propuesta de trabajo puede definirse, en palabras de Fundación MAPFRE, como la Visión Cero y el Objetivo Cero “puestos en movimiento”, y un planteamiento a desarrollar en los próximos años.
- Los autores del estudio, volviendo la mirada atrás, indican que “la pregunta que nos planteamos inicialmente, partiendo de la última información disponible y, de modo muy específico, de un brillante documento elaborado por la propia Dirección General de Tráfico en el año 2019 , qué habría que hacer para salvar 500 vidas en las carreteras convencionales españolas actuando sobre la vía”. Los cálculos dieron como resultado un número menor, de casi 300 personas, lo cual fue igualmente una excelente sorpresa. “Pero, indican los autores, la última y más grande de las esperanzas se cumplió cuando se obtuvo un periodo de retorno social de la inversión en un periodo de menos de 5 años”.



# Principales referencias

- Anuarios estadísticos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (varios años).
- Las principales cifras de la siniestralidad de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (varios años).
- Recomendaciones para la mejora de la Seguridad Vial en entornos interurbanos. Dirección General de Tráfico del Gobierno de España (2019).
- Guía de medias para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 a la gestión de la seguridad en la red local de carreteras. Iniciativas Sociales de Ofesauto y Asociación Española de la Carretera (2021).
- <https://www.dgt.es/comunicacion/notas-de-prensa/2-millones-de-euros-es-el-valor-estimado-por-evitar-o-prevenir-un-fallecimiento-en-siniestro-de-trafico/>



# Nuestro camino al Objetivo Cero

Con inversión, es posible

Fundación  
**MAPFRE**

