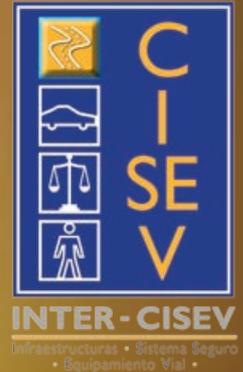


carrreteras

4ª ÉPOCA · Nº 237 · AÑO 2022 REVISTA TÉCNICA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA CARRETERA

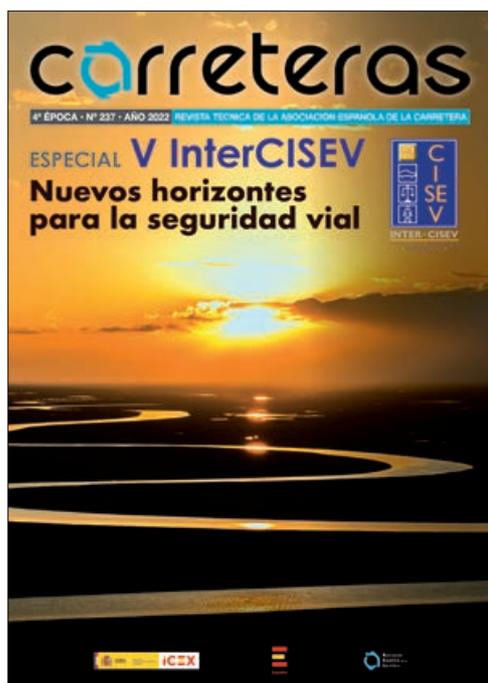
ESPECIAL V InterCISEV

Nuevos horizontes para la seguridad vial



PANELES DE MENSAJE VARIABLE





nº 237 / año 2022

EMPRESAS COLABORADORAS

EIFFAGE

PROBISA

4 editorial

Nuevos caminos para un mismo objetivo

6 presentación

Enrique Miralles (coordinador del especial *V InterCISEV*
"Nuevos horizontes para la seguridad vial")

artículos

10 La Estrategia de Seguridad Vial 2030: la hoja de ruta para esta década

Álvaro Gómez

20 Análisis de dos décadas de mejora de la seguridad vial en Europa. Lecciones aprendidas para su aplicación en otras regiones

Enrique Miralles

28 Brasil apunta alto a las estrellas

Édgar Zamora / Julio Urzúa

35 Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras

Elena de la Peña / Lourdes Díaz

45 Avances hacia la movilidad segura e inclusiva en ciudades latinoamericanas

Juan Emilio Rodríguez

53 Gestión de riesgos y conservación: fundamentos de las carreteras inteligentes

Fernando Vázquez / José Antonio Guerrero

tribunas

61 20 años del túnel de Somport

Rafael López Guarga / Alberto Miguel Cano

64 El apoyo de ICEX a la internacionalización del sector de la seguridad vial

José María Blasco

65 Conclusiones de las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022

Roberto Llamas

75 área de servicio

ver en nuestra web: www.aecarretera.com



desde el arcén

85 X Aniversario de FIXALIA

Juanjo Díaz

90 guía profesional de empresas colaboradoras

CONSEJO DE REDACCIÓN

Vocales

José Manuel Alameda Villamayor
M^a Yolanda Alcaraz Nuño
Fernando Argüello Álvarez
Eduardo Ayuso Barrios
Rosalía Bravo Antón
Francisco García Sánchez
Mariló Jiménez Mateos
Jesús Leal Bermejo
Enrique Miralles Olivar
Elena de la Peña González
Vicente Pérez Mena
Juan José Potti Cuervo
Sebastián de la Rica Castedo
Miguel Ángel Salvia
Ángel Sampedro Rodríguez
Ana Serrano de la Fuente
Pedro Tomás Martínez
Francisco José Veá Folch
Iñaki Zabala Zuazo
Ángel Zarabozo Galán

PRESIDENTE

José Vicente Martínez Sierra

DIRECTOR

Jacobo Díaz Pineda

DIRECTORA EJECUTIVA

Marta Rodrigo Pérez

REDACTORA JEFE

Susana Rubio Gutiérrez

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

José María Gil

EDICIÓN Y PUBLICIDAD

COMUNICACIÓN Y DISEÑO

O'Donnell, 18 - 5º H
28009 Madrid
Tel.: +34 91 432 43 18
comdis@cydiseno.com
www.cydiseno.com

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA CARRETERA

Goya, 23 - 4º Derecha
28001 MADRID
Tel.: +34 91 577 99 72
aec@aecarretera.com
www.aecarretera.com

SUSCRIPCIÓN ANUAL

(Año 2022)

España:
66 Euros (IVA incluido)
Europa:
109 Euros
América:
160 \$ / 155 Euros
Depósito Legal:
M- 19.439-1975
ISSN: 0212 - 6389

Las opiniones vertidas en las páginas de *Carreteras* no coinciden necesariamente con las de la Asociación Española de la Carretera o las del Consejo de Redacción de la publicación.



Nuevos caminos para un mismo objetivo

El mundo atraviesa un momento convulso, a la pandemia que todavía padecemos se le ha unido un conflicto bélico en Europa que está alterando significativamente los precios de la energía, materiales y bienes de primera necesidad.

La situación provocada por la invasión rusa de Ucrania tiene un impacto en la economía global y es más que probable que se promueva una nueva política energética en Europa, pero también en muchos otros países del mundo. La movilidad no es ajena a este hecho, puesto que la utilización de los vehículos privados y los de transporte colectivo y de mercancías se encuentra fuertemente condicionada por el precio del combustible, y pese a que los países de América Latina y El Caribe están muy alejados de la zona de conflicto, la globalización impedirá que se mantengan al margen de sus consecuencias.

Pero, además, el transporte por carretera se enfrenta a una serie de retos que no serán afrontados por todos los países de forma simultánea, pues están asociados en gran medida a factores económicos y políticos. Aspectos como la digitalización de la infraestructura para optimizar la conectividad y automatización de los vehículos pueden ser metas alcanzables en el corto y medio plazo para algunos países, pero no así para aquellos que todavía deben priorizar sus inversiones en la accesibilidad territorial o en la pavimentación de su red de carreteras.

En materia de seguridad vial, el Plan Mundial para el Decenio de Acción 2021-2030 ha fijado como objetivo “reducir las muertes y traumatismos debidos al tránsito por lo menos en un 50% durante este periodo”, un desafío al que tampoco podrán enfrentarse todos

los países con las mismas perspectivas y garantías de éxito. El agotamiento de ciertas medidas puestas en marcha en el pasado está provocando un estancamiento e incluso un aumento de las cifras de mortalidad en los países de altos ingresos, mientras que el incremento de la motorización y, por ende, de la exposición al riesgo también las está elevando en países emergentes y de ingresos medio-bajos.

La determinación política será el factor clave en un tiempo marcado por la incertidumbre.

A ello se suma el hecho de que los países que han obtenido buenos resultados en seguridad vial en el pasado pueden caer en el error de la autocomplacencia, mientras que aquellos que no consiguieron los objetivos planteados podrían sucumbir en el desánimo y no considerar prioritaria esta meta, inmersos en un océano de retos de igual relevancia.

A la vista está que el objetivo propuesto por la Asamblea General de las Naciones Unidas, incluido en el Plan Mundial, no será fácil de alcanzar. Por eso es necesario que cada país afronte esta nueva Década de Acción siendo muy consciente de las vías que ya se agotaron y de los nuevos caminos que pueden llevarlos a alcanzar la meta deseada. La determinación política será el factor clave en un tiempo marcado por la incertidumbre. ■

NUEVOS BETUNES SOSTENIBLES Y DE ALTAS PRESTACIONES

La División de Asfaltos de CEPSA sigue avanzando en la generación de nuevos componentes para conseguir carreteras más sostenibles y menos contaminantes.

Su Centro de Investigación ha desarrollado innovadores betunes y derivados con menor impacto ambiental, ya a disposición del sector de la pavimentación viaria tras los excelentes resultados obtenidos en los trabajos realizados con ellos.

Con el hallazgo de nuevos aditivos naturales se han conseguido mezclas bituminosas más resistentes al envejecimiento y sostenibles; también mejorar la adhesividad y reducir la temperatura de fabricación de las mezclas. Se han logrado betunes inteligentes capaces de auto-repararse mediante técnicas de inducción de temperatura, campos magnéticos y de modificación del ligante a escala micro-nano; además, y mediante bio-aditivos rejuvenecedores, pueden restablecerse las propiedades químicas del betún.

Soluciones pioneras en España, fruto de esta labor investigadora de CEPSA, son sus nuevos ligantes FLEXODUR BMC-3b y FLEXODUR BMC-3b BT para las mezclas MASAI (Materiales Asfálticos Sostenibles, Automatizados e Inteligentes).

En su elaboración aprovechan el polvo de neumáticos desechados. Se disminuyen así los residuos y emisiones en las plantas de fabricación de aglomerado asfáltico, a la vez que aportan altas prestaciones mecánicas y funcionales. No solo se consigue más sostenibilidad, sino también mayor homogeneidad y estabilidad al almacenamiento, más elasticidad y durabilidad, resistencia a las deformaciones y la fatiga, así como mejor manejabilidad de las mezclas asfálticas en su puesta en obra.

Los betunes de última generación CEPSA cumplen los requisitos necesarios para su empleo en la fabricación de mezclas asfálticas sostenibles y para dar respuesta a las nuevas exigencias de los pavimentos de carreteras, calles y pistas de aeropuertos.



Presentación del Especial V InterCISEV NUEVOS HORIZONTES PARA LA SEGURIDAD VIAL

Enrique MIRALLES OLIVAR

Director Técnico

Asociación Española de la Carretera



Más de 100.000 personas fallecen cada año en la región de Latinoamérica y el Caribe como consecuencia de los siniestros viales. Aproximadamente, el 80% son hombres. Podría pensarse que este alto porcentaje de mortalidad masculina tiene que ver con la mayor exposición al riesgo de este género en Latinoamérica, pero es similar a los registrados en países de otras regiones, como es el caso de España (76,16%) y Portugal (75,78%). En España el censo de conductoras supone un 42% del total, por lo que la explicación debe buscarse en otros factores.

Otra característica de la siniestralidad vial en Latinoamérica es el alto porcentaje de fallecidos registrado en entornos urbanos (superior al 50% en muchos países de la región), probablemente asociado a la falta de equipamiento viario específico, pero fundamentalmente a una insuficiente concienciación vial, concretamente hacia los usuarios vulnerables.

Se trata de cifras inasumibles. Ese ritmo de fallecidos equivaldría a la desaparición de una ciudad como Valencia en España, Mérida en México o Arequipa en Perú en menos de una década.

Según lo solicitado por la Resolución 64/255, la OMS y las Comisiones Regionales de la ONU, en cooperación con el UNRSC y otras partes interesadas, se preparó un Plan de Acción para la Década, que se lanzó oficialmente el 11 de mayo de 2011 (Bliss & Breen, 2012; OMS, 2011c). El Plan de Acción se basó en las recomendaciones del Informe Mundial sobre prevención de traumatismos causados por el tránsito (Peden, 2010; OMS, 2008a) y

respalda un enfoque de "Sistema Seguro" de cinco pilares (Comisión para la Seguridad Vial Mundial, 2011). Es un documento guía para los países y facilita la coordinación de acciones hacia el logro de la meta de la Década. El Plan también es una herramienta para apoyar el desarrollo de planes de acción nacionales y locales y proporciona un marco para actividades coordinadas a nivel regional y mundial. Además, alienta a los países a implementar actividades de acuerdo con estos cinco pilares en el marco de su estrategia nacional de seguridad vial.

El grupo M&E de la Década de Acción se estableció para monitorear y evaluar el progreso a lo largo de la Década 2011-2020. Pese a que El Plan de Acción Global establecía en un principio un total de cincuenta indicadores para llevar a cabo el monitoreo y la evaluación, la lista definitiva se redujo a los treinta y ocho indicadores, que pudieron ser recopilados por el "Global status report on road safety 2013 (GSRRS)".

Pero al margen de esos 38 indicadores de seguimiento establecidos por el Plan de Acción Global, existe uno que sirve para realizar comparaciones entre países en años concretos, así como para analizar la evolución de los resultados de las políticas de seguridad vial implantadas en cada uno de ellos: se trata del ratio de fallecidos por cien mil habitantes.

Si se analiza este parámetro a nivel mundial (Gráfica 1), se puede comprobar que el descenso en el número de fallecidos se produce de una manera muy gradual y, si se considera en concreto la déca-

da anterior, se pone de manifiesto que, durante los últimos cinco años de la década, el ratio prácticamente ha permanecido constante (2020 no se considera un año de referencia debido al confinamiento derivado de la Pandemia COVID-19).

Respecto a los países de la región de Latinoamérica y el Caribe, el ratio promedio de fallecidos por cien mil habitantes (17,29) se sitúa en el entorno del ratio mundial (16,71) en el año 2019, si bien es cierto que el valor medio en la Región se encuentra muy condicionado por los altos valores registrados en un reducido grupo de países.

A la vista de estos resultados, es preciso apostar por nuevos enfoques y acciones, sin dejar de llevar a cabo aquellas que demostraron su eficacia en el pasado. De ahí que el V Congreso INTERCISEV tenga como lema “Nuevos horizontes para la seguridad vial”.

Los artículos seleccionados para este número especial de la Revista Carreteras comparten su anhelo de mejorar la seguridad vial en países iberoamericanos, desgranando aquellas acciones cuya eficacia las hace merecedoras de ser replicadas en la Región, o bien proponiendo nuevas medidas que consigan traer consigo reducciones de siniestralidad vial.

La Estrategia de Seguridad Vial 2030: la hoja de ruta para esta década

La década 2001-2010 significó un antes y un después en la lucha contra la siniestralidad vial en España, ya que fue uno de los ocho países que consiguieron alcanzar el objetivo de reducción del cincuenta por ciento de las víctimas mortales marcado por la Unión Europea. La siguiente década (2011-2020) también registró descensos significativos durante los primeros años, pero el número de víctimas mortales pronto entró en fase asintótica, al igual que ocurrió en otros muchos países europeos.

En este artículo, Álvaro Gómez, Director del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, desgrana la Estrategia de Seguridad Vial 2030, que pretende salvar al menos 900 vidas y evitar 4.300 lesiones graves durante el período 2021-2030, sin perder de vista el objetivo de la Visión Cero para el año 2050. El autor explica con detalle las áreas estratégicas, las líneas de actuación y los planes de acción con los que se pretenden alcanzar los objetivos propuestos.

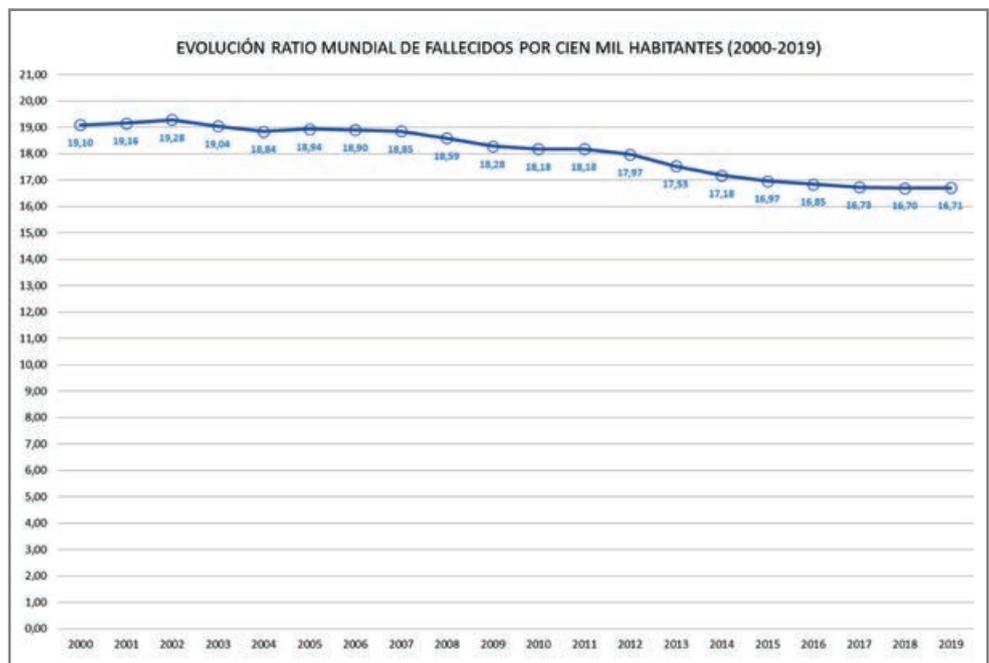


Figura 1. Ratio Mundial de Fallecidos por cien mil habitantes. Fuente: World Bank Indicators.

Análisis de dos décadas de mejora de la seguridad vial en Europa. Lecciones aprendidas para su aplicación en otras regiones

Enrique Miralles comienza su artículo recordando la previsión que existía a principios de la década 2001-2010 sobre cuáles serían los países que alcanzarían el objetivo de reducción del 50% en el número de víctimas mortales propuesto en el Libro Blanco “La política europea de transportes de cara a 2010: la hora de la verdad”. Pocos o ninguno eran los que pensaban en aquella época que países como Letonia, Estonia, Lituania o incluso España estarían en el grupo de los ocho que consiguieron alcanzar la meta planteada.

A partir de ahí, el autor lleva a cabo un razonamiento argumentado de por qué fueron esos países y no otros los que pudieron lograr el objetivo de reducción de la mortalidad en el período 2001-2010, extrayendo conclusiones al respecto. El artículo continúa analizando la evolución del número de víctimas mortales en Europa durante el período 2011-2019, caracterizado por un estancamiento o curva asintótica (se excluye el año 2020 por no ser representativo debido al confinamiento decretado prácticamente a nivel mundial).

Finalmente, se resalta la incertidumbre que los efectos de la pandemia y la guerra de Ucrania han causado durante los primeros años de la década 2021-2030, pudiendo dificultar la consecución del objetivo debido a factores como la elevada inflación derivada del aumento de los costes de la energía y de las materias primas.

Brasil apunta alto a las estrellas

La metodología iRAP es bien conocida en el sector viario, habiendo sido utilizada en más de cien países para evaluar la seguridad de más de dos millones de kilómetros de carreteras. Hasta la fecha, existen once programas RAP a nivel mundial: EuroRAP, AusRAP, usRAP, KiwiRAP, ChinaRAP, IndiaRAP, BrazilRAP, SARAP, ThaiRAP, MyRAP y TanRAP. Este artículo, escrito por Édgar Zamora y Julio Urzúa, versa sobre la aplicación del programa en Brasil y, concretamente, en la política de concesiones viales, mediante la incorporación de novedosos mecanismos contractuales que comprometen a los concesionarios a construir y operar carreteras más seguras bajo los parámetros de evaluación desarrollados por iRAP. En el texto se describen ejemplos de aplicación de la metodología en tramos concesionados concretos, como es el caso de la concesión de la autopista Piracicaba-Panorama, el Corredor Centro-Oeste, el proyecto PR Vías en Paraná o la concesión Nova Dutra, que une los Estados de Río de Janeiro y São Paulo.

Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras

Es bastante frecuente que las acciones, medidas y herramientas puestas en marcha para la mejora de la seguridad vial se apliquen primero en las vías de gran capacidad y de largo recorrido. La justificación suele basarse en el hecho de que estas carreteras aglutinan una gran cantidad de tráfico y, además, tienen un despliegue tecnológico que lo hace posible. Sin embargo, una gran parte de la siniestralidad vial se produce en la red local de carreteras, que presenta unas características propias en materia de diseño, orografía, equipamiento, etc.

Elena de la Peña y Lourdes Díaz explican en su artículo el funcionamiento y alcance de la “Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras”. A tal fin, comienzan describiendo las particularidades de la red local de carreteras y analizando su patrón de siniestralidad, para, a través de un triple enfoque (Enfoque de riesgo por programas, Enfoque de riesgo por siniestralidad y Enfoque de riesgo intrínseco), proponer una priorización de actuaciones para la mejora de la seguridad vial.



Figura 2. Ratio de Fallecidos por cien mil habitantes en Iberoamérica. Fuente: World Bank Indicators.

Avances hacia la movilidad segura e inclusiva en ciudades latinoamericanas

En su artículo, Juan Emilio Rodríguez comienza resaltando la relevancia del concepto de Sistema Seguro y la importancia que la seguridad vial tiene en los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por Naciones Unidas. A continuación, el autor recuerda el objetivo planteado en el Plan del Decenio por la Seguridad Vial 2021-2030, enumerando los ejes centrales del mismo, que utiliza para estructurar su argumentación, presentando algunos ejemplos de buenas prácticas llevados a cabo en diferentes países latinoamericanos, los cuales podrían ser replicados en otros lugares de la Región.

Gestión de riesgos y conservación: fundamentos de las carreteras inteligentes

La conservación de las infraestructuras viarias constituye una parte fundamental de la gestión de la seguridad vial y eso incluye la gestión de riesgos de determinadas estructuras viarias, como es el caso de los puentes, los pontones, las pasarelas o los túneles. En este sentido, los autores Fernando Vázquez y José Antonio Guerrero detallan los beneficios asociados a la aplicación de metodologías de trabajo basadas en el análisis y gestión de riesgos, pues constituyen un buen sistema para homogeneizar diagnósticos de activos y priorizar actuaciones sobre éstos. Además, describen, fase por fase, los trabajos necesarios para el éxito del proceso. Esta metodología incluye el cálculo del Riesgo Global, para lo cual se utiliza una matriz de riesgos. ■



Nada se pierde todo se recicla.

Para construir o reparar calzadas Probisa elabora soluciones alternativas como el reciclaje de la carretera "in situ", la reutilización de residuos industriales y domésticos, o de los materiales de demolición. Las viejas carreteras ya no se pierden, y de este modo, ahorramos recursos naturales. Nuevas ideas hechas realidad.

Probisa
Abrimos paso a nuevas ideas

La Estrategia de Seguridad Vial 2030: la hoja de ruta para esta década

The Road Safety Strategy 2030: the roadmap for this decade

Álvaro GÓMEZ MÉNDEZ

Director del Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Dirección General de Tráfico.

RESUMEN

La Estrategia de Seguridad Vial 2030 de España quiere ser el marco nacional de referencia para la política de seguridad vial en el horizonte 2030, adaptando los principios del Sistema Seguro a las tendencias actuales de la movilidad, la seguridad y la realidad social; y con la vista a largo plazo puesta en la Visión Cero para el año 2050. Es un objetivo ambicioso, y un horizonte complicado, ya que la movilidad y la tecnología están inmersas en un proceso de cambios continuos, que requieren una estrategia flexible capaz de adaptarse a ellos.

La Estrategia pretende salvar al menos 900 vidas y evitar 4.300 lesiones graves hasta 2030, y para ello actúa de manera transversal sobre la infraestructura, los entornos, los vehículos, el posaccidente y el usuario, a través de legislación, vigilancia, tecnología, educación y formación.

La Estrategia se concreta en Planes de actuaciones, que especifican las acciones en materia de seguridad vial más relevantes que se deban acometer a corto plazo. El primero de ellos, para el periodo 2022-2023, plantea las actuaciones que hay que abordar de forma inmediata. En el ámbito de las carreteras, la principal es la aplicación de los procedimientos descritos en la Directiva (UE) 2019/1936.

PALABRAS CLAVE: Seguridad vial, Estrategia, Políticas públicas, Sistema Seguro, Visión Cero.

ABSTRACT

The 2030 Road Safety Strategy aims to be the national reference framework for road safety policy in the 2030 horizon, adapting the principles of the Safe System to the reality and current trends in mobility, safety and social reality; and with the long-term vision set on Vision Zero for the year 2050. It is an ambitious goal, and a complicated horizon, since mobility and technology are immersed in a process of continuous change, which requires a flexible strategy capable of adapting to them.

The Strategy aims to save at least 900 lives and prevent 4,300 serious injuries by 2030, and to this end it acts transversally on infrastructure, environments, vehicles, post-accidents and users, through legislation, enforcement, technology, education and training.

It will be specified in Action Plans, which will include the most relevant road safety actions that must be undertaken in the short term. The first of them, for the 2022-2023 period, outlines the actions that must be addressed immediately. In the field of roads, the main action is the application of the procedures described in Directive (EU) 2019/1936.

KEY WORDS: Road Safety, Strategy, Public Policies, Safe System, Zero Vision.

2030

2020



Introducción

En el número 234 de la Revista *Carreteras* (número especial publicado con motivo del IV Congreso InterCISEV), se daba cuenta del avance, hasta el mes de octubre de 2021, de los trabajos que se estaban llevando a cabo para la elaboración de la Estrategia que guiará los trabajos en favor de la seguridad vial en España para el decenio 2021-2030.

En dicho artículo se presentaban los antecedentes sobre los que se apoyaría (fundamentalmente, la anterior Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020), y su punto de partida en cuanto a siniestralidad vial en el año 2019. Igualmente, se planteaba la visión con la que la nueva estrategia pretende hacer frente a los retos y tendencias previsibles para el decenio 2021-2030 en cuanto a seguridad vial y movilidad, tanto en el contexto nacional como en el internacional.

Los trabajos de elaboración de la estrategia para este nuevo decenio dieron finalmente sus frutos, y la nueva Estrategia Seguridad Vial 2030, o ESV 2030^(a), fue presentada por el Sr. Ministro del Interior, D. Francisco Grande-Marlaska en un acto público celebrado en la sede de la Dirección General de Tráfico el día 9 de junio de 2022^(b).

Esta Estrategia tiene carácter nacional e integrador, para consolidar un modelo español de Sistema Seguro, y abordar las sinergias entre la seguridad vial y otras políticas públicas relacionadas con ésta, como las de movilidad, salud, medio ambiente, agenda urbana, igualdad de género, equidad, educación, seguridad laboral e industria. Para ello la Estrategia actúa de manera transversal sobre la infraestructura, los entornos, los vehículos, el posaccidente y el usuario, a través de legislación, vigilancia, tecnología, educación y formación. Pretende salvar al menos 900 vidas y evitar 4.300 lesiones graves hasta 2030, y se concretará en Planes de actuaciones con las acciones en materia de seguridad vial más relevantes que se deban acometer a corto plazo.

En este artículo se van a presentar los objetivos y los principales contenidos de la Estrategia Seguridad Vial 2030, así como el primero de los planes de actuaciones que se van a desarrollar al amparo de ésta, el Plan de Actuaciones 2022-2023^(b).

La elaboración de la Estrategia de Seguridad Vial 2030

Esta nueva Estrategia de Seguridad Vial 2030 es el resultado de un proceso de reflexión en tres ámbitos:

- En primer lugar, interno, por parte de la Dirección General de Tráfico, realizando una evaluación de la estrategia anterior y de la situación de la seguridad vial actual y de las tendencias de futuro.
- Del análisis de las estrategias, resoluciones y documentos internacionales más relevantes.

- Y, por último, aunque no por ello menos importante, de un proceso de reflexión compartida con los principales actores de la seguridad vial en nuestro país.

De la evaluación de la Estrategia de Seguridad vial 2011-2020 se concluyó que se habían alcanzado los objetivos previstos en cuatro de sus indicadores, incluidos los dos principales: la reducción de la tasa de fallecidos al año a 37 por millón de habitantes (alcanzada en el año 2019), y la reducción del número de heridos graves en un 35% (la reducción alcanzada en 2019 fue del 38%).

Sin embargo, no se alcanzaron los objetivos en otros indicadores, entre los que destacan los relativos a la siniestralidad de colectivos y medios vulnerables (peatones, personas usuarias de bicicleta y motocicleta), de las personas conductoras mayores de 64 años y la siniestralidad vial laboral. Por tanto, éstos son aspectos que la nueva Estrategia aborda de forma prioritaria.

Las principales cifras de accidentalidad alcanzadas en el año 2019 fueron: 1.755 personas fallecidas, 8.613 heridas grave^(a) y 130.000 heridas leve. Estas cifras son las que se han considerado como finales de la Estrategia 2011-2020, y las que se han tomado como punto de referencia para la nueva Estrategia Seguridad Vial 2030; ya que las cifras del año 2020 no se consideran representativas, por la importante distorsión en la movilidad y la siniestralidad de las medidas restrictivas adoptadas frente a la pandemia de COVID-19.

En cuanto a las referencias internacionales para el decenio 2021-2030 con la cuales la ESV 2030 quiere estar plenamente alineada, destacan la declaración por parte de la OMS del Segundo Decenio de Acción para la seguridad Vial, con su correspondiente Plan de Acción 2021-2030^(b); y la publicación por parte de la Comisión Europea del documento "Marco de la política de la UE en materia de seguridad vial para 2021-2030"^(b). Este último insta a los países miembros a adoptar el objetivo de reducir en un 50% el número de personas fallecidas y heridas grave en siniestros viales para el año 2030, y el objetivo de que para el año 2050 ninguna persona resulte fallecida o herida grave, la llamada "Visión Cero". La ESV 2030 hace suyos estos objetivos para nuestro país.

En la escena internacional, la tasa de 37 personas fallecidas al año por millón de habitantes alcanzada en el año 2019 nos sitúa (junto con Alemania) en el décimo puesto mundial de países con menor siniestralidad vial (países miembros de IRTAD) y en el séptimo puesto dentro de la Unión Europea (donde el valor medio de la tasa fue de 51). La ESV 2030 aspira a consolidar la posición de España como uno de los países más seguros del mundo y como un referente de primer nivel en los foros internacionales.

Por último, en cuanto a la participación en la elaboración de la Estrategia de los principales actores de la seguridad vial en nuestro país, se ha llevado a cabo de varias formas. Por una parte, en

(a) Se considera fallecido a toda persona que, como consecuencia de un accidente de tráfico, pierde la vida en el acto o dentro de los treinta días siguientes; y herido grave a todo herido hospitalizado durante más de 24 horas como consecuencia de un accidente de tráfico.

La Estrategia de Seguridad Vial 2030 pretende consolidar una cultura de movilidad segura que permita avanzar en el objetivo de que ninguna persona resulte fallecida ni herida grave por siniestros de tráfico en el año 2050.

los Grupos de Trabajo del Consejo Superior de Tráfico, Seguridad Vial y Movilidad Sostenible (CSTSVMS), enfocados en los colectivos de usuarios y los temas estratégicos. Estos grupos se han completado con reuniones bilaterales por parte de DGT con entidades representativas, y con otras administraciones y organismos públicos. Por otra parte, se han tenido en cuenta los trabajos de la Comisión sobre Seguridad Vial del Congreso de los Diputados, que celebró una serie de comparecencias orientadas a elaborar propuestas para la Estrategia. Por último, un borrador de la Estrategia fue sometido a consulta entre los más de ochenta vocales del CSTSVMS en diciembre de 2021, y fue presentada en su sesión plenaria presidida por el Sr. Ministro del Interior, celebrada el 14 de febrero de 2022.

Misión, Visión y Objetivos de la ESV 2030

“La misión de la Estrategia de Seguridad Vial 2030 es reducir el número de siniestros de tráfico y personas víctimas en las vías públicas de España, mediante el impulso y coordinación de las acciones y resultados de todos los actores implicados en el ámbito de la movilidad segura”.

Para conseguirlo, la ESV 2030 adopta, y adapta, la “Visión Cero”, de la siguiente forma:

“La visión de la Estrategia de Seguridad Vial 2030 es consolidar una cultura de la movilidad segura que nos haga avanzar en el objetivo de que ninguna persona resulte fallecida ni herida grave por siniestros de tráfico en el año 2050, así como contribuir a los objetivos de las políticas nacionales en otros ámbitos relacionados con la movilidad”.

Esta visión se complementa del siguiente modo:

- Consolidar un modelo español de Sistema Seguro, en el que la persona esté en el centro del sistema y existan unos principios compartidos por responsables políticos y técnicos, y unas soluciones prácticas también compartidas y adaptadas a nuestra realidad.

- Fomentar la integración de las políticas de seguridad vial con otras políticas relacionadas con ésta, como las de movilidad, salud, medio ambiente, agenda urbana, igualdad de género, equidad, educación, seguridad laboral e industria. La Agenda 2030 proporciona el marco ideal para llevar a cabo esta integración, que debe lograrse en todos los niveles de la Administración, y que es deseable también en empresas y entidades privadas.
- Alinearse con los objetivos, políticas y recomendaciones internacionales y consolidar la posición de España como uno de los países más seguros del mundo y como un referente de primer nivel en los foros internacionales.

Y respecto a los objetivos concretos, y evaluables, para el decenio, la ESV 2030 se alinea con las propuestas de la Organización de las Naciones Unidas y la Comisión Europea:

- En 2030, reducir el número de personas fallecidas en un 50% respecto a 2019 (1.755).
- En 2030, reducir el número de personas gravemente heridas en un 50% respecto a 2019 (8.613, de acuerdo con los registros policiales).

La Estrategia establece también:

- Un cuadro de mando de objetivos específicos de siniestralidad.
- Un cuadro de mando de indicadores de seguridad sobre el comportamiento de los conductores (velocidad, cinturón/SRI, casco, uso móvil, alcohol), seguridad de los vehículos y la infraestructura y tiempos de respuesta ante siniestros.



Figura 1. Objetivos de la ESV 2030.

Estructura de la ESV 2030

Para dar respuesta a los problemas detectados en la seguridad vial de forma eficaz de cara a la consecución de los objetivos planteados, y a la vez con la suficiente flexibilidad para hacer frente a las tendencias previstas en la movilidad y la seguridad vial, y a las que se pueden presentar durante su periodo de vigencia, la Estrategia Seguridad Vial 2030 adopta una estructura jerarquizada, de la siguiente forma:

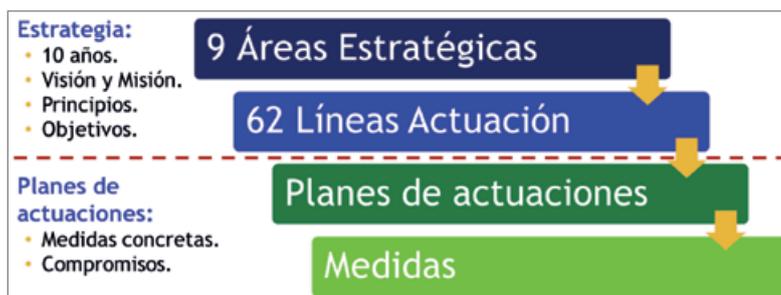


Figura 2. Estructura de la ESV 2030.

- La Estrategia Seguridad Vial 2030 propiamente dicha[®]. Es un documento estratégico, que define el planteamiento general, las prioridades estratégicas, las políticas clave, los objetivos en seguridad vial para el decenio 2021-2030 y las Áreas estratégicas y Líneas de actuación, que servirán para estructurar las acciones que se vayan a llevar a cabo durante el mismo.
- Cuatro Planes de actuaciones, en los que se detallarán las acciones concretas que se llevarán a cabo dentro de cada Área estratégica. Cada uno de ellos partirá de los resultados alcanzados por el anterior en la consecución de los objetivos planteados, y de las Memorias anuales de actividades elaboradas en el periodo anterior. El primero de ellos, el Plan de Actuaciones 2022-2023[®] se ha publicado simultáneamente con el documento estratégico.

Se mantiene la distinción tradicional entre formación vial, que comprende el proceso de capacitación formal y reglado en el ámbito del tráfico y la seguridad vial; y educación vial, que incluye actividades no regladas en este ámbito. En este apartado, una de las principales actuaciones previstas es la inclusión de la educación vial en la educación primaria, secundaria y bachillerato, en coordinación con el Ministerio de Educación. Esto ya se ha puesto en marcha plenamente con la aprobación y entrada en vigor de la LOMLOE.

Además, el aseguramiento de condiciones psicofísicas adecuadas se entiende en un sentido amplio, e incluye no solo la verificación de dichas condiciones psicofísicas en Centros de Reconocimiento de Conductores, sino también las actuaciones generales en el ámbito de la salud.

Las Áreas Estratégicas de la ESV 2030

La Estrategia Seguridad Vial 2030 se propone aplicar las políticas necesarias para alcanzar los objetivos anteriormente indicados a través de 9 grandes Áreas estratégicas.

Cada una de ellas va a desarrollar su campo de acción por medio de diversas Líneas de actuación, que pretenden servir de orientación para las acciones concretas que se desarrollarán en los sucesivos Planes de actuaciones, de acuerdo con las necesidades concretas del momento, pero dentro de los principios y líneas marcados por la Estrategia, y con la vista puesta en los objetivos establecidos.

De esta forma, la Estrategia de Seguridad Vial 2030 pretende dar respuesta a las necesidades de seguridad de todos los colectivos de usuarios y temas estratégicos.

Área 1. Personas formadas y capaces

Esta Área estratégica pretende abordar la mejora del comportamiento y la seguridad de las personas usuarias mediante la formación y educación viales, y el aseguramiento de las condiciones psicofísicas adecuadas para conducir.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 1.1. Introducir la educación vial en educación primaria, educación secundaria y bachillerato.
- 1.2. Mejorar la formación durante el acceso al permiso de conducción.
- 1.3. Garantizar la oferta educativa para personas usuarias de bicicleta y VMP, y otros colectivos.



Figura 3. Áreas estratégicas de la ESV 2030.

- 1.4. Comunicar y concienciar sobre movilidad segura y sostenible.
- 1.5. Garantizar la oferta formativa para personas con permiso de conducción
- 1.6. Mejorar los cursos para recuperar el permiso de conducción.
- 1.7. Mejorar la revisión de las condiciones psicofísicas e introducir la intervención sanitaria para el tratamiento de la reincidencia.
- 1.8. Potenciar la calidad de los centros colaboradores.

Área 2. Tolerancia cero con comportamientos de riesgo

Esta Área estratégica aborda las actividades de vigilancia y control, y los procesos administrativos y penales para reducir la incidencia y el impacto sobre los siniestros viales de las conductas con mayor riesgo: excesos de velocidad, consumo de alcohol y otras drogas, no uso de equipamiento de seguridad, y uso del teléfono móvil.

Para ello, debe tenerse en cuenta que, de acuerdo con los principios del Sistema Seguro, reducir la incidencia de conductas de riesgo exige un enfoque integral, en el que la responsabilidad no sea sólo de las personas que utilizan las vías públicas y de las Administraciones que determinan las normas y vigilan su cumplimiento.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 2.1. Aumentar el impacto de la vigilancia mediante una mejor planificación.
- 2.2. Potenciar la vigilancia de las conductas de mayor riesgo y la aplicación de nuevas tecnologías.

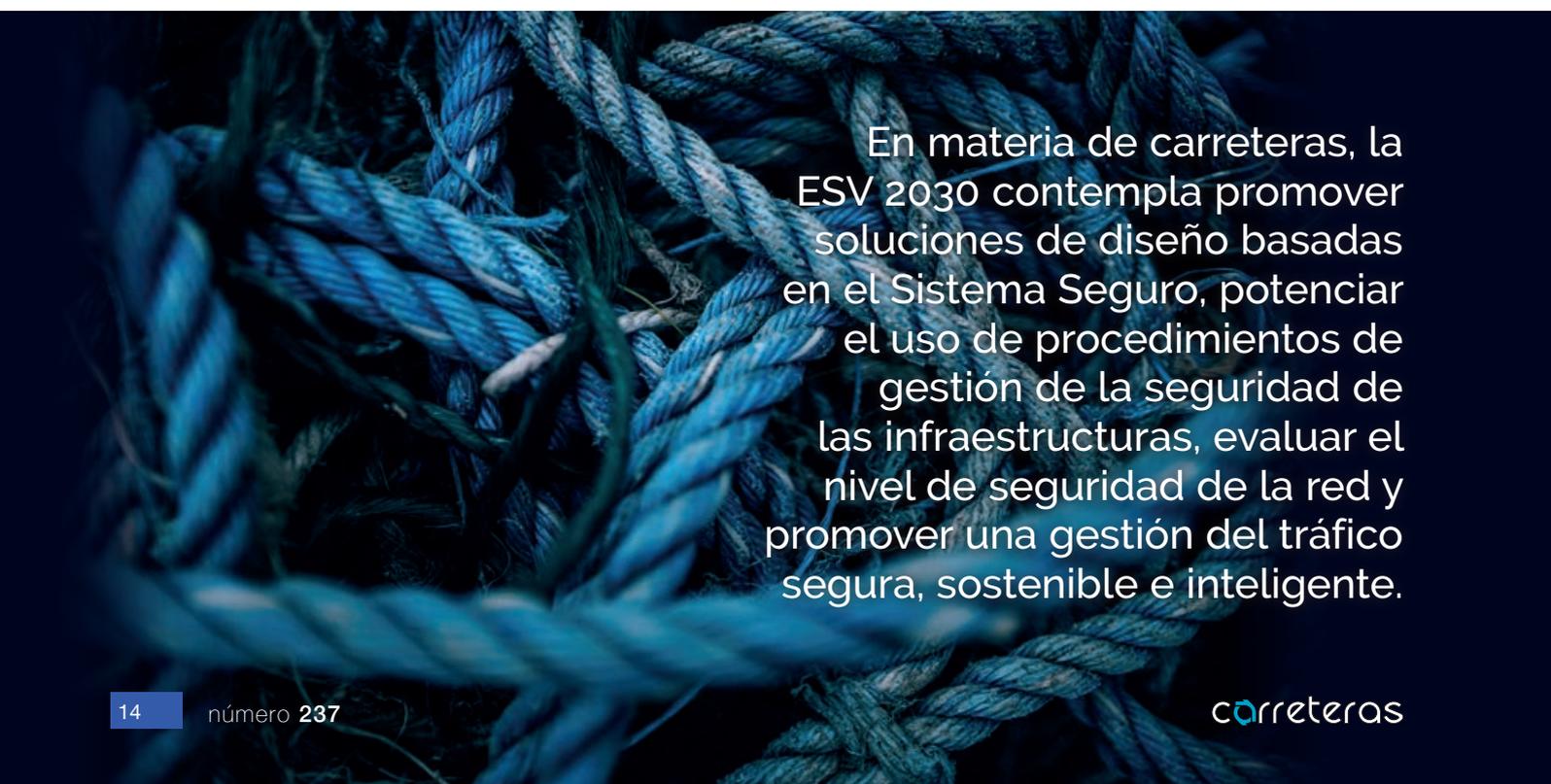
- 2.3. Potenciar el papel de las tecnologías de los vehículos como instrumento para el cumplimiento de la norma.
- 2.4. Actualizar el marco normativo en el ámbito del tráfico y la seguridad vial.
- 2.5. Actualizar el marco penal y potenciar la lucha contra los delitos del tráfico.
- 2.6. Promover el intercambio de información sobre vigencia del permiso de conducción y sanciones.
- 2.7. Vigilar el cumplimiento de la norma en el transporte profesional.

Área 3. Ciudades seguras

Esta Área estratégica comprende las actuaciones que las entidades locales pueden, con la cooperación de otras Administraciones, liderar, coordinar y ejecutar para asegurar una movilidad urbana segura. Se incluyen ámbitos como la gobernanza y planificación locales, la armonización de la normativa de tráfico, la gestión integral de la velocidad, el diseño seguro y la accesibilidad universal, la seguridad en flotas públicas, concesiones y autorizaciones, la distribución urbana de las mercancías, y la conectividad y digitalización.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 3.1. Potenciar el diseño viario seguro y realizar una gestión integral de la velocidad.
- 3.2. Garantizar una accesibilidad universal.
- 3.3. Integrar la seguridad vial en otras políticas municipales.



En materia de carreteras, la ESV 2030 contempla promover soluciones de diseño basadas en el Sistema Seguro, potenciar el uso de procedimientos de gestión de la seguridad de las infraestructuras, evaluar el nivel de seguridad de la red y promover una gestión del tráfico segura, sostenible e inteligente.

- 3.4. Potenciar la conectividad y la digitalización para una movilidad segura.
- 3.5. Adaptar la normativa a la realidad de la movilidad urbana.
- 3.6. Aumentar la seguridad en flotas públicas, concesiones y autorizaciones.
- 3.7. Aumentar la seguridad de la distribución urbana de mercancías (DUM).

Área 4. Vías seguras

Esta Área estratégica incluye todas las actuaciones que se pueden implementar en la infraestructura para reducir el riesgo de los desplazamientos efectuados en las vías interurbanas; y de las cuales son titulares el Estado, las Comunidades Autónomas, las Diputaciones Provinciales y los Cabildos Insulares. Toda esta red viaria constaba de 165.445 kilómetros en el año 2019. También se va a tratar en esta Área la mejora de la seguridad vial en las travesías, por su intrínseca relación con las vías interurbanas; aunque formalmente no pertenezcan a las mismas.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 4.1. Promover las soluciones de diseño basadas en el sistema seguro.
- 4.2. Potenciar el uso de procedimientos de gestión de la seguridad de las infraestructuras.
- 4.3. Evaluar el nivel de seguridad de la red viaria.
- 4.4. Potenciar la gestión del tráfico segura, sostenible e inteligente.
- 4.5. Aumentar la seguridad de peatones, personas usuarias de bicicleta y motocicleta, y personas mayores.
- 4.6. Potenciar la evaluación de las intervenciones y el intercambio de buenas prácticas.
- 4.7. Concienciar sobre la importancia de la inversión en infraestructura y la dotación adecuada de recursos humanos y técnicos.

Área 5. Vehículos seguros y conectados

Esta Área estratégica aborda la mejora de la seguridad de los vehículos que conforman el parque español. Será imprescindible garantizar la seguridad tanto de los nuevos vehículos, como de los actuales a través de un correcto mantenimiento. Se consideran incluidas las actuaciones en el ámbito de la conectividad, que está siendo impulsado por la Dirección General de Tráfico a través de la plataforma DGT 3.0. También se incluyen las medidas técnicas —regulación de producto, información para orientar la compra— y para la promoción del uso de equipamiento de seguridad, en particular para la protección de colectivos y medios vulnerables.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 5.1. Promover nuevos sistemas de seguridad en los vehículos y mejorar el conocimiento de las nuevas tecnologías por parte de los conductores.
- 5.2. Aumentar la seguridad del parque existente y mejorar la información disponible en la compra de vehículo usado.
- 5.3. Aumentar el uso de equipamiento de seguridad por parte de todas las personas usuarias de las vías.
- 5.4. Potenciar la conectividad e impulsar un despliegue seguro de los vehículos autónomos.
- 5.5. Minimizar las distracciones e integrar de manera segura las nuevas tecnologías de los vehículos.
- 5.6. Apoyar las políticas nacionales sobre vehículos y las ayudas a la renovación del parque.
- 5.7. Potenciar el Registro General de Vehículos.
- 5.8. Potenciar los seguros de los vehículos como instrumento de la política de seguridad vial.

Área 6. Respuesta al siniestro efectiva y justa

Esta Área estratégica aborda las actuaciones necesarias para reducir el impacto de los siniestros sobre las personas afectadas, tanto de forma inmediata como a medio y largo plazo. Las actuaciones inmediatas están orientadas a reducir el riesgo de fallecimiento o lesiones graves en las personas implicadas en un siniestro, mediante una atención médica y de emergencia rápida y eficaz. Por su parte, la atención a medio y largo plazo busca garantizar no solo la atención médica necesaria, sino una atención integral, que incluya la reinserción social y laboral y el apoyo psicológico-mental, social y legal para las víctimas y sus familias.

La Dirección General de Tráfico seguirá apoyando, como cada año, y en coordinación con todas las asociaciones españolas de víctimas, la organización del Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Siniestros de Tráfico, instituido por la ONU, para tener siempre presentes a todas las personas fallecidas y heridas como consecuencia de los siniestros viales y a sus familias, así como para rendir homenaje a los equipos de emergencia, policías, profesionales sanitarios y médicos, que se ocupan diariamente de las traumáticas consecuencias de los fallecimientos y lesiones en nuestras vías.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 6.1. Reducir los tiempos de atención y mejorar la asistencia en caso de siniestros.

- 6.2. Mejorar la atención médica y psicológica integral a las víctimas de siniestros.
- 6.3. Garantizar los derechos de las víctimas del tráfico.
- 6.4. Mejorar el conocimiento del impacto de los siniestros sobre la salud.

Área 7. Datos y conocimiento para una gestión basada en riesgos

Esta Área estratégica aborda la obtención de datos y la generación de conocimiento para dar soporte a las políticas de seguridad vial. Se trata de un Área eminentemente transversal, ya que está relacionada con todas las demás Áreas estratégicas.

Se conserva la distinción clásica entre:

- datos de siniestros y víctimas;
- datos de movilidad o exposición al riesgo;
- datos de indicadores clave de rendimiento (KPI: Key Performance Indicators).

Estos datos se relacionan del siguiente modo: el número de siniestros y víctimas depende de la cantidad de movilidad y de las condiciones de seguridad en que esa movilidad se realiza. Estas condiciones de seguridad se monitorizan a través de los denominados indicadores clave de rendimiento, que miden factores como la velocidad de circulación, el uso de equipamiento de seguridad (cinturón, casco, SRI), el consumo de alcohol y otras drogas, el uso de teléfono móvil, el nivel de seguridad de vehículos e infraestructuras y los tiempos de respuesta tras el siniestro.

Esta Área incluye también, junto con los datos e indicadores anteriores, los relacionados con la intensidad de aplicación de las políticas consideradas en todas las Áreas estratégicas. Ejemplos de estos indicadores son el número de personas que realizan cursos de conducción segura, el número de controles de alcoholemia, o el número de auditorías de seguridad realizadas por los titulares de las vías.

En el ámbito del denominado big data, el uso de datos con fines de gestión del tráfico se considera incluido en el Área estratégica “Vehículos seguros y conectados”, mientras que su uso con fines de predicción y análisis de siniestros y factores de riesgo está incluido en esta Área.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 7.1. Mejorar los datos sobre siniestros de tráfico.
- 7.2. Disponer de mejores datos sobre la movilidad de diferentes medios de desplazamiento y colectivos.
- 7.3. Aumentar la disponibilidad de datos abiertos sobre tráfico y seguridad vial.
- 7.4. Investigar en profundidad muestras de siniestros de tráfico.
- 7.5. Integrar las técnicas de big data en los análisis de seguridad vial.
- 7.6. Obtener y monitorizar indicadores relacionados con el comportamiento de las personas, la seguridad de los vehículos y la infraestructura, y la atención posaccidente.
- 7.7. Potenciar la investigación en seguridad vial.

Área 8. Administraciones, empresas y organizaciones seguras

Esta Área estratégica aborda las actuaciones que las empresas, Administraciones públicas y otras entidades (todas ellas, no sólo las directamente relacionadas con la seguridad vial, la movilidad o el transporte por carretera de personas o mercancías) pueden llevar a cabo para reducir los riesgos viales asociados a sus actividades y servicios. Esto incluye la seguridad no solo de las personas trabajadoras en estas organizaciones, a través de planes de movilidad y la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo, sino también de las operaciones llevadas a cabo por proveedores de servicios y contratistas.

Las empresas, Administraciones públicas y otras entidades pueden llevar a cabo numerosas acciones que contribuyan a reducir los riesgos viales asociados a sus actividades y servicios.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 8.1. Promover los planes de movilidad segura y sostenible en Administraciones Públicas y empresas.
- 8.2. Potenciar la formación, educación y sensibilización en riesgos viales.
- 8.3. Mejorar la prevención de riesgos laborales y el tratamiento del accidente in itinere.
- 8.4. Promover los planes de movilidad segura en polígonos industriales y otras áreas de especial consideración.
- 8.5. Introducir la seguridad vial en las compras, contratos y concesiones públicos y privados.
- 8.6. Introducir la seguridad vial en los informes de responsabilidad social corporativa.
- 8.7. Aumentar la seguridad del transporte profesional.
- 8.8. Potenciar la vigilancia de la salud de las personas trabajadoras y los conductores profesionales.

Área 9. Políticas integradas y cooperación internacional

Esta Área estratégica se corresponde con el tradicional pilar de gestión de la seguridad vial —Pilar 1, en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud para el Primer Decenio de Acción 2011-2020—, aunque con un énfasis especial en la integración de las políticas de seguridad vial con otras políticas relacionadas con esta, como las de movilidad, salud, medio ambiente, igualdad de género y equidad. Esta integración debe efectuarse dentro del marco proporcionado por la Agenda 2030.

Esta Área estratégica incluye también las actuaciones en los siguientes ámbitos: gobernanza y coordinación, capacitación de las personas responsables de diseñar y ejecutar políticas y actuaciones que inciden sobre la seguridad vial, intercambio de buenas prácticas y cooperación internacional; y, en general, la colaboración con todas las instituciones públicas o privadas que desarrollen iniciativas de calidad que contribuyan a la mejora de la seguridad vial y por lo tanto al cumplimiento de los objetivos de esta Estrategia.

Las líneas de actuación que se abordan dentro de esta área son:

- 9.1. Integrar la seguridad vial con otras políticas, en el marco de la Agenda 2030.
- 9.2. Potenciar la participación en organismos y grupos de trabajo internacionales, así como los proyectos de cooperación bilateral.
- 9.3. Potenciar el papel del Consejo Superior de Tráfico, Seguridad Vial y Movilidad Sostenible.

9.4. Potenciar la actividad en seguridad vial de las Jefaturas Provinciales de Tráfico.

9.5. Implicar en la Estrategia a administraciones, empresas y sociedad civil.

9.6. Capacitar en los principios y soluciones del Sistema Seguro.

Plan de Actuaciones 2022-2023

Como se ha indicado anteriormente, junto con el documento de la ESV 2030 se hizo público también el primero de los Planes de actuaciones de la Estrategia. Este primer Plan abarca los años 2022 y 2023, y supone el punto de partida de la ESV 2030. Recoge las actuaciones que durante estos dos primeros años van a llevar a cabo tanto la DGT como otros agentes implicados en la mejora de la seguridad vial; algunas de las cuales ya se encuentran en fase de implantación a fecha actual.

El Plan es resultado de la participación y coordinación de los distintos actores implicados, teniendo el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (DGT) la función de gestionar el Plan y monitorizar el nivel de implementación al final de su vigencia. Esta monitorización se documentará en las Memorias anuales de actividades.

Algunas de las principales actuaciones recogidas en el Plan son:

Área 1. Personas formadas y capaces

- Inclusión de la educación vial en el currículo escolar, por parte del Ministerio de Educación y Formación Profesional y las diferentes Administraciones educativas. Tras la aprobación de la LOMLOE y el establecimiento de los currículos, esta medida ya se ha empezado a llevar a la práctica en el actual curso escolar 2022-2023.
- Campañas de comunicación de la Dirección General de Tráfico. Se ha realizado este año una campaña específica sobre las novedades tras la entrada en vigor de la reforma de la Ley sobre Tráfico; y se realizarán, entre otros temas, sobre: la entrada en vigor del Reglamento 2019/2144 sobre seguridad de los vehículos y los nuevos sistemas ADAS, los atropellos mortales en vías interurbanas, y la promoción del chaleco airbag para usuarios de motocicletas.
- Regulación de los cursos de conducción segura y eficiente para personas conductoras de motocicletas y de turismos, por parte de DGT con la colaboración de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). Su regulación implicará la determinación de sus contenidos, la puesta en marcha del sistema de certificación y su aprobación normativa.
- Desarrollo e inclusión de cursos de conducción segura para reparto en motocicleta y ciclomotor en la oferta formativa de FUNDAE, por parte de FUNDAE (Fundación Estatal para la Formación en el Empleo), con la colaboración de DGT.



La ESV 2030 incidirá también en la mejora de la seguridad en las ciudades, armonizando la normativa de tráfico, y promoviendo la gestión integral de la velocidad, el diseño seguro y la accesibilidad universal.

- Titulación específica de formación para la movilidad segura y sostenible. El Ministerio de Educación y Formación Profesional aprobó el Real Decreto por el que se establecía el título de Técnico Superior en Formación para la movilidad segura y sostenible y se fija su currículo básico, desarrollado posteriormente por las Comunidades Autónomas, con vistas a tener los primeros centros de formación impartiendo la titulación en el actual curso 2022-2023.

Área 2. Tolerancia cero con comportamientos de riesgo

- Modificación del Reglamento General de Circulación para mejorar la protección de los colectivos vulnerables, por parte de DGT, con la participación del CSTSVMS. Se promoverá una modificación del Reglamento General de Circulación, orientada fundamentalmente al aumento de la protección de los colectivos vulnerables y la mejora de la regulación de la circulación en el ámbito urbano. Se desarrollarán también las normas relativas a los vehículos de movilidad personal (VMP), en aspectos como la edad mínima de uso o el uso de equipamiento de seguridad necesario.

Área 3. Ciudades Seguras

- Apoyo a la regulación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE), por parte de DGT, con la participación de los Ayuntamientos. Se identificarán los vehículos que, por su perfil especial, deban ser objeto de especial reflexión por parte de los Ayuntamientos en el momento de regular las ZBE. Además, se promoverá la normalización de las características técnicas de los equipos utilizados para la gestión y control de las ZBE.

Área 4. Vías Seguras

- Recomendaciones de diseño de carreteras 2+1 y puesta en marcha de casos de uso, por parte del MITMA y otros Titulares de las

vías, con la colaboración de DGT. Tras la aprobación y difusión, por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, de la Orden Circular 1/2021, sobre Recomendaciones para el diseño de Carreteras 2+1 y carriles adicionales de adelantamiento, se promoverá su aplicación mediante órdenes de estudio para proyectar tramos o itinerarios con la fisonomía de carretera 2+1.

- Transposición y aplicación de la nueva Directiva Europea 2019/1936 sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, por parte del MITMA y otros Titulares de las vías. En el ordenamiento español, la regulación de la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias se recoge en el Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado. Para actualizar la normativa, el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana ha publicado el Real Decreto 61/2022, de 25 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 345/2011, y que transpone al Ordenamiento jurídico nacional las modificaciones introducidas por la Directiva 2019/1936. Tras esta transposición, se desarrollarán las directrices de los procedimientos nuevos introducidos por la Directiva y se actualizarán las de los procedimientos ya existentes. Dichos procedimientos de gestión actualizados se pondrán en marcha dentro del ámbito de aplicación de la Directiva: autopistas, autovías, carreteras convencionales y multicarril perteneciente a la red TENT, y aquellas carreteras con financiación europea que cumplan determinados requisitos. A lo largo de la Estrategia, se promoverá de manera continua la extensión de estos procedimientos fuera del ámbito de aplicación de la Directiva, particularmente, en la red de carreteras convencionales. Los titulares de las vías realizarán un seguimiento del nivel de aplicación de cada procedimiento.

- Gestión de siniestralidad con implicación de animales, por parte de DGT, con la colaboración de las Jefaturas Provinciales de Tráfico, MITMA y otros Titulares de las vías. Se analizarán los procedimientos actualmente utilizados para la gestión de los sinies-

tros con implicación de animales, particularmente la identificación de tramos de elevada siniestralidad, la elaboración de informes de utilidad y la efectividad y nivel de aplicación de las medidas más comúnmente utilizadas. Se analizará también la viabilidad de incorporar la geolocalización de las señales de advertencia de peligro por paso de animales a la plataforma DGT 3.0.

- Integración en la plataforma DGT 3.0 de los datos sobre obras, pruebas deportivas, transportes especiales y vehículos de auxilio, por parte de DGT, con la colaboración de las Jefaturas Provinciales de Tráfico. Se incluirá en la plataforma DGT 3.0 la información sobre zonas de obras con afección al tráfico (geolocalización de conos), zonas con uso temporalmente restringido a los vehículos por la celebración de pruebas deportivas, transportes especiales y vehículos de auxilio en carretera. En el ámbito de la conectividad, la DGT continuará colaborando en el programa europeo Data for Road Safety (<https://www.dataforroadsafety.eu/>), iniciativa en la que participan fabricantes de vehículos y proveedores de servicios compartiendo datos de los vehículos para la mejora de la seguridad vial.
- Actualización del catálogo de señales. Se prevé la aprobación de un nuevo catálogo de señales verticales y horizontales (urbanas e interurbanas), así como de los elementos de balizamiento, que se llevará a cabo de manera conjunta entre la Dirección General de Tráfico y el MITMA, propiciando asimismo un modelo ágil en la gestión del catálogo, para acomodarse de manera eficiente a las exigencias cambiantes de la realidad de la movilidad.

Área 5. Vehículos seguros y conectados

- Manual de características de los vehículos de movilidad personal (VMP). Este manual fue elaborado por DGT, y se publicó en el BOE el día 21/01/2022. Establece los requisitos técnicos que los vehículos de movilidad personal deben cumplir para su puesta en circulación, la clasificación de los mismos, los procesos de ensayo para su certificación y los mecanismos a emplear para su fácil identificación. Además, el manual establece la obligación a los fabricantes o representantes autorizados a disponer de un certificado de circulación para una marca, modelo y versión concreta que garantice el cumplimiento de los requisitos técnicos. A partir del 22 de enero de 2024 todos los VMP que se comercialicen deberán estar certificados para su uso.
- Difusión de información sobre sistemas ADAS y nuevos tutoriales online, por parte de DGT. Se celebrará una jornada de difusión de los sistemas de seguridad ADAS, con motivo de la entrada en vigor del Reglamento 2019/2144. La jornada se complementará con tutoriales online sobre los nuevos sistemas.
- Nuevo Reglamento de Vehículos Históricos. Por parte de DGT, con la participación del Ministerio de Industria (MICONTUR) y las Comunidades Autónomas. Se está desarrollando un nuevo Reglamento de Vehículos históricos que proporcione a los vehículos históricos un tratamiento asimilado al que reciben en otros países de nuestro entorno socioeconómico

- Promoción del uso del airbag para motociclistas en el acceso al permiso de conducción, por parte de DGT. Como medida de promoción del airbag por las personas usuarias de motocicleta, se valorará la obligatoriedad de su uso en el acceso al permiso de conducción de motocicletas que requieren permiso A. Además, en relación con el airbag para motociclistas, DGT iniciará el programa de adquisición para equipar con este sistema a los agentes de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil.
- Promoción del seguro obligatorio para Vehículos de Movilidad Personal (VMP). Para ello se constituirá un grupo de trabajo con participación de la Dirección General de Tráfico, la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, la Fiscalía de Seguridad Vial, el Consorcio de Compensación de Seguros y la Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA). Este Grupo de Trabajo analizará los mecanismos de aseguramiento más adecuados y las reformas normativas necesarias.

Área 8. Administraciones, empresas y organizaciones seguras

- Difusión y extensión del Sello de Movilidad Segura y Sostenible en la Empresa entre las Comunidades Autónomas, por parte de DGT, con la colaboración de las Jefaturas Provinciales de Tráfico, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), las Comunidades Autónomas, los Institutos Regionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, y las empresas participantes. Se pretende difundir las experiencias de sello de empresa puestas en marcha en las Comunidades Autónomas de Asturias y Cantabria, y promover la adopción de iniciativas similares en otras Comunidades Autónomas promoverá la adopción de iniciativas similares en otras Comunidades Autónomas.

Referencias

- I. Estrategia de Seguridad Vial 2030, DGT. Disponible en: <https://seguridadvial2030.dgt.es/inicio/>
- II. Plan de actuaciones 2022-2023, DGT. Disponible en: <https://seguridadvial2030.dgt.es/implementacion/planes-de-actuaciones/>
- III. Acto de presentación de la Estrategia de Seguridad Vial 2030. Disponible en: www.dgt.es/comunicacion/eventos/acto-de-presentacion-de-la-estrategia-de-seguridad-vial-2030/
- IV. Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, OMS. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>
- V. EU road safety policy framework 2021-2030 – Next steps towards ‘Vision Zero’. Unión Europea, Comisión Europea. Disponible en: <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/d7ee4b58-4bc5-11ea-8aa5-01aa75ed71a1> ■

Análisis de dos décadas de mejora de la seguridad vial en Europa

Lecciones aprendidas para su aplicación en otras regiones

Analysis of two decades of road safety improvement in Europe. Lessons learned for their implementation in other regions

Enrique MIRALLES OLIVAR
Director Técnico. Asociación Española de la Carretera.

RESUMEN

El autor lleva a cabo un repaso de las cifras de siniestralidad registradas en el período 2000-2019 en una selección de países europeos. Su objetivo consiste en entender los factores que pudieron favorecer la consecución de la meta de reducción del 50% en el número de víctimas mortales en varios de ellos durante la primera década, 2001-2010, así como de analizar aquellos que provocaron su estancamiento en la siguiente, 2011-2019. El aprendizaje de los aciertos y errores cometidos en Europa podría contribuir a la mejora de la seguridad vial en otras regiones del mundo, entre ellas, la latinoamericana.

PALABRAS CLAVE: Seguridad Vial, Siniestralidad Vial, Estadísticas, Reducción de fallecidos, Asíntota.

ABSTRACT

The author carries out a review of the accident figures registered in the period 2000-2019 in some european countries, with the aim of understanding the factors that could favor the achievement of the objective of halving the number of fatalities in several countries during the first decade 2001-2010, as well as analyzing those that caused the stagnation of these same figures in the following decade, 2011-2019. Learning from the successes and mistakes made in Europe could contribute to improving road safety in other regions of the world, including Latin America.

KEY WORDS: Road Safety, Traffic Accidents, Statistics, Fatalities reduction, Asymptote.

Hace ya más de veinte años que entré a trabajar en la Asociación Española de la Carretera. Se trataba de una beca temporal para la realización de un trabajo específico: hallar (si es que existía) la correlación entre el estado de conservación de las carreteras y el grado de satisfacción de los usuarios. La siguiente tarea que me encomendaron fue la lectura del Libro Blanco “La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad” (ref. 1). Se trataba de un documento cuyo objetivo era sentar las bases de la estrategia comunitaria en materia de transporte durante la década 2001-2010. No consigo acordarme si aquella lectura era parte de mi incipiente formación profesional o estaba enmarcada en algún proyecto concreto, lo que sí recuerdo fue el impacto que me produjo la meta marcada en el ámbito de la seguridad vial. Transcribo literalmente lo que se indicaba al respecto:

La batalla contra la inseguridad vial requiere que la Unión Europea se dote de un objetivo ambicioso de reducción del número de víctimas en el período 2000-2010. La Comisión se propone concentrar los esfuerzos en torno al objetivo de reducir a la mitad, en este período, el número de muertes en la carretera.

Una vez hubi terminado de leer el documento completo el Director me preguntó mi opinión respecto al objetivo de reducción del 50% de víctimas mortales durante esa década. Por aquella época mi conocimiento en materia de seguridad vial era muy limitado, pero tenía claro que se trataba de un objetivo muy ambicioso y difícil de conseguir para casi todos los países europeos; “en todo caso supongo que alcanzarán el objetivo los mejores países en materia de seguridad vial y alguna de las grandes potencias por su capacidad de inversión en medidas eficaces”, contesté.

Estaba pensando en Reino Unido, Países Bajos y Suecia como los tres países con mejores resultados en el campo de la seguridad vial y en Alemania y Francia por su poderío económico. Jamás se me pasó por la cabeza que España pudiera cumplir el objetivo ya que las cifras de mortalidad en siniestros viales antes del año 2000 llevaban estancadas más de un lustro (Figura 1). La idea de que España pudiera pasar de casi 6.000 fallecidos a menos de 3.000 en solo diez años no parecía muy realista por aquel entonces.



Figura 1. Fallecidos en siniestros viales en España durante el período 1970-2000. Fuente: Statistical Pocketbook. EU, 2021.

En demasiadas ocasiones la realidad demuestra la futilidad de sesudas predicciones, principalmente en el ámbito económico. Por otro lado, escaso mérito tiene justificar a posteriori lo ocurrido, pues se cuenta con toda la información necesaria para hacerlo. En cualquier caso, no parece un ejercicio inútil sino, por el contrario, vital para aprender de la experiencia y conocer el funcionamiento de ciertos mecanismos. En este artículo revisaremos la evolución de la siniestralidad en una selección de países europeos durante el período 2000 -2019, analizando los posibles factores que posibilitaron (o impidieron) la consecución del objetivo de reducción del 50% del número de víctimas mortales entre 2001 y 2010, así como la “asintotización” de las estadísticas de mortalidad entre 2011 y 2019.

El período 2001 - 2010

Comenzaremos desvelando el nombre de los 8 países que alcanzaron el objetivo de reducción del 50% en 2001-2010 (Figura 2): Letonia, Estonia, Lituania, España, Luxemburgo, Francia, Eslovenia y Suecia. Por otro lado, los tres países que obtuvieron peores resultados fueron: Rumanía, Malta y Bulgaria.

Si alguien me hubiera dicho cuando terminé de leer el Libro Blanco que los tres países que iban a conseguir una mayor reducción de

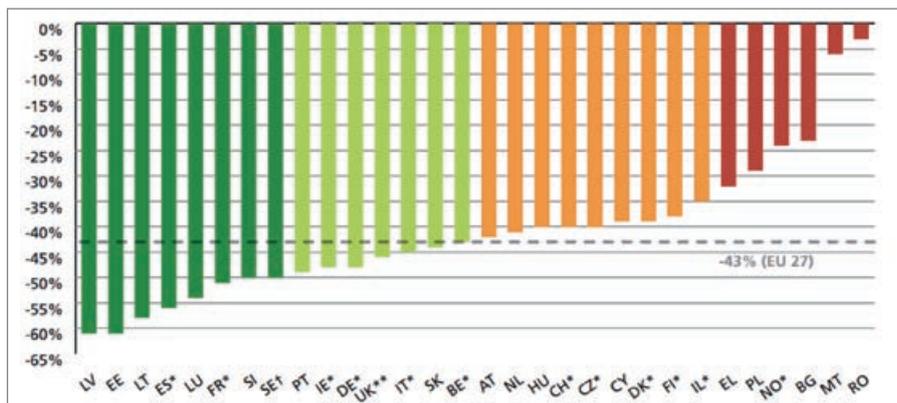
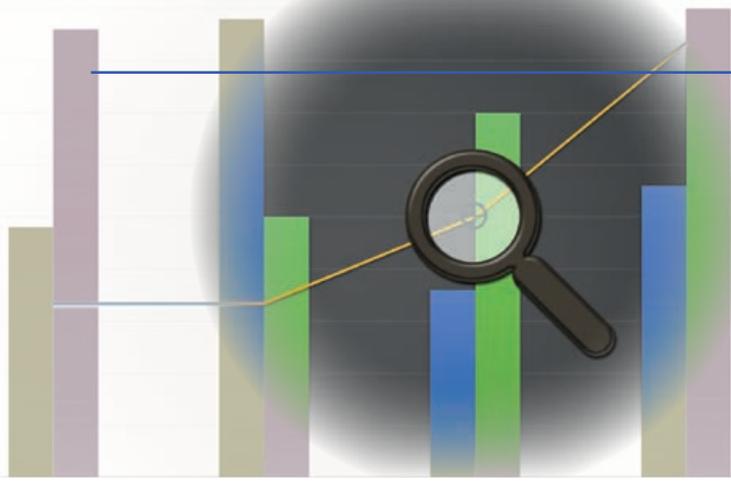


Figura 2. Variación porcentual de fallecidos en UE durante el período 2001-2010. Fuente: European Transport Safety Council.



las víctimas mortales serían Letonia, Estonia y Lituania, me habría costado mucho creerlo, en primer lugar, porque se trataba de países con algunos de los peores ratios de fallecidos por millón de habitantes de Europa en el año 2001 (Letonia lideraba el ranking, seguido de Lituania; Estonia ocupaba el sexto lugar de los países con peores cifras). Por otro lado, en 2001 Rumanía y Bulgaria registraban ratios en torno a la media europea, por lo que tampoco parecían candidatos a presentar los peores resultados de los 28 Estados miembros. Entonces, ¿qué factores podrían explicar tanto los buenos como los malos resultados?

La Figura 3 posiciona los países de la Unión Europea en función de dos variables: el ratio de fallecidos por millón de habitantes en 2001 y la variación en el número de víctimas mortales en el período 2001-2010. El objetivo de esta figura es tratar de averiguar si la situación de partida en 2001, expresada en el ratio de fallecidos por millón de habitantes, ejerce una influencia significativa en la capacidad de los países de alcanzar la meta establecida para 2010.

Si hubiera tenido que contestar a esta pregunta hace más de veinte años habría sido en sentido afirmativo, puesto que ya he comentado que mi primera impresión fue la de suponer que serían los países con mejores resultados los que conseguirían alcanzar la meta. Sería el caso de Suecia, Reino Unido, Malta, Países Bajos o Alemania, por citar los cinco que presentaban los ratios de fallecidos más bajos en 2001.

Sin embargo, a la vista de la Figura 3, la respuesta a la pregunta sería afirmativa, pero atendiendo a un razonamiento distinto ya que de los ocho países que alcanzaron el objetivo de reducción del 50% en el número de víctimas mortales (representados en verde en la figura), siete presentaban unos ratios de fallecidos por millón de habitantes superior a la media europea en 2001.

En la Figura 3 aparecen representados en azul los Estados miembros que no alcanzaron el objetivo planteado en el Libro Blanco de reducir las víctimas mortales un 50%, en verde los que sí lo hicieron y en amarillo/magenta el valor promedio de ambas variables para el conjunto de la Unión Europea. Dicho punto marca el origen de cuatro cuadrantes cuyo significado se indica a continuación:

- **Cuadrante I:** Países que partían con un ratio de fallecidos por millón de habitantes inferior a la media europea y que al final del período 2001-2010 obtuvieron una reducción de fallecidos inferior a la media europea.
 - **Cuadrante II:** Países que partían con un ratio de fallecidos por millón de habitantes superior a la media europea y que al final del período 2001-2010 obtuvieron una reducción de fallecidos inferior a la media europea.
 - **Cuadrante III:** Países que partían con un ratio de fallecidos por millón de habitantes inferior a la media europea y que al final del período 2001-2010 obtuvieron una reducción de fallecidos superior a la media europea.
 - **Cuadrante IV:** Países que partían con un ratio de fallecidos por millón de habitantes superior a la media europea y que al final del período 2001-2010 obtuvieron una reducción de fallecidos superior a la media europea.
- El rectángulo verde representado entre los cuadrantes III y IV incluye a los ocho países que obtuvieron una reducción de víctimas mortales igual o superior al 50% en el período 2001-2010.

A la vista de los resultados, podemos extraer dos interesantes conclusiones:

1. Los países que en 2001 presentaban mejores ratios de fallecidos por millón de habitantes no se encontraban en una posición preferente a la hora de conseguir el objetivo de reducción planteado, antes bien, contaban con una mayor dificultad para alcanzarlo ya que cuando los ratios son bajos, cada vez cuesta más trabajo reducirlos, más aún si la disminución ha de ser del 50%. Los resultados de Malta, Países Bajos, Dinamarca

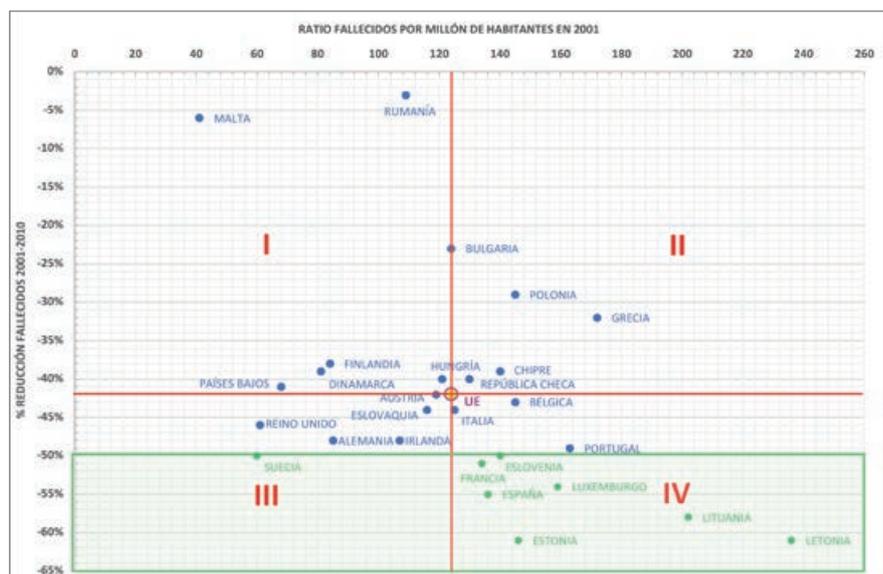


Figura 3. Posicionamiento de los Estados Miembros de la UE respecto al ratio de fallecidos por millón de habitantes en 2001 y al % de reducción de víctimas mortales en el período 2001-2010. Fuente: elaboración propia con datos de Statistical Pocketbook.

o Finlandia refrendan este hecho pues si bien en 2001 todos ellos se encontraban entre los diez países con menores ratios de fallecidos por millón de habitantes, en 2010 registraron reducciones de mortalidad inferiores a la media europea. Existe una excepción notable en el caso de Suecia, el segundo país con el ratio de fallecidos por millón más bajo en 2001, que consiguió reducir su mortalidad un 50% en el período 2001-2010.

- Los países que en 2001 presentaban altos ratios de fallecidos por millón de habitantes se encontraban en buena disposición para alcanzar el objetivo, siempre y cuando emprendieran medidas eficaces. Tal fue el caso de Letonia, Estonia, Lituania, España, Luxemburgo, Francia y Eslovenia.

Utilizaremos la Figura 4 para explicar ambas conclusiones, al menos en parte. En ella se encuentran representados los porcentajes de utilización del cinturón de seguridad en los asientos delanteros y traseros, así como de los sistemas de retención infantil (CRS) en el año 2005 para una selección de países europeos. Si se observan los porcentajes de utilización de los CRS en el caso de Reino Unido (UK) y Países Bajos (NL), eran cercanos al 90-95%, por lo que estos dos países no podían conseguir nuevas reducciones de mortalidad por medio de esta medida. Por el contrario, Portugal y España presentaban porcentajes de utilización de los CRS inferiores al 50%, motivo por el cual todavía tenían capacidad de obtener reducciones de mortalidad a través del cumplimiento de esta medida de seguridad vial.

Si se extrapola este hecho al resto de medidas se comprueba que los países que presentaban los menores ratios de fallecidos en 2001 lo hacían porque previamente habían desplegado una serie de medidas que estaban surtiendo efecto, pero que, con el paso del tiempo, van disminuyendo su eficacia dando lugar a un efecto asintótico en la curva de víctimas mortales. Sin embargo, los países que presentaban ratios de mortalidad superiores a la media todavía podían poner en marcha muchas medidas que traerían consigo importan-

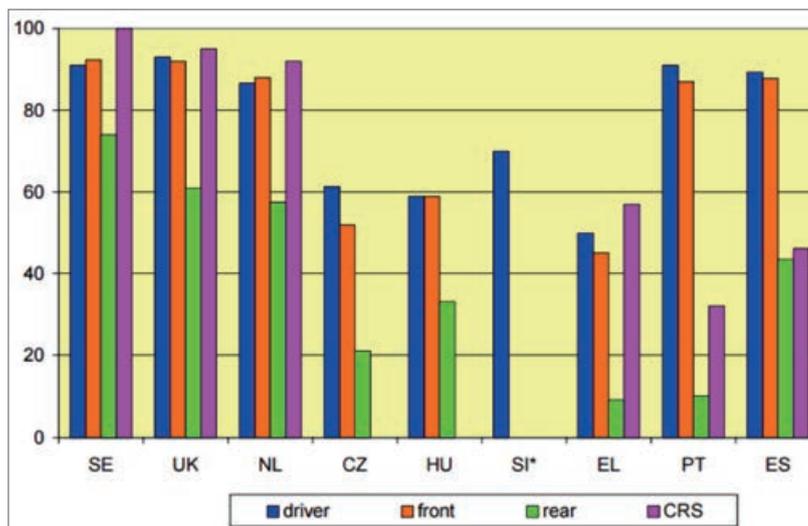


Figura 4. Porcentaje de utilización del cinturón de seguridad y sistemas de retención infantil. Fuente: SUNFLOWER+6.

tes reducciones de mortalidad. En el caso de España se pueden citar, entre otras, medidas como: permiso de conducir por puntos, ampliación de la plantilla de la guardia civil de tráfico, creación de la Fiscalía de Seguridad Vial, instalación de radares fijos y móviles, realización de controles de velocidad, alcoholemia y utilización de cinturón de seguridad y casco, campañas de concienciación, etc.

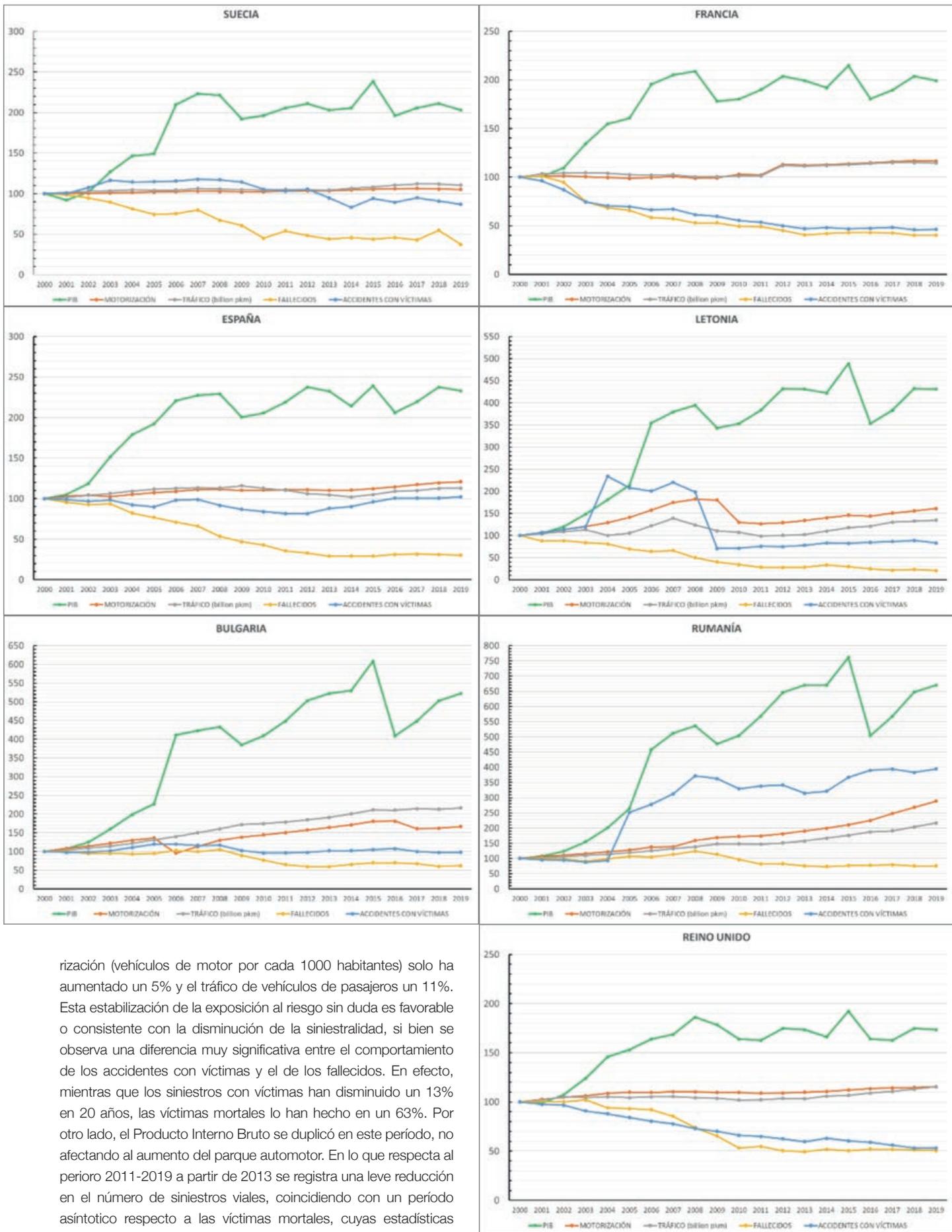
El período 2011 - 2019

Las siguientes figuras permitirán analizar las características de la siniestralidad vial en una selección de países europeos, algunos alcanzaron el objetivo de reducción del 50% (Suecia, Letonia, Francia y España) y otros no (Reino Unido, Rumanía y Bulgaria).

A continuación, se incluye un breve análisis de la evolución de la siniestralidad en cada uno de los países seleccionados. A tal fin, se han representado cinco variables en base 100 para el año 2000 (Producto Interno Bruto, Motorización, Tráfico, Fallecidos y Accidentes con Víctimas), lo que implica que los valores de las figuras muestran las variaciones porcentuales respecto al año de referencia (2000) para cada una de las variables:

- **Suecia:** lo primero que llama la atención es el hecho de que, durante el tiempo transcurrido en estas dos décadas, la moto-

Los países que presentaban los menores ratios de fallecidos en 2001 previamente habían desplegado una serie de medidas que, con el paso del tiempo, van disminuyendo su eficacia, dando lugar a un efecto asintótico en la curva de víctimas mortales.



rización (vehículos de motor por cada 1000 habitantes) solo ha aumentado un 5% y el tráfico de vehículos de pasajeros un 11%. Esta estabilización de la exposición al riesgo sin duda es favorable o consistente con la disminución de la siniestralidad, si bien se observa una diferencia muy significativa entre el comportamiento de los accidentes con víctimas y el de los fallecidos. En efecto, mientras que los siniestros con víctimas han disminuido un 13% en 20 años, las víctimas mortales lo han hecho en un 63%. Por otro lado, el Producto Interno Bruto se duplicó en este período, no afectando al aumento del parque automotor. En lo que respecta al período 2011-2019 a partir de 2013 se registra una leve reducción en el número de siniestros viales, coincidiendo con un período asíntotico respecto a las víctimas mortales, cuyas estadísticas se mantienen estancadas desde 2012 hasta 2017; en 2018 se experimenta un incremento significativo en el número de fallecidos (+12%), mientras en 2019 descendieron un 18%.

Figura 5. Caracterización de la siniestralidad vial en una selección de países europeos.
Fuente: elaboración propia con datos de Statistical Pocketbook.

- **Francia:** en el caso de Francia durante el período 2000-2011 los valores de la motorización y el tráfico se mantienen prácticamente invariables, coincidiendo con un período de gran reducción de víctimas mortales y siniestros viales. En este caso resulta notable el paralelismo existente en cuanto a los porcentajes de reducción de ambas variables, no solo durante la primera década analizada, sino hasta 2019. En el período 2012-2019 Francia experimenta un aumento de la motorización del 16% y del 14% del tráfico que coincide con una asíntota de 7 años de duración en el número de fallecidos y siniestros viales. Como en el caso de Suecia, durante estos veinte años el Producto Interno Bruto de Francia se duplicó, registrando su valor más alto en 2015 (+114%).
- **España:** durante la primera década objeto de análisis la motorización y el tráfico crecieron un 11% y 13% respectivamente, sin embargo, pese a este incremento en el nivel de exposición al riesgo, España consiguió reducir sus cifras de víctimas mortales un 52% en 2000-2010. No ocurrió lo mismo en el caso de los siniestros viales, que tan solo fueron reducidos en un 16%, volviendo a ascender en el período 2011-2019 situándose al mismo nivel que en el año 2000. Respecto a las víctimas mortales, durante el período 2011-2019, España continuó reduciendo víctimas mortales durante los años 2011 y 2012 gracias a la inercia de las medidas aplicadas en la década anterior, pero las cifras se estabilizaron en 2013 adoptando una forma asíntótica hasta 2019 (ref. III). Durante estas dos décadas España aumentó su Producto Interno Bruto un 133%.
- **Letonia:** se trata del país que más redujo sus víctimas mortales en la primera década, un 66% entre 2000 y 2010. No ocurrió lo mismo en el caso de los siniestros viales que experimentaron espectaculares ascensos de hasta el 134% en 2004, coincidiendo con un período de fuerte aumento de la motorización y el tráfico, probablemente vinculado a la entrada de Letonia en la Unión Europea ese mismo año. A partir de 2009, coincidiendo con un fuerte descenso de la motorización, también se redujeron en gran medida los siniestros viales, manteniéndose bastante estables desde ese momento hasta 2019. Como en el caso de otros países europeos, durante el período 2011-2019 la variación en el número de fallecidos experimentó una prolongada asíntota. Durante estos veinte años el Producto Interno Bruto de Letonia experimentó un aumento del 331%, registrando su valor más alto en 2015 (+389%).
- **Bulgaria:** Durante el período 2000-2010 Bulgaria redujo sus cifras de víctimas mortales un 23%, mientras que mantuvo prácticamente constante el número de siniestros viales (-4%). En ese lapso de tiempo la motorización y el tráfico crecieron un 44% y 74% respectivamente, gracias, en gran medida, a su entrada en la Unión Europea en el año 2007. En la siguiente década ambas variables continuaron creciendo de manera sostenida hasta el 66% y 116% respectivamente, tomando como referencia el año 2000. Respecto a la evolución de las víctimas mortales durante el período 2011-2019, Bulgaria consiguió reducir significativamente las cifras durante los dos primeros años (-18% en el período 2010-2012), sin embargo, en 2013 entró en un período asíntotico hasta 2019. En lo que respecta a las cifras de siniestros viales al final del período, se comprueba que no existe variación respecto a las cifras absolutas del año 2000, si bien es cierto que al haber crecido tanto la motorización y el tráfico, el estancamiento en el número de siniestros viales puede ser entendido como una reducción relativa, desde un punto de vista de exposición al riesgo. Durante estas dos décadas Bulgaria experimentó un crecimiento del 422% en su Producto Interno Bruto, alcanzando su nivel más alto en 2015 (+508%).
- **Rumanía:** este caso es realmente atípico en el marco de la Unión Europea puesto que el aumento de exposición al riesgo motivado por el crecimiento de la motorización y el tráfico trajo consigo un espectacular incremento en el número de siniestros viales durante la primera década (+271% en 2008), que continuó de manera sostenida a lo largo de los siguientes años (+295% en 2019 respecto a 2000). En lo que respecta a la evolución de las víctimas mortales, la primera década únicamente trajo una reducción del 4% (aunque en términos relativos se podría considerar una reducción mayor debido al gran aumento de la motorización y los siniestros viales). En cuanto a la segunda década, Rumanía consiguió reducir los fallecidos un 24% respecto a las cifras del año 2000, si bien ha registrado un estancamiento de 8 años. El crecimiento del Producto Interno Bruto en estas dos décadas ha sido del 570%, alcanzando su cota máxima en 2015 (+661%).
- **Reino Unido:** como en el caso de Francia, Reino Unido ha conseguido reducir prácticamente en la misma proporción el número de siniestros viales y el de víctimas mortales en el período 2000-2019 (-47% y -49%, respectivamente) y lo hizo en un contexto de aumento moderado de la motorización y del tráfico (+15% y +16%, respectivamente). Sin embargo, la reducción de víctimas mortales fue conseguida principalmente en el período 2000-2010 (-47%), ya que en la segunda década estas cifras se han mantenido inalteradas. Reino Unido aumentó un 73% su Producto Interno Bruto en estas dos décadas, alcanzando su valor máximo en 2015 (+92%).

El período 2021 - 2030

La década en la que nos encontramos ha comenzado con varios sucesos que pueden afectar notablemente los resultados objeto de análisis. En 2020 se decretó un confinamiento prácticamente mundial debido a la pandemia COVID-19 lo que alteró de manera decisiva las cifras de tráfico y, por consiguiente, de siniestralidad y víctimas mortales. Por este motivo el año 2020 no está siendo considerado como referencia en la serie de datos histórica, ya que no es representativo de la misma.

Un efecto colateral de la pandemia fue el auge del teletrabajo, que se impuso en numerosas empresas durante 2020 y 2021, siendo su incidencia menor a partir de 2022. Este hecho también alteró los datos de movilidad al producirse menos desplazamientos.

Por otro lado, a finales de 2022 comenzó a registrarse un incremento de los precios de la energía que arrastró al alza los precios de numerosos bienes de consumo, dando lugar a preocupantes cifras de inflación (4% en Septiembre de 2021 en el caso de España).

Resulta complicado prever el rumbo que tomarán las cifras de siniestralidad en Europa y si serán consistentes con el paso del tiempo cuando dejemos atrás las calamidades que estamos atravesando actualmente.

Lejos de corregirse, la invasión rusa de Ucrania empeoró la situación debido a la dependencia europea del gas ruso, lo que provocó un incremento de los precios no visto desde hacía décadas en Europa (En España el litro de gasolina en septiembre de 2021 se vendía a 1,43€, pasando a ser 1,71€ en septiembre de 2022 (+19,5%), mientras que el litro de diésel en septiembre de 2021 costaba 1,28€, pasando a 1,86€ en el mismo mes de 2022 (+45,3%). Este hecho provocó que muchos gobiernos europeos adoptaran medidas para paliar el rápido aumento del coste de vida, que no se veía compensando con un alza en los salarios. Una de estas medidas consistió en la rebaja o incluso gratuidad de algunos títulos de transporte público, lo que trajo consigo una disminución del tráfico en beneficio del transporte colectivo en algunas ciudades.

Así las cosas, resulta complicado prever el rumbo que tomarán las cifras de siniestralidad en Europa y, sobre todo, si serán consistentes con el paso del tiempo, cuando, esperemos, dejemos atrás las calamidades que estamos atravesando actualmente.

Conclusiones

- Las grandes reducciones en el número de víctimas mortales conseguidas en el período 2001-2010 corrieron a cargo de países que contaban con ratios de fallecidos por millón de habitantes superiores a la media europea, salvo la excepción de Suecia. Todos ellos llevaron a cabo medidas clave que habían resultado efectivas en otros países: permiso por puntos, controles de velocidad, alcoholemia, uso de cinturón y casco, etc.
- La mayoría de los países europeos han mantenido estable o con un crecimiento moderado su nivel de motorización en los últimos veinte años. En algún caso donde el crecimiento de la motorización ha sido mucho mayor, como fue el caso de Rumanía, este hecho afectó a la evolución de las víctimas mortales, pero sobre todo del número de siniestros viales.
- La segunda década (2011-2020) se caracteriza por ser un período asintótico en la mayoría de los países europeos. Este estancamiento puede ser debido principalmente a dos causas: el agotamiento de ciertas medidas puestas en marcha durante el período anterior y la falta de inversiones provocada por la crisis



económica del año 2008, cuyos efectos se extendieron casi un lustro en algunos países.

- Existen países que son capaces de reducir de manera similar el número de víctimas mortales y el de siniestros viales, tal es el caso de Francia o Reino Unido. Sin embargo, no es lo más común, ya que se suelen registrar mayores reducciones en las cifras de mortalidad que en la de siniestros. Los países que demuestran un gran desempeño en el descenso de la mortalidad pero no así en el de los siniestros se caracterizan por haber mejorado sus niveles de seguridad pasiva (ref. IV), no solo en lo que se refiere a los dispositivos de los vehículos, sino también en otros factores, como en la infraestructura (sistemas de contención, “forgiving roads”, etc.) o en la atención post-accidente (rapidez en la atención a los heridos, adecuada atención hospitalaria, etc.). Respecto a los países que consiguen reducir de manera similar el número de fallecidos y de siniestros, demuestran haber trabajado de manera exitosa en el ámbito de la seguridad activa, lo que presumiblemente se deba a medidas relacionadas con la educación y concienciación vial o el control policial.

Referencias bibliográficas

- I. Comisión Europea, 2001. LIBRO BLANCO. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.
- II. European Commission, 2021. Statistical Pocketbook.
- III. Miralles, E. La asíntota española. *Securitas vialis* (2009) 3:17-23.
- IV. Miralles, E. Ignorancias sabidas. *Carreteras*. Nº. 204, 2015, págs. 35-42. ■



Asfaltos Repsol, abriendo el camino a la eficiencia y a la innovación

En Repsol innovamos cada día para adaptarnos a las nuevas necesidades en pavimentación. Por eso, ahora te ofrecemos **5 gamas de asfaltos de alto nivel** para crear carreteras y pavimentos más seguros, eficientes y sostenibles:

PAVE, PERFORM, COLOR, ADVANCE e ISOLATE.

- **Altas prestaciones:** asfaltos de calidad y garantía certificada con nuestra asistencia técnica y desarrollo.
- **Más eficientes:** soluciones eficientes y comprometidas con el medioambiente desarrolladas en el Repsol Technology Lab.
- **A tu medida:** elige el que mejor se adapte a ti entre más de 120 referencias, con diversidad de formatos.



Inventemos el futuro



Repsol Compromiso
Cero Emisiones Netas
2050



Descubre más
aquí

Brasil apunta alto a las estrellas

Brazil aims high for the stars

Édgar ZAMORA

Líder Regional para Viajes más Seguros - Américas. iRAP (International Road Assessment Programme)

Julio URZÚA

Director Global de Proyectos Estratégicos. iRAP (International Road Assessment Programme)

RESUMEN

Brasil, el gigante de Sudamérica, apuesta alto por la mejora de la seguridad de su enorme red de carreteras. Desde su establecimiento en 2019, el programa BrazilRAP ha evaluado más de 60 mil kilómetros de carreteras federales y estatales a lo largo y ancho del país utilizando la metodología de Clasificación por Estrellas de iRAP. Esos esfuerzos se ven complementados por la implementación de una nueva política y visión nacionales en materia de concesiones viales, mediante la incorporación de novedosos mecanismos contractuales que comprometen a los concesionarios a construir y operar carreteras más seguras, bajo los parámetros de evaluación desarrollados por iRAP. Brasil avanza con paso firme, apuntando alto a las estrellas bajo un fuerte compromiso de lograr las metas de reducción de fallecimientos y lesiones causadas por el tránsito, consagrado en el Plan Mundial para el Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030.

PALABRAS CLAVE: iRAP, Seguridad Vial, Brasil, Evaluación de carreteras, Década de Acción.

ABSTRACT

Brazil, the giant of South America is betting big on improving the safety of its vast road network. Since its establishment in 2019, the BrazilRAP program has assessed more than 60 thousand kilometers of federal and state highways across the country using iRAP's Star Rating methodology. These efforts are complemented by the implementation of a new national policy and vision for road concessions, through the incorporation of innovative contractual mechanisms that commit concessionaires to build and operate safer roads under the evaluation parameters developed by iRAP. Brazil is making steady progress, aiming high for the stars under a strong commitment to achieve the road traffic fatality and injury reduction targets enshrined in the Global Plan for the Second Decade of Action for Road Safety 2021-2030.

KEY WORDS: iRAP, Road Safety, Brazil, Road Assessment, Decade of Action.

Un gigante en la región

Con sus casi 214 millones de habitantes y 8.5 millones de kilómetros cuadrados, que lo convierten en el quinto país más grande del mundo en extensión, abarcando el 47% del territorio sudamericano, sin duda Brasil es el gigante de América Latina. Este enorme tamaño también se refleja en su sistema de transporte carretero. Datos de la Confederación Nacional de Transporte (CNT, 2020) indican que para 2019, la extensión total de carreteras reportada era de 1,720,700 km, de las cuales, 213,453 km (12.4%) están pavimentadas y 1,349,938 km (78.5%) están sin pavimentar. Entre las carreteras pavimentadas, el 30.6% corresponden a carreteras federales y el 69.4% son administradas por los estados.

Según datos del Ministerio de Infraestructura, en 2022 la flota vehicular total del país ronda los 75 millones de unidades de transporte circulantes, presentando en el último quinquenio una tendencia de crecimiento promedio interanual de 4.5%, como se muestra en la figura 1 (Ministério da Infraestrutura, 2022). Por otra parte, Brasil destaca también por ser el octavo mayor productor de vehículos del mundo, con unos 2.2 millones de automóviles ensamblados en 2021, situándolo por debajo del otro gigante regional como lo es México, con 3.1 millones de unidades fabricadas en el mismo año (Autocosmos, 2022).

Brasil, en cifras de Seguridad Vial

La gestión de la seguridad vial en Brasil se encuentra bajo la coordinación del Ministerio de Infraestructura, y está estructurada en tres niveles: a) Federal: Consejo Nacional de Tráfico (CONTRAN), Departamento Nacional de Tráfico (DENATRAN) y Policía Federal de Carreteras; b) Estatal: 27 Departamentos Estatales de Tráfico (DETRAN) y 27 Consejos Estatales de Tráfico (CETTRAN), y; c) Municipal: 1.659 Agencias Municipales de Tráfico (CEPAL, 2020).

Como se muestra en la figura 2, según las cifras del Ministerio de Infraestructura (2022), entre 2018 y 2020 hubo una tendencia de incremento tanto en el número de muertes ocasionadas por siniestros de tránsito, como en la tasa de fallecidos por habitantes en el país, llegando a su máximo del cuatrienio en 2020, año en que se registraron 11.9 muertes por cada 100 mil habitantes a causa de dichos siniestros de tránsito. Para 2021, el reporte oficial da cuenta de una disminución tanto en número de fallecidos como en la tasa de mortalidad, llegando hasta el valor mínimo de los registros disponibles, para 10.6 muertes/100 mil habitantes.

Al hacer un análisis por grupos de edad de quienes pierden la vida en siniestros de tránsito, la situación de Brasil es consistente con lo que muestran las cifras globales, es decir, la mayor cantidad de muertes por hechos del

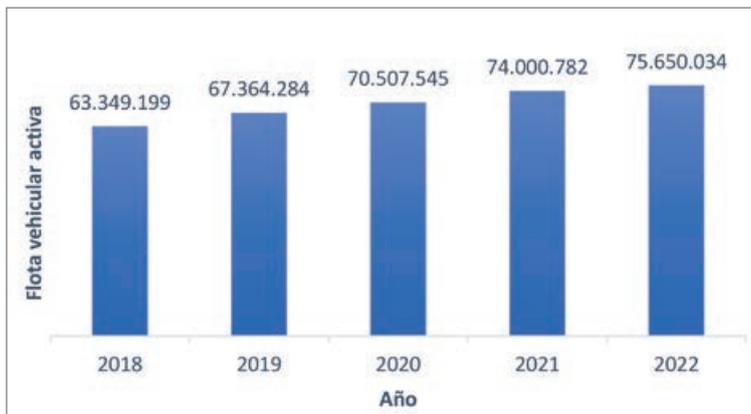


Figura 1. Flota vehicular activa de Brasil.

Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Infraestructura de Brasil.

tránsito se concentra en los grupos más jóvenes de la población, en edad educativa o productiva. En Brasil, el 15.03% de las muertes de niños y adolescentes varones de entre 5 y 14 años son atribuibles a siniestros viales, mientras que para las niñas de este grupo etario esta representa un 13% del total de las causas de muerte. El grupo en edad más productiva, ubicado entre los 15 y 49 años, reporta para los hombres un 14.06% de muertes relacionadas a incidentes viales, mientras que para las mujeres esta cifra es considerablemente menor, con un reporte de 6.64% de las muertes totales atribuibles a los hechos del tránsito.

Además de las fatalidades, en términos de afectación al bienestar social, los siniestros de tránsito también le significaron en 2019 a



Figura 2. Total de fallecidos y tasas de mortalidad por siniestros del tránsito en Brasil.

Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Infraestructura.

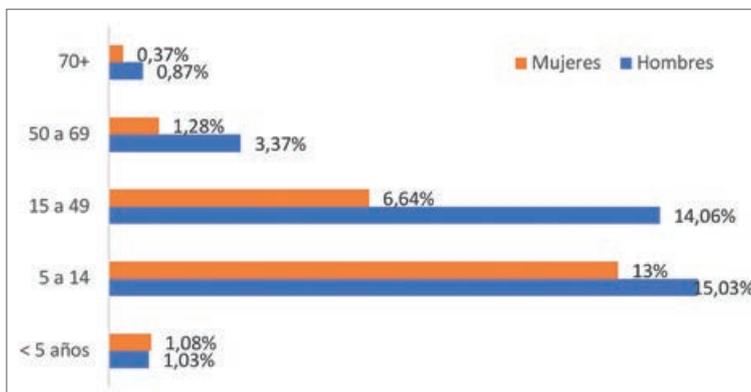


Figura 3. Porcentaje de muertes por siniestros del tránsito respecto a las muertes totales por grupo etario (2019).

Fuente: elaboración propia con datos del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME).

Los siniestros de tráfico supusieron a Brasil en 2019 cerca de dos millones de años perdidos o vividos con discapacidad



Brasil cerca de 2 millones de años perdidos o vividos con discapacidad, conocidos generalmente en inglés como “Disability-adjusted life years” (DALYs), cifra que está compuesta por los años de vida perdidos por muertes prematuras, dada la esperanza de vida, más los años vividos con discapacidad a causa de los siniestros del tránsito (IHME, 2022).

Un estudio realizado por la Confederación Nacional de Transporte muestra que:

“Es un hecho histórico en Brasil que el coste de los accidentes supera la cantidad invertida en infraestructura, una realidad que podría evitarse mejorando la pavimentación, la señalización y la geometría de las carreteras. Este año [2022], hasta agosto, se estima que el coste de accidentes asciende a R\$8.29 miles de millones [US\$1.58 miles de millones], mientras que el total pagado en las carreteras federales fue de R\$3.90 miles de millones [US\$0.74 miles de millones], lo que supone una

diferencia de R\$4.69 miles de millones [US\$0.84 miles de millones].” (CNT / SEST SENAT, 2022), traducción propia, conversión aproximada a dólares de los Estados Unidos de Norteamérica solo para efectos de referencia.

El Programa de Evaluación de Carreteras de Brasil

El Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP, por sus siglas en inglés) es una organización internacional benéfica dedicada a salvar vidas mediante la eliminación de carreteras de alto riesgo en todo el mundo. La metodología de iRAP se creó para ayudar a los países a hacer frente a esta epidemia mundial, ofreciendo un enfoque reconocido internacionalmente y basado en evidencias científicas comprobables para orientar la planificación, el diseño, la inversión y el establecimiento de políticas encaminadas a alcanzar vías más seguras.

Durante más de una década, la metodología ha sido utilizada por más de 100 países para evaluar la seguridad de más de 2 millones de kilómetros de vías. Se calcula que más de 80,000 millones de dólares de inversiones en vías se han beneficiado del uso de la metodología de iRAP^(a).

A lo largo de su existencia, iRAP ha establecido once programas nacionales o locales, denominados programas RAP, los cuales operan bajo una licencia otorgada por iRAP en diferentes esquemas, bien sea al amparo de entidades públicas o gestionados por organizaciones de la sociedad civil.

El trabajo inicial de iRAP en Brasil comenzó con proyectos piloto apoyados por el Banco Mundial desarrollados por el equipo del Laboratorio de Transportes (LabTrans) de la Universidad de Santa Catarina, uno de los Centros de

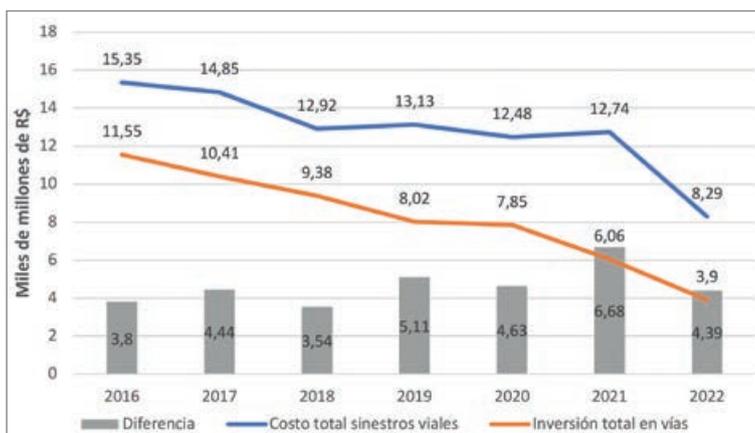


Figura 4. Evolución del coste total estimado de los accidentes de tráfico, del total pagado en inversiones en carreteras federales y la diferencia entre ambas - 2016 a agosto 2022.
Fuente: elaboración propia con datos de CNT / SEST SENAT.

(a) A los efectos, se asimila el mercado europeo al Espacio Económico Europeo.

Excelencia de iRAP, que desde 2015 ha proporcionado la base técnica para las actividades del RAP en el país. Esto permitió a los expertos locales comprender los modelos y sistemas globales utilizados por los socios del iRAP en todo el mundo, teniendo en cuenta la investigación, los conocimientos y la experiencia específicos de Brasil.

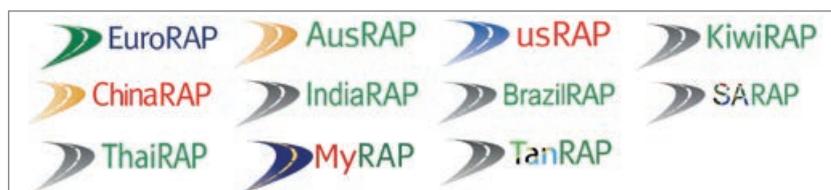


Figura 5. Lista de programas RAP en el mundo.

A partir de esta sólida base de aplicación local, la asociación evolucionó de proyectos piloto a proyectos prácticos, y finalmente en agosto de 2019, el Departamento Nacional de Transportes e Infraestructuras de Brasil (DNIT) anunció la creación del programa BrazilRAP, el cual comenzaría sus actividades con la evaluación de 55,000 km de carreteras federales brasileñas en materia de seguridad utilizando la metodología de iRAP.

El Programa de Evaluación de Carreteras de Brasil (BrazilRAP) fue oficialmente lanzado el 5 de noviembre de 2019 en la capital del país, Brasilia, bajo el liderazgo y coordinación de DNIT, institución que desde entonces trabaja en estrecha colaboración con iRAP, las autoridades viales nacionales y estatales, los bancos de desarrollo, las instituciones de investigación y las ONG de seguridad vial para identificar y eliminar las carreteras de alto riesgo en el país.

El programa BrazilRAP está en marcha y actualmente se encuentra completando un estudio de 62,000 km de carreteras federales. La codificación y el análisis de los datos recogidos están empezando a producir las primeras clasificaciones por estrellas y los planes de inversión para unas carreteras más seguras en Brasil. Las clasificaciones por estrellas también se están incluyendo como indicador de rendimiento de la seguridad vial en varias concesiones de carreteras, lo que garantiza la protección de los usuarios de la carretera en los próximos años. Como resultado, el programa BrazilRAP se está convirtiendo en una herramienta de planificación y gestión que aportará mejores infraestructuras viales y salvará la vida de miles de brasileños.

En 2022, el trabajo de implementación de la Metodología iRAP realizado por el DNIT fue premiado otorgándole la certificación del sello inov@BR, del Ministerio de Infraestructura. Inov@BR



Figura 6. Sello inov@BR otorgado al programa BrazilRAP en 2022.

consiste en la Política de Modernización de la Infraestructura de Transporte por Carretera Federal, que tiene como objetivo garantizar la seguridad y la eficiencia logística de las carreteras federales.

“5 Estrellas” para BrazilRAP y DNIT

iRAP creó el premio “Gestor 5 Estrellas” durante la primera Década de Acción para la Seguridad Vial (2010-2020) con el objetivo de reconocer a aquellas instituciones que destacan por su liderazgo, su inversión y sus resultados a la hora de hacer más seguras las carreteras mediante el uso de la metodología de iRAP. Mediante este reconocimiento, iRAP también quiere inspirar a otras organizaciones para que se animen a trabajar por un mundo libre de vías de alto riesgo.

El 16 de febrero de 2022, iRAP entregó este premio al Programa BrazilRAP y al DNIT en reconocimiento a los grandes logros, los aportes innovadores y el alto compromiso del programa y el DNIT por mejorar las carreteras del país.

Carreteras concesionadas más seguras

Brasil tiene uno de los mercados de Alianzas Público Privadas (APPs) más activos de América Latina y el Caribe (ALC), representando más del 40% de la inversión en infraestructuras de la región entre 2011



Foto 1. Entrega del premio “Gestor 5 Estrellas” al programa BrazilRAP y al DNIT.



El premio “Gestor 5 Estrellas” DE iRAP, que tiene por objeto reconocer el liderazgo, inversión y resultados en la mejora de la Seguridad Vial, fue otorgado el pasado febrero al Programa BrazilRAP y al DNIT en reconocimiento a los grandes logros, los aportes innovadores y el alto compromiso por mejorar las carreteras del país.

y 2020. El país también cuenta con una de las historias más largas de participación privada en financiamiento y desarrollo de infraestructuras, con proyectos que se remontan a principios del Siglo XX. Entre 2010 y 2019 el valor de las APP de infraestructuras en Brasil ha ascendido al 25% del gasto total en infraestructuras en el país en promedio (*The Economist Intelligence Unit, 2022*).



Figura 7. Mapa de la concesión PIPA. Fuente: Plataforma de Parcerias.

1. Concesión PiPa

A principios de 2020, el gobierno del Estado de São Paulo se asoció con la Corporación Financiera Internacional^(b) (IFC por sus siglas en inglés) para estructurar y licitar la mayor concesión de carreteras de la historia del país: la concesión de la autopista Piracicaba-Panorama (PIPA), con una extensión de 1.273 kilómetros y una inversión de US\$3,600 millones, la cual conecta ocho regiones del Estado. Este enorme proyecto de participación público-privada incluye, entre muchas otras, la destacable novedad de contar con un diseño seguro de la carretera basado en la metodología de iRAP, introducido por primera vez en un acuerdo de concesión brasileño, y uno de los primeros del mundo.

Las inversiones necesarias para aumentar el rendimiento de la seguridad de esta red de carreteras se han modelado en su totalidad a lo largo de los períodos de concesión de 30 años, y existen incentivos para maximizar los resultados de seguridad para todos los usuarios en un enfoque de financiamiento sostenible e innovador, basado en los resultados obtenidos a partir de las clasificaciones por estrellas apoyadas por el Banco Mundial, la IFC, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de Brasil (BNDES), la

Asociación Brasileña de Concesionarios de Carreteras y la Agencia de Transporte del Estado de São Paulo, por nombrar algunos. La experiencia de Brasil es líder en el mundo y proporciona la base para las inversiones de impacto global y el financiamiento vinculado a la sostenibilidad con un enfoque en la reducción de los traumatismos por accidentes de tráfico.

2. Corredor Centro-Oeste

En 2021, la concesión para los 850.7 km entre Tocantins y Goiás fue adjudicada en subasta pública, como parte del enorme paquete de concesiones federales que el Gobierno de Brasil ha otorgado en años recientes.

Las inversiones incluyen la duplicación de 623.3 km y mejoras en la seguridad vial evaluadas mediante la metodología de Clasificación por Estrellas de iRAP, estableciendo el compromiso del concesionario de lograr un estándar de seguridad de 3 estrellas o más. El proyecto también incluye la implementación de carriles adicionales,

^(b) La IFC, miembro del Grupo Banco Mundial, es la mayor institución para el desarrollo a nivel global focalizada en el crecimiento del sector privado en países en desarrollo por medio del financiamiento de proyectos.

vías marginales, dispositivos de interconexión de desniveles, pasarelas peatonales, pasos inferiores, iluminación en cruces urbanos y en vías marginales, entre otras mejoras.

3. Concesiones seguras en Paraná

El creciente interés de Brasil por mejorar la seguridad en su red de carreteras concesionadas llevó a que otros estados de la federación se sumaran a estos esfuerzos. Además de las carreteras otorgadas en concesión, la unión está invirtiendo en carreteras federales que no tienen peaje y la expectativa es que los estados también hagan lo mismo.

En el proyecto denominado PR Vías, la red vial del Estado de Paraná a conceder se dividió en 6 (seis) lotes, con una longitud total de 3,350 km, los cuales contienen tramos de carreteras federales y estatales que forman parte del actual programa de concesiones del Estado de Paraná, así como tramos actualmente bajo la jurisdicción del Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes (DNIT).

Recientemente, en octubre de 2022, el Tribunal de Cuentas de la Unión ha aprobado los estudios de factibilidad para la concesión de los lotes 1 y 2, de los 6 que se mencionaron anteriormente. Los

proyectos prevén inversiones de R\$18 mil millones de reales en mejoramientos y más de R\$8 mil millones en inversiones operacionales a lo largo de los 30 años de concesión.

Todas las carreteras que conforman ambos lotes adoptarán la metodología de iRAP para diagnosticar los niveles de seguridad vial y proponer medidas de mejora.



Foto 2. El Ex Ministro de Infraestructura de Brasil, Tarcísio Gomes de Freitas, en el momento de la adjudicación de la subasta pública de la concesión BR-153 Tocantins-Goiás.



4. Nova Dutra: otro caso de éxito en seguridad vial

Una de las carreteras más importantes de Brasil, la Concesión Nova Dutra que une los Estados de Río de Janeiro y São Paulo, se ha subastado con éxito incluyendo métricas de seguridad basadas en la metodología de iRAP e inversiones de \$2.73 mil millones para modernizar y mejorar la seguridad de la carretera. Esta concesión tiene una longitud de 402 km y conecta las dos regiones metropolitanas de São Paulo y Río de Janeiro, las más grandes de Brasil, atravesando a su paso 34 importantes ciudades del sudeste brasileño.

Esta Asociación Público-Privada (PPP), financiada por la IFC, promoverá la conectividad y el acceso y es parte del programa de esa entidad financiar para estructurar y licitar 10 concesiones viales de crucial importancia para el país, que suman más de 6,000 km.

Conclusión

La metodología de evaluación de seguridad de carreteras de iRAP se creó para ayudar a los países a hacer frente a la epidemia mundial causada por los siniestros del tránsito. iRAP ofrece un enfoque reconocido internacionalmente y basado en evidencias científicas comprobables para orientar la planificación, el diseño, la inversión y el establecimiento de políticas encaminadas a alcanzar vías más seguras.

En la región de América Latina, Brasil ha sido pionero en la adopción de estas valiosas herramientas a gran escala y por medio de un programa autogestionado, estableciendo en 2019 el programa nacional BrazilRAP, que opera bajo el paraguas de la familia de programas RAP en el mundo. Brasil ha tomado una valiente decisión de política pública: incorporar parámetros específicos de seguridad vial en su nueva generación de concesiones viales, evaluados mediante la herramienta de Clasificación por Estrellas de iRAP. Esto constituye sin dudas un hito que traerá muchos beneficios al país, pero también representa un cambio de paradigma para la industria de las concesiones viales. Los grandes financiadores de proyectos de participación público-privada están volviendo los ojos hacia Brasil, y sin duda su ejemplo será la base de una nueva forma de construir y administrar megaproyectos de carreteras bajo este esquema. Otros países de la región de América Latina que han adoptado las APPs como herramienta para impulsar el desarrollo de sus sistemas de transporte se beneficiarán enormemente del camino que Brasil ha recorrido, apuntando alto a las estrellas con el apoyo de iRAP.

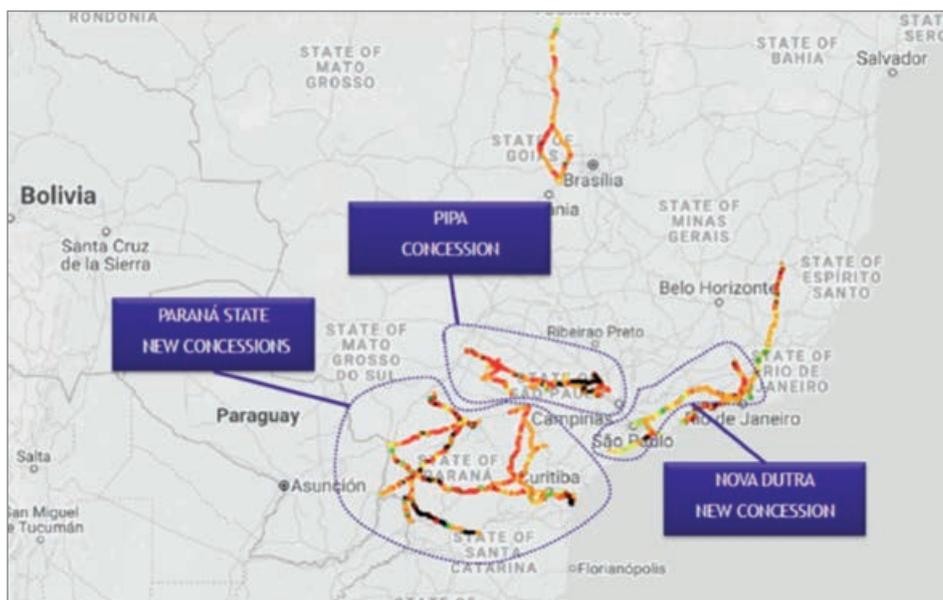


Figura 8. Mapa general de las concesiones de carreteras que incorporan condiciones de seguridad vial. Fuente: elaboración propia.

Referencias bibliográficas

- I. Autocosmos. (2022, mayo 6). Autocosmos. Top 10: los países que más autos producen a nivel mundial. <https://noticias.autocosmos.cl/2022/05/06/top-10-los-paises-que-mas-autos-producen-a-nivel-mundial>
- II. CNT / SEST SENAT. (2020). Pesquisa CNT de rodovias 2020. CNT / SEST SENAT. <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/downloads/ultimaversao/gerencial.pdf>
- III. CNT / SEST SENAT. (2022). Pesquisa CNT de rodovias 2022. CNT / SEST SENAT. <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/conteudo>
- IV. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020, agosto 28). Fortalecimiento de la Seguridad Vial en Brasil. Proyectos; CEPAL. <https://www.cepal.org/es/proyectos/fortalecimiento-la-seguridad-vial-brasil>
- V. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2022). GBD Compare. Global Burden of Disease (GBD). <http://ihmeuw.org/5wvg>
- VI. Ministério da Infraestrutura. (2022, octubre 13). Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito. Transporte terrestre. <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>
- VII. The Economist Intelligence Unit. (2022). The 2021/22 Infrascope. Country summaries. The Economist Group comisionado por el BID. ■

Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras

Guide for the implementation of safe system approach and directive 2019/1936 on road infrastructure safety management to the local road network

Elena DE LA PEÑA GONZÁLEZ

Subdirectora General Técnica. Asociación Española de la Carretera

Lourdes DÍAZ TORIBIO

Ingeniera de Caminos. Departamento Técnico. Asociación Española de la Carretera

RESUMEN

La “Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras” busca reducir el número y gravedad de los siniestros en esta red. Las carreteras locales son multifuncionales y deben permitir una circulación segura, cómoda y eficiente, al tiempo que contribuyen a alcanzar objetivos sociales y económicos. La Guía plantea la mejora de la seguridad en esta red a través de tres enfoques complementarios, establece soluciones e incluye aspectos relacionados con el Sistema Seguro y la Directiva Europea 2019/1936.

PALABRAS CLAVE: Red local de carreteras, Riesgo, Soluciones, Sistema Seguro, Directiva Europea 2019/1936.

ABSTRACT

The “Guidelines for the implementation of Safe System Approach and Directive 2019/1936 on road infrastructures safety management to the local road network” aims to reduce the number of accidents and their severity on local road network. Local roads are multipurpose and should enable to move safely, comfortably and efficiently, while helping to meet social and economic goals. The Guidelines shows the potential improvement of safety in the local road network from three complementary approaches, sets solutions and includes aspects related to the Safe System and the European Directive 2019/1936.

KEY WORDS: Local road network, Risk, Solutions, Safe System, European Directive 2019/1936.



Introducción

La seguridad de las carreteras es el principal reto de la gestión viaria; si bien en España se ha conseguido bajar de manera muy significativa las cifras de siniestralidad en los últimos años, es preciso seguir trabajando para continuar reduciendo el número y la gravedad de los accidentes. En particular, en la red local de carreteras, se pueden identificar numerosos problemas asociados a las características de las vías y al uso que se hace de ellas. Independientemente de la implicación del factor humano y del vehículo, es indudable que, desde el ámbito de las carreteras, se pueden implantar estrategias y medidas para mejorar la seguridad global de las infraestructuras, tanto en su planificación como en su diseño, construcción, mantenimiento y explotación.

Si bien existen numerosos factores implicados en los siniestros de tráfico, el nivel de seguridad que ofrece una red viaria es un factor fundamental a la hora de que se produzca un accidente o de sus consecuencias en términos de fallecidos y heridos. Hasta hace poco tiempo, las carreteras no se planificaban, diseñaban, construían y gestionaban pensando en la seguridad de todos los usuarios, sino que se consideraban multitud de aspectos técnicos, sociales, económicos, medioambientales, etc., que no siempre daban lugar a infraestructuras seguras. En los últimos años, herramientas preventivas, como las evaluaciones de impacto en seguridad vial o las auditorías de seguridad vial, han permitido que la seguridad sea una prioridad en los proyectos de carreteras, protagonista de una revisión exhaustiva orientada a generar las carreteras más seguras posibles, considerando a todos los usuarios, incluidos los más vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas). Asimismo, en la red viaria actual, existen estrategias que se usan de manera sistemática para mejorar la seguridad (inspecciones de seguridad vial, gestión de seguridad en la red, etc.).

En términos globales, podría resumirse el planteamiento de seguridad en infraestructuras en una doble aproximación al problema: preventivo y paliativo. El primero tratará de detectar los problemas que puedan producirse en una vía antes de que se generen accidentes, mientras que el paliativo buscará dar solución a los problemas que se han presentado en una red. Ejemplo de planteamientos paliativos son la identificación y gestión de tramos de concentración de accidentes, mientras que son herramientas preventivas las auditorías e inspecciones de seguridad vial o las evaluaciones de impacto en seguridad vial.

La mejora de la seguridad de las infraestructuras es una prioridad en el ámbito del “Sistema Seguro”, planteamiento de trabajo basado en la premisa de que las personas cometen errores y que éstos no deben derivar en fallecidos o heridos graves en los accidentes, por lo que se debe trabajar desde una perspectiva de responsabilidad compartida entre todos los factores implicados. Se trata de

un planteamiento actualmente en vigor en la mayor parte de los países de la Unión Europea, entre ellos España, así como en la Comisión Europea; la propia Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, publicada en 2019 como modificación de la Directiva 2008/96/CE, recoge el Sistema Seguro como punto de partida.

Objetivos

La “Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y la Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad a la red local de carreteras”, a la que se hace referencia en este artículo, es una recopilación de propuestas y soluciones planteadas para conseguir reducir el número y la gravedad de los accidentes en la red local de carreteras a través de medidas de carácter puntual y global. Se ha desarrollado en el contexto del Foro de Gestores de Carreteras de Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consells, que coordina la Asociación Española de la Carretera, teniendo en cuenta experiencias implantadas tanto en España como en otros países. Su desarrollo ha contado con la colaboración de OFESAUTO, como uno de los proyectos ganadores de la I edición de Iniciativas Sociales 2020-2021.

El planteamiento de “Sistema Seguro”, está intrínsecamente relacionado con la responsabilidad compartida y, en el ámbito que ocupa a la Guía, con la capacidad de la carretera, su equipamiento y el entorno para reducir el número y la gravedad de los siniestros. En este contexto, la red local de carreteras no debe quedar al margen de estas filosofías de trabajo, relacionadas con las “carreteras auto-explicativas”, las “carreteras que perdonan” y la consistencia del diseño, puesto que se trata de conceptos con mucho potencial en estas redes viarias.

Dado que las herramientas de la Directiva 2019/1936 (evaluación de impacto de la seguridad vial para proyectos de infraestructuras, auditorías de seguridad vial, evaluación de la seguridad de las carreteras en el conjunto de la red, inspecciones específicas e inspecciones periódicas de seguridad vial) son de aplicación obligada en las carreteras con más altos estándares de diseño^(a), se plantea el interés de trasladar, en la medida de lo posible, estas herramientas a una red de carreteras que presenta necesidades de mejora, de manera que pueda beneficiarse de mecanismos para identificar problemas y proponer soluciones adecuadas.

Se incluyen también en la Guía medidas puntuales de mejora de la seguridad vial estructuradas según el tipo de accidente más recurrente. Si bien la mejora de la seguridad de las carreteras se debe plantear a lo largo de todo el ciclo de vida de las infraestructuras, la mayor parte de las medidas hacen referencia a la fase de conservación y explotación, aunque algunas podrían plantearse también en la fase de diseño.

(a) El ámbito de aplicación de la Directiva 2019/1936, que supera el de la Directiva 2008/96/CE, son las carreteras de la red transeuropea, autopistas y otras carreteras principales, así como otras vías que cuenten con financiación de la Unión Europea; asimismo, se podrán incluir otras vías. Las carreteras principales se definen como “carreteras situadas fuera de zonas urbanas que conectan grandes ciudades o regiones y pertenecen a la categoría más alta de carreteras por debajo de la categoría de autopista en la clasificación nacional de carreteras en vigor el 26 de noviembre de 2019”, fecha de publicación de la Directiva. Por su parte, el Real Decreto de transposición de la Directiva, publicado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, define las carreteras principales como “autovías situadas fuera de las zonas urbanas que conectan grandes ciudades o regiones”.

Particularidades de la red local de carreteras.

Las carreteras locales son esencialmente multifuncionales; han pasado de ser vías por las que únicamente discurren vehículos a motor, a constituir espacios en los que confluyen diferentes usos ciudadanos: peatones, ciclistas, transporte público, puntos de interés turístico, etc. Estas vías además de permitir una circulación segura, cómoda y eficiente, deben contribuir a alcanzar objetivos sociales y económicos.

Resulta prioritario destacar la importancia de la red local de carreteras en la lucha contra la despoblación, reto fundamental para un país como España, que, de hecho, la ha identificado como una de las diez políticas palanca del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Una red de carreteras locales que permita la movilidad de personas y mercancías en las condiciones de seguridad y eficiencia necesarias contribuirá a alcanzar los objetivos de desarrollo e innovación en el territorio, estímulo del turismo sostenible, igualdad de derechos y oportunidades, fomento del emprendimiento, refuerzo de los servicios públicos e impulso a la descentralización, bienestar social y economía de los cuidados o promoción de la cultura, que son algunas de las acciones claves incluidas en el mencionado Plan.

Entre las redes de carreteras, la local es la que tiene un mayor contacto con el territorio, vertebrándolo, conectando municipios, dando acceso a espacios de interés, etc. Se trata de una red muy amplia, dispersa y heterogénea, tanto en las características de sus carreteras como en el tráfico que soporta, estando sus particularidades estrechamente relacionadas con su nivel de seguridad.

Existe, además un componente de especial atractivo en la red local de carreteras, relacionado con el concepto de "la carretera como destino". Las vías que discurren por entornos rurales, espacios naturales, que conectan pequeñas poblaciones, rutas paisajísticas, etc. tienen un interés turístico por sí mismas, que marca el uso que se hace de ellas. Son carreteras en las que, con frecuencia, el tiempo y la velocidad no son prioritarios, sino que se circula por ellas como parte de una experiencia de viaje. Sin embargo, se debe conjugar este uso con la necesidad de movilidad de pasajeros y mercancías, necesario para garantizar la vida diaria en estos entornos. Esta disparidad de usos hace que las redes locales de carreteras presenten



Foto 1. Carreteras locales (Fuente: Asociación Española de la Carretera).



Foto 2. Carreteras locales (Fuente: Asociación Española de la Carretera).



Foto 3. Intersección en carretera local (Fuente: Asociación Española de la Carretera).

una complejidad en cuanto a su gestión de la seguridad, que requiere una especial atención desde la perspectiva de todos sus usuarios y, de manera muy especial, para los más vulnerables.

Entre las principales características de las carreteras locales cabe destacar las siguientes:

- Vías convencionales de calzada única y con un solo carril por sentido donde aparecen problemas recurrentes asociados a la accidentalidad frontal y frontolateral, al ser necesaria la invasión del carril de sentido contrario para adelantar a otro vehículo (Foto 1).
- Características de diseño y del entorno, con frecuencia de trazados estrictos y antiguos, curvas de radios pequeños, multitud de tramos montañosos, numerosos accesos e intersecciones, etc (Foto 2).
- Riesgos asociados al diseño viario y a déficits de equipamiento en puntos y tramos singulares, como intersecciones y accesos que son, en general, muy frecuentes (Foto 3).

- Carreteras estrechas: se estima que el 60 % de la red local tiene una plataforma inferior a 6 metros y el 23 % tiene una plataforma inferior a 5 metros (Foto 4).

- Situaciones de riesgo en los márgenes de la vía (Foto 5).

- Déficits en conservación que afectan al estado del firme (Foto 6).

- Déficits en conservación del equipamiento (señalización horizontal y vertical, elementos de balizamiento, sistemas de contención e iluminación, principalmente) (Foto 7).

- Fuerte presencia de usuarios vulnerables, tanto peatones como ciclistas y motociclistas. La baja intensidad de tráfico de parte de esta red la hacen especialmente adecuadas para la práctica del ciclismo deportivo y cicloturismo (Foto 8).

- Frecuente aparición en la vía de animales domésticos en determinados tramos de carreteras, así como de fauna silvestre en unas vías que no disponen de vallado.

- Aparición de usuarios de características especiales, p.e. vehículos agrícolas.



Foto 4. Sección transversal en carreteras locales (Fuente: Asociación Española de la Carretera).

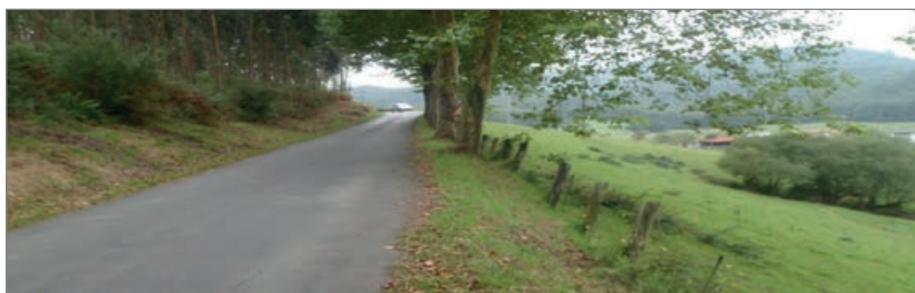


Foto 5. Márgenes de carreteras locales (Fuente: Asociación Española de la Carretera).



Foto 6. Mal estado de conservación del pavimento (Fuente: Asociación Española de la Carretera).



Foto 7. Mal estado de conservación del equipamiento viario (Fuente: Asociación Española de la Carretera).

Radiografía de la siniestralidad en carreteras locales

Más allá del análisis estadístico detallado, en este artículo se quiere hacer referencia a los principales problemas de siniestralidad que se presentan en las redes locales de carreteras, que se incluyen en la Tabla 1.

Posibles enfoques para programar actuaciones de mejora de la seguridad en la red local de carreteras

Además de las características de diseño y tráfico de la red local de carreteras, es importante señalar que la siniestralidad de este tipo de vías rara vez conduce a la aparición de numerosos tramos de concentración de accidentes o de especial peligrosidad, debido en



Foto 8. Usuarios vulnerables en carreteras locales (Diversas fuentes).

Tipo de accidente	¿Dónde? / ¿Cuándo?	Factores concurrentes	Vehículos implicados
Salidas de vía 	En recta (36%) En curvas señalizadas (36%) En curvas sin señalizar (19%) Durante el día (66%) Durante la noche sin iluminación (23%)	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad inadecuada (38%) • Distracción (29%) • Alcohol o drogas (12%) • Cansancio/sueño (12%) • No respetar la prioridad (1%) • Adelantamiento antirreglamentario (1%) 	En accidentes con un único vehículo implicado: <ul style="list-style-type: none"> • Turismos (64%) • Motocicletas y ciclomotores (21%) • Bicicletas (2%)
Colisiones frontales 	En recta (30%) En curvas señalizadas (29%) En curvas sin señalizar (22%) Principalmente durante el día (74%) Durante la noche sin iluminación (14%)	<ul style="list-style-type: none"> • Distracción (25%) • Velocidad inadecuada (22%) • No respetar la prioridad (15%) • Cansancio/sueño (10%) • Alcohol o drogas (9%) • Adelantamiento antirreglamentario (5%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Choques con turismos: 65% contra otro turismo, 18% contra camión o furgoneta. • Choques con motocicletas implicadas: 63% contra un turismo, 9% contra otra motocicleta o ciclomotor, 13% contra camión o furgoneta.
Colisiones frontolaterales 	En intersecciones (66 %) especialmente de tres ramales (54% de las mismas) Durante el día (80%)	<ul style="list-style-type: none"> • No respetar la prioridad (61%) • Distracción (16%) • Velocidad inadecuada (10%) • Adelantamiento antirreglamentario (4%) • Alcohol o drogas (4%) • Cansancio/sueño (2%) 	Vehículo contra el que colisiona el turismo de la víctima (accidente más frecuente): <ul style="list-style-type: none"> • Otro turismo (53%) • Motocicleta o ciclomotor (2 %)
Atropellos de personas 	En recta (63%) En intersecciones de tres ramales (12%) Principalmente durante el día (57%) Durante la noche sin iluminación (22%)	<ul style="list-style-type: none"> • Irrupción del peatón (34%) • Distracción (31%) • No respetar la prioridad (25%) • Velocidad inadecuada (5%) • Alcohol o drogas (5%) • Adelantamiento antirreglamentario (2%) • Cansancio/sueño (4%) 	En accidentes con un único vehículo implicado: <ul style="list-style-type: none"> • Turismos (67%) • Motocicletas y ciclomotores (7%) • Bicicletas (1%)
Accidentes con víctimas con ciclistas implicados 	En recta (34%) En curva señalizada (16%) En intersecciones de tres ramales (18%) En glorietas (15%) Principalmente durante el día (93%)	<ul style="list-style-type: none"> • No respetar la prioridad (31%) • Distracción (24%) • Velocidad inadecuada (12%) • No mantener el intervalo de seguridad (10%) • Adelantamiento antirreglamentario (3%) • Alcohol o drogas (1%) • Cansancio/sueño (1%) 	Vehículo contra el que colisiona la bicicleta de la víctima: <ul style="list-style-type: none"> • En choques frontales: 44% con otra bicicleta, 38% con un turismo. • En choques frontolaterales: 73% contra un turismo, 7% contra otra bicicleta.

Tabla 1. Radiografía de la accidentalidad en la red de carreteras locales pertenecientes a las Diputaciones, Cabildos y Consells insulares españoles según el tipo de accidente. (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGT).

parte a la aleatoriedad de la siniestralidad. Si bien es posible identificar estos tramos de “alto riesgo”, es también importante que en la gestión de la seguridad se tenga en cuenta el riesgo intrínseco de este tipo de carreteras. La filosofía de trabajo del “Sistema Seguro” y las herramientas de la Directiva 2019/1936 permiten orientar la gestión de la seguridad en esta dirección.

Además, aunque es fundamental mejorar la seguridad de los tramos que presenten mayor riesgo de siniestralidad o riesgo intrínseco, las administraciones de carreteras pueden poner en marcha programas específicos para solucionar y prevenir tipologías concretas de accidentalidad en la red local; por ejemplo, planes específicos para la mejora de intersecciones, o reducción de la accidentalidad por salida de vía o los atropellos.

Así, es posible realizar el planteamiento de mejora de la seguridad en la red local de carreteras a través de tres enfoques que pueden ser complementarios entre sí:

• **Enfoque de riesgo por programas.** Hace referencia a la implantación de programas específicos de actuación para dar solución a un tipo de siniestro que se presenta con frecuencia en la red o a un grupo de usuarios afectados. Son actuaciones de

este tipo, por ejemplo, los planes de sendas peatonales, los programas de construcción de carriles bici, los planes específicos para la mejora de cunetas, la mejora de las paradas de autobús o de actuaciones en intersecciones o accesos. Se suelen plantear a lo largo de toda la red o para una determinada jerarquía (p.e. en la red de primer nivel). Se trata de un planteamiento paliativo, en el sentido de que plantea soluciones a un problema identificado, y a la vez preventivo, dado que algunas de las actuaciones permitirán evitar siniestros futuros o reducir sus consecuencias.

• **Enfoque de riesgo por siniestralidad.** Se plantea tras la valoración de los datos de siniestralidad y la identificación de los Tramos de Concentración de Accidentes. Supone la actuación sobre una carretera concreta o sobre un tramo de vía y permite una máxima rentabilidad en la utilización de los recursos, puesto que soluciona problemas que están generando siniestros y víctimas en la red. Se trata, por tanto, de un planteamiento paliativo.

• **Enfoque de riesgo intrínseco.** Hace referencia a las características de diseño y uso de la red viaria. Conlleva la actuación sobre una carretera concreta o sobre un tramo, en el que será necesario valorar varios parámetros relacionados con el diseño y el uso de la vía. Constituye un planteamiento preventivo.

	Enfoque de riesgo por programas	Enfoque de riesgo por siniestralidad	Enfoque de riesgo intrínseco
Ámbito de actuación	Toda la red o una determinada jerarquía de red.	Carretera o tramo de carretera.	Carretera o tramo de carretera.
Fuente de información	Datos de siniestralidad. Valoración de toda la red viaria.	Datos de siniestralidad. Aforos de tráfico.	Datos de siniestralidad. Datos de diseño de la vía (inventario o inspección visual). Datos de uso de la vía (aforos o valoración cualitativa).
Tipo de planteamiento	Paliativo – preventivo.	Paliativo.	Preventivo.
Propuesta de solución en el contexto de la Guía	Soluciones globales - Sistema Seguro. Medidas puntuales.	Soluciones globales – inspección específica de seguridad vial. Medidas puntuales.	Soluciones globales – evaluación de seguridad en las carreteras en servicio. Medidas puntuales.

Tabla 2. Enfoques para la mejora de la seguridad en la red local de carreteras (Fuente: elaboración propia).

Sobre el concepto de riesgo intrínseco, cabe hacer las siguientes consideraciones:

- Por un lado, es preciso considerar el **RIESGO ASOCIADO A LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO** de la vía: ancho de carril, existencia y ancho de arcén, frecuencia de intersecciones y accesos, existencia de márgenes sin sistemas de contención. Se trata de una simplificación puesto que, si fuera posible, debería realizarse una valoración de la consistencia del diseño y tener en cuenta otros parámetros de trazado; sin embargo, la falta de recursos en la red local de carreteras es frecuente, por lo que se ha sugerido esta simplificación como punto de partida.
- Por otro lado, se plantea la valoración del **RIESGO ASOCIADO AL USO** de la carretera, entre el que hay que considerar la intensidad media diaria de vehículos, la presencia de vehículos pesados, usuarios vulnerables, posibles usos agrícolas, recreativos, etc.

En el contexto de la Guía, se define como riesgo intrínseco el resultado de la siguiente expresión, en la que se dota de una mayor importancia al riesgo de uso respecto al riesgo de diseño en los parámetros γ y δ :

$$\text{Riesgo intrínseco} = \gamma * \text{Riesgo de diseño} + \delta * \text{Riesgo de uso}$$

Los valores de γ y δ se podrán adaptar por parte de la administración local de carreteras, de manera que $\gamma < \delta$. Se obtiene así un Riesgo Intrínseco en el que hay un mayor predominio del riesgo de uso frente al riesgo de diseño.

En la Guía se incluyen propuestas de valoración de los elementos que configuran el riesgo de diseño y el riesgo de uso, así como de los parámetros que constituyen el riesgo intrínseco.

La siguiente tabla resume las características de los enfoques y la visión sobre las posibles soluciones que se han expuesto en la Tabla 2.

Propuesta de priorización de actuaciones en la red local de carreteras

De cara a la priorización de las actuaciones, aspecto clave en la red local, frecuentemente afectada por limitaciones presupuestarias, parece razonable que unas cifras elevadas de siniestralidad en un determinado tramo o vía marquen la prioridad de actuación, desde una perspectiva paliativa (actuación según un enfoque de riesgo por siniestralidad). Además, el enfoque de riesgo por programas permite dar solución a determinados tipos de accidente o a grupos de riesgo específicos. Complementariamente, un elevado riesgo intrínseco puede ayudar a establecer prioridades para mejorar la red viaria desde la perspectiva de la seguridad preventiva.

A falta de otro criterio establecido por la administración local de carreteras, se sugiere considerar la siguiente propuesta para la priorización de actuaciones:

- 1. Actuar prioritariamente atendiendo al ENFOQUE DE RIESGO POR SINIESTRALIDAD.** Se trata de actuar de manera paliativa en los tramos de carreteras con elevado riesgo de



Figura 1. Prioridad 1 – actuación en carreteras atendiendo al ENFOQUE DE RIESGO POR SINIESTRALIDAD. (Fuente: elaboración propia).

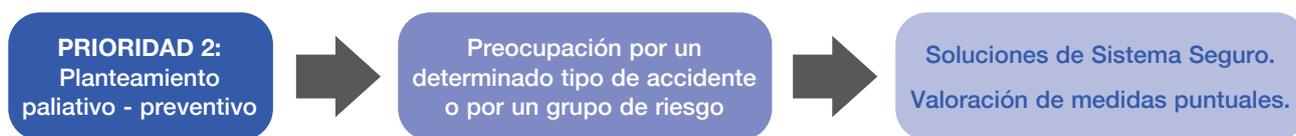


Figura 2. Prioridad 2 – actuación en carreteras atendiendo al ENFOQUE DE RIESGO POR PROGRAMAS. (Fuente: elaboración propia).

siniestralidad (TCA- Tramos de Concentración de Accidentes), por medio de la herramienta “Inspección específica de seguridad vial” de la Directiva 2019/1936, así como valorando las medidas puntuales de mejora de la seguridad vial.

2. Actuar atendiendo al RIESGO POR PROGRAMAS. En cuanto a la mejora de la seguridad en la red local atendiendo a las tipologías de accidentes o grupos de riesgo, sería preciso poner en marcha “Programas de acción” para proponer su resolución. Algunas administraciones locales pueden decidir no implantar planes de este tipo, en cuyo caso se sugiere considerar la tercera prioridad que se explica posteriormente.

3. Actuar atendiendo al RIESGO INTRÍNSECO. Aplicar estrategias preventivas de mejora de la seguridad de la red en aquellos tramos de carreteras que, si bien no están registrando elevados índices de siniestralidad, pueden tener un riesgo intrínseco alto, si se compara con el resto de la red viaria de categoría similar. Para identificar las carreteras o tramos de carreteras donde, con un riesgo de siniestralidad bajo, se debería analizar el riesgo intrínseco, se sugiere considerar carreteras completas o, alternativamente, tramos de carreteras de longitud igual o superior a 3 kilómetros, con una funcionalidad y uso homogéneo, que cumplan con las siguientes condiciones:

- Intensidad Media Diaria (IMD) superior al valor medio de IMD en la red local o en la jerarquía de red a la que pertenece (p.e. si la IMD media en la red de 1er orden es de 1.500 vehículos al día, se priorizarían las carreteras con tramos por encima de ese valor).
- Carreteras o tramos de carreteras con más de 5 accidentes con/ sin víctimas en los últimos 3 años.
- Cualquier otro tramo de carretera que, a juicio del gestor de la vía, requiera un análisis especial, ya sea por la presencia de usuarios vulnerables, u otra razón que se considere oportuna (p.e. travesías, intersecciones, etc.).

Para los tramos que cumplan con las condiciones anteriores, se podrán establecer prioridades de análisis y actuación según la valoración del riesgo intrínseco, resultado de la combinación del riesgo

de diseño y riesgo de uso. Se sugiere aplicar a estos tramos de carreteras la herramienta “Evaluación de la seguridad de las carreteras en servicio” que incorpora la Directiva 2019/1936 de gestión de la seguridad en las infraestructuras viarias, así como las medidas puntuales para la mejora de la seguridad en carreteras locales.

Independientemente de las conclusiones de la aplicación de estos criterios a la red local de carreteras, será objeto de análisis en profundidad cualquier punto singular de la red que esté generando registros de siniestralidad elevados o cualquier otro punto o tramo que se considere necesario. Asimismo, se sugiere aplicar auditorías de seguridad vial a nuevos diseños o cuando se modifiquen de manera significativa las condiciones de la vía.

Soluciones globales para la mejora de la seguridad en carreteras locales

La Guía incluye un conjunto de soluciones para la mejora de la seguridad que se podrían implementar en la red local de carreteras. Son aspectos con carácter global, es decir, concebidas para su implantación a lo largo de vías completas e incluso itinerarios o redes, sin descartar que su utilización pueda ser útil en tramos de vías de una longitud menor.

Además, son, en su mayor parte, estrategias preventivas, que tratan de evitar problemas de seguridad antes de que éstos se produzcan, si bien en algunos casos su utilización puede estar justificada por unos índices de siniestralidad anormalmente altos.

Incluye aspectos relacionadas con el Sistema Seguro, así como las herramientas relacionadas con la Directiva Europea 2019/1936 sobre gestión de la seguridad, que hacen referencia a la red en servicio; no se incluye la evaluación de impacto de la seguridad vial para proyectos de infraestructura, puesto que está prevista para la fase de planificación, ni las auditorías de seguridad vial en diseños de nuevas carreteras, no contenida dentro del ámbito de trabajo principal de las redes locales; sin embargo, sí introduce una referencia a las auditorías de seguridad vial en nuevas actuaciones, entre las que se englobarían los proyectos de acondicionamiento y mejora, así como otros en los que se produzcan cambios sustanciales en



Figura 3. Prioridad 3 – actuación en carreteras atendiendo al ENFOQUE DE RIESGO INTRÍNSECO. (Fuente: elaboración propia).



Figura 4. Soluciones globales recogidas en la Guía de buenas prácticas para la mejora de la seguridad vial en carreteras locales. (Fuente: elaboración propia).

las condiciones de la vía. Las soluciones globales que se detallan en la Guía se resumen en la Figura 4.

Medidas puntuales para la mejora de la seguridad en carreteras locales

Una vez planteados los principios del Sistema Seguro con vistas a su aplicación en la red local de carreteras y las herramientas de la Directiva 2019/1936 que muestran una mayor potencialidad para mejorar la seguridad de este tipo de vías, se incluye una propuesta de soluciones para su implantación tanto en carreteras interurbanas como en travesías, basadas en experiencias previas contrastadas o en actuaciones piloto que se han llevado a cabo en los últimos años.

Estas medidas deberían complementarse con otras acciones de control del cumplimiento de las normas cuando se considere necesario; asimismo, las medidas que se proponen se plantean en el contexto de un programa integral de mejora de la seguridad vial, en el que se contemplan medidas orientadas al factor humano, los vehículos, atención post-accidente, etc., desde la perspectiva del Sistema Seguro.

El planteamiento de las medidas se explica en la Figura 5.



Figura 5. Planteamiento de la Guía de buenas prácticas para la mejora de la seguridad vial en carreteras locales (Fuente: elaboración propia).

La siguiente tabla recoge las principales soluciones propuestas para mejorar la seguridad vial en las carreteras locales, enmarcadas en los ámbitos de trabajo que se han planteado en la Guía. Es importante señalar que, en relación con la consistencia de la vía, no se ha incluido una descripción de las medidas relacionadas con las modificaciones geométricas del trazado, puesto que requerirán un análisis particularizado de cada emplazamiento; en este ámbito se han incluido únicamente medidas relacionadas con la gestión de la velocidad.

Para cada una de estas soluciones la Guía incluye una ficha detallada que amplía la información sobre sus objetivos y referencias.

Reflexiones para un futuro próximo

En el contexto de la política europea de Seguridad Vial para el periodo 2021-2030, orientada hacia la “Visión Cero” y el Sistema Seguro se establecen las “Vías y márgenes seguros” como una de las principales áreas de intervención. Así, se hace referencia al concepto de “carreteras que perdonan” y a la necesidad de desarrollar mapas de riesgo y de calificación de la seguridad.

Se está trabajando en el establecimiento de un indicador de calidad relacionado con la seguridad de la red de carreteras, independiente del comportamiento del usuario y de la tecnología del vehículo; se trataría de un indicador relacionando con el trazado, el equipamiento y el estado de conservación, que definiría la calidad de un tramo de vía en función de su seguridad. El “indicador clave de rendimiento sobre infraestructura” haría referencia al porcentaje de distancia recorrida en carreteras con una calificación de seguridad superior a un umbral acordado. La Comisión Europea reconoce la dificultad de configurarlo, debido a que requiere calificar la seguridad de toda la red viaria y establecer un acuerdo de una metodología de calificación común. En el futuro, este concepto podría adaptarse a la red local de carreteras, relacionándolo con su riesgo intrínseco.

También en el ámbito europeo, se está avanzando en los requisitos de la señalización vertical y horizontal

Ámbito de trabajo	Propuesta de solución	Solución específica
Carreteras que perdonan	Reducción del riesgo de salida de vía	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las características geométricas • Mejora de las características superficiales • Pictogramas específicos en la superficie del carril • Guías sonoras longitudinales • Hitos de arista • Paneles direccionales • Captafaros retrorreflectantes o con LED
	Reducción de las consecuencias de las salidas de vía	<ul style="list-style-type: none"> • Actuaciones sobre obstáculos en márgenes • Protección de elementos de drenaje y pasos salvacunetas • Tendido de taludes • Barreras de seguridad
Carreteras autoexplicativas	Evitar siniestralidad frontal	<ul style="list-style-type: none"> • Separación central con pintura / balizamiento • Guías sonoras para la separación de sentidos • Cuentas pisables • Racionalización de zonas de adelantamiento • Carreteras 2+1
	Mejora de la seguridad en intersecciones y accesos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora geométrica de intersecciones y accesos • Estrechamiento puntual de carriles mediante isleta pintada • Pavimento de diferente color o textura en el carril de cruce • Mejora del guiado de trayectorias en glorietas • Elementos de balizamiento • Plantaciones • Cruces inteligentes • Soluciones de iluminación
Mejora de la consistencia del diseño	Gestión de la velocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Estrechamiento de calzada • Bandas transversales de alerta (BTA) • Reductores físicos de velocidad • Cojines berlineses • Chicanes • Avisadores de velocidad
Usuarios vulnerables	Mejora de la seguridad de los peatones	<ul style="list-style-type: none"> • Segregación de flujos por medio de itinerarios peatonales continuos • Arcenes peatonales de diferente color • Mejora de las condiciones de seguridad de las proximidades a los cruces peatonales • Pasos de peatones sobreelevados • Redefinición de paradas de autobús • Sistema electrónico de control de velocidad (C.V.T) • Soluciones de iluminación
Usuarios vulnerables	Mejora de la seguridad de los ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> • Segregación de flujos: vías ciclistas o ciclo-peatonales y arcenes bici • Señalización de rutas ciclistas • Señalización inteligente de ciclistas • Ampliación del arcén • Modificación de la superficie de la vía en tramos singulares • Carreteras 2-1
Usuarios vulnerables	Mejora de la seguridad de los motociclistas	<ul style="list-style-type: none"> • Trazada segura • Sistemas de protección de motociclistas en barreras de seguridad

Tabla 3. Tabla guía de soluciones de mejora de la seguridad vial en ámbito interurbano. (Fuente: elaboración propia).

para la progresiva automatización de los vehículos. La propia Directiva 2019/1936 sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias hace referencia a la necesidad de disponer de especificaciones comunes para fomentar la legibilidad y la detectabilidad de las señales y marcas viales, para los conductores y para los sistemas automatizados de asistencia al conductor: “las señales y marcas viales de gran calidad son esenciales para asistir a los conductores y a los vehículos conectados y automatizados.

Las especificaciones comunes para las señales y marcas viales deben servir de base para allanar el camino hacia el despliegue de sistemas avanzados de movilidad conectada y automatizada”; “son necesarias medidas específicas para la mejora continua de las prácticas de gestión de la seguridad vial y para facilitar el reconocimiento de las señales y marcas viales por los vehículos equipados con sistemas de asistencia al conductor o niveles de automatización más elevados”.

Las carreteras locales deberán dar respuesta a retos que garanticen una movilidad segura en una red viaria fundamental para el desarrollo del territorio y para combatir la despoblación



En las estrategias de la Unión Europea^(b) se cita que el despliegue de vehículos automatizados alberga un importante potencial de mejora de la seguridad vial. No obstante, también plantea nuevas dificultades. Los vehículos sin conductor tendrán que compartir las carreteras y las calles con coches no automatizados, así como con peatones, ciclistas y motociclistas. Por este motivo, su despliegue solo podrá realizarse una vez que se garantice la seguridad vial general, y no solo la seguridad de los usuarios de los vehículos automatizados.

Una infraestructura viaria segura y de alta calidad desempeñará una función crucial a la hora de apoyar el despliegue de los vehículos automatizados. Por ejemplo, la calidad de las marcas y señales puede influir en el comportamiento de los vehículos automatizados. Es igualmente vital que, cuando se comunique por vías digitales información sobre el tráfico por carretera (p.e. límites dinámicos de velocidad, normas de tráfico, localización de vehículos parados, etc.), los distintos usuarios de la carretera la comprendan. Ello trae consigo que todos los sistemas que proporcionan dicha información sean interoperables.

Se trata de retos a los que las carreteras locales deberán dar respuesta en el futuro próximo, para garantizar una movilidad segura en una red viaria fundamental para el desarrollo del territorio, su accesibilidad, combatir la despoblación, etc.

Referencias bibliográficas

- I. American Traffic Safety Services Association (2011). Western Transportation Institute at Montana State University. Cost Effective Local Road Safety Planning and Implementation
- II. Austroads (2016). Safe System Roads for Local Governments. Research Report AP-R518-16.
- III. Austroads (2021). Guide to Road Safety – part 1. Introduction and The Safe System.
- IV. Comisión Europea (2018) Europe on the move. Sustainable mobility for Europe: safe, connected, and clean. COM (2018) 293 final
- V. Comisión Europea (2018). Comunicación “En ruta hacia la movilidad automatizada: estrategia de la UE para la movilidad del futuro”, COM (2018)283 final.
- VI. Comisión Europea (2018). Strategic Action Plan on Road Safety. Annex to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions “Europe on the Move. Sustainable Mobility for Europe: safe, connected and clean.” COM (2018) 2936 final.
- VII. Comisión Europea (2019). EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 – Next Steps towards “Vision Zero”. Commission Staff Working Document. Brussels, 19.6.2019. SWD (2019) 283 final.
- VIII. Dirección General de Tráfico del Gobierno de España (2019). 2019. ESTRATEGIA T - Un nuevo marco para abordar el tratamiento de las travesías
- IX. Dirección General de Tráfico del Gobierno de España (2021). Recomendaciones para la mejora de la seguridad vial en entornos interurbanos.
- X. Directiva (UE) 2019/1936 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2019 por la que se modifica la directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias.
- XI. Federal Highway Administration (2020). Integrating the Safe System Approach with the Highway Safety Improvement Program.
- XII. Naciones Unidas (2020). Resolución aprobada por la Asamblea General el 31 de agosto de 2020; mejoramiento de la seguridad vial en el mundo.
- XIII. SWOV (2018). Sustainable Safety 3rd edition – The advanced vision for 2018-2030.
- XIV. Turner, B., Job, S. and Mitra, S. (2020). Guide for Road Safety Interventions: evidence of what works and what does not work. World Bank.
- XV. World Health Organization, United Nations (2021). Global Plan. Decade of Action for road safety 2021-2030.
- XVI. World Resources institute, Global Road Safety Facility (2018). Sustainable and Safe: A vision and guidance for zero road deaths. ■

(b) Fuente: Comisión Europea (2018). Comunicación “En ruta hacia la movilidad automatizada: estrategia de la UE para la movilidad del futuro”, COM (2018)283 final.

Avances hacia la movilidad segura e inclusiva en ciudades latinoamericanas

Progress towards safe and inclusive mobility in latin american cities

Juan Emilio RODRÍGUEZ PERROTAT

Ingeniero Civil, Master en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial

Consultor internacional especialista en infraestructura y movilidad segura

RESUMEN

Los problemas de seguridad vial que ocasionan pérdidas de vidas humanas existen en todo el mundo. América Latina no escapa a ello, lo que lleva a la necesidad de fortalecer las acciones que se impulsan tanto desde el Estado como desde el sector privado y las ONG. El Segundo Decenio de Acción por la Seguridad Vial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas llaman y orientan a los países sobre las acciones que se pueden llevar adelante para alcanzar las metas deseadas para 2030.

En los últimos años distintos países de la región han hecho numerosos esfuerzos para mejorar las tasas de mortalidad por siniestros de tránsito. De este modo, es posible hallar exitosos ejemplos que pueden ser replicados y que muestran que resulta factible lograr cambios y mejoras significativas en materia de movilidad segura en nuestros países. Este documento presenta algunas de las muchas acciones realizadas en la Región que dan prueba de ello.

El desafío es lograr articular acciones integrales en el marco de programas sostenidos en el tiempo que implementen las líneas de trabajo precisas en todos los campos necesarios.

PALABRAS CLAVE: Seguridad Vial, América Latina.

ABSTRACT

Road safety problems that cause loss of human lives exist all over the world. Latin America does not escape this, which leads to the need to strengthen the actions carried out both by the State and by the private sector and NGOs. The Second Decade of Action for Road Safety and the United Nations Sustainable Development Goals call and guide countries on the actions that can be carried out to achieve the desired goals for 2030.

In recent years, various countries in the region have made numerous efforts to improve mortality rates due to traffic accidents. In this way, it is possible to find successful examples that can be replicated and that show that it is possible to achieve significant changes and improvements in terms of safe mobility in our countries. This document presents some of the many actions carried out in the Region that prove this.

The challenge is to manage to articulate comprehensive actions within the framework of programs sustained over time that implement the necessary actions in all the necessary fields.

KEY WORDS: Road Safety, Latin America.



Introducción

1. Modelo de Sistema Seguro de movilidad

A nivel mundial es posible considerar que todos los aspectos de la movilidad segura deben ser adecuadamente gestionados a fin de obtener resultados positivos en esta área. En las últimas décadas, los sistemas para la gestión de la seguridad vial han evolucionado en países desarrollados hacia abordajes integrales para lograr una acción efectiva que permita reducir el impacto del alto costo en vidas de los siniestros viales.

La influencia de un sistema de transporte por carretera es tan amplia que su seguridad, o falta de la misma, afecta a una amplia gama de necesidades sociales. La seguridad vial, una movilidad sin riesgo de muerte o lesiones, afecta la salud, la pobreza, la equidad, el medio ambiente, el empleo, la educación, la igualdad de género y la sostenibilidad de las comunidades. De hecho, la seguridad vial influye directa o indirectamente en muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas^(a).

El enfoque del Sistema Seguro asume que los seres humanos como usuarios de las vías somos falibles y cometeremos errores. Reconoce también que existen límites al intercambio de energía cinética que los humanos pueden tolerar (por ejemplo, durante la rápida desaceleración asociada con una colisión vial) antes de que se produzca una lesión grave o muerte. Una parte clave del enfoque del Sistema Seguro exige que el sistema vial se diseñe para tomar en cuenta estos errores y vulnerabilidades a fin de evitar que los usuarios pierdan la vida o resulten gravemente lesionados en las vías.

Esta visión enfatiza que tanto los involucrados en el diseño del sistema de transporte vial necesitan aceptar y asumir la responsabilidad por la seguridad del sistema, como aquellos que utilizan el sistema necesitan tomar la responsabilidad de cumplir con las reglas y restricciones del sistema.

2. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Son 17 Objetivos según se presenta a continuación:

Como es posible observar, muchos de ellos vinculados a un sistema seguro de movilidad, entre los cuales se puede mencionar:

- La Meta 3.6 propone reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo. Además, un transporte activo puede ayudar a lograr la meta relacionada con las enfermedades de ese tipo si se habilitan



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

espacios seguros, cómodos y atractivos para caminar y montar en bicicleta^(b).

- Por su parte, la Meta 11.2 busca de aquí a 2030, proporcionar un acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad^(c).
- El transporte es una cuestión fundamental para el desarrollo y la meta 3 (garantizar una vida sana), en particular la reducción de las enfermedades no transmisibles.
- El transporte activo puede ayudar a lograr la meta relacionada con las enfermedades de ese tipo si se habilitan espacios seguros, cómodos y atractivos para caminar y montar en bicicleta. Los habitantes de las ciudades pueden trasladarse a pie o en bicicleta y así realizar la actividad física necesaria que reduce el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles.

(a) Fuente: Saving Lives beyond 2020: the next step. Recomendaciones del grupo de expertos académicos para la 3ra. Conferencia Ministerial Global de Seguridad Vial, febrero 2020.

(b) Fuente: Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

(c) Ibidem

3. La Segunda Década de Seguridad VIAL ONU

El Plan del Decenio por la Seguridad Vial 2021-2030 promueve planificar, ejecutar y evaluar una serie de acciones que contribuyan de manera conjunta y equilibrada al alcance de la meta mundial de reducir para el 2030 el 50 por ciento de los fallecidos en siniestros de tránsito.

Los ejes centrales y lineamientos sobre los cuales se sostiene esta estrategia son^(d):

- Transporte multimodal y planificación del uso del territorio
- Infraestructura vial segura
- Seguridad del vehículo
- Uso seguro de las vías de tránsito
- Respuesta tras las colisiones

Ellos son un modelo a seguir por su probada eficacia en el logro de una movilidad segura y sostenible, tal como puede hoy observarse en países líderes en la materia.

En definitiva, la aplicación de medidas de probada eficacia y un modelo de Sistema Seguro de movilidad son la clave para alcanzar significativos resultados a la hora de prevenir la pérdida de vidas humanas en la movilidad terrestre.

Datos de la Región

La Región de las Américas presenta elevadas tasas de mortalidad por siniestros viales, lo cual pone en evidencia la enorme tarea pendiente para mejorar esta situación. De acuerdo al documento publicado “Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas, en el año 2016, el más reciente con datos disponibles, 154.997 personas perdieron la vida por traumatismos en el tránsito^(e).

Por otro lado, la tasa de mortalidad por causa del tránsito se ha mantenido estable (15,6 por 100.000 habitantes en el 2016 si se compara con la registrada en 2013 (15,9 por 100.000 habitantes).

Avances logrados en la Región

En la primera Década de Acción por la seguridad vial de las Naciones Unidas, como se ha presentado, en América Latina se lograron en general débiles resultados en mate-



Figura 2. Plan Mundial. Fuente: Plan Mundial- Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, Organización Mundial de la Salud. <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/21323-spanish-global-pl>

ria de reducción de cantidad de víctimas por siniestros viales. No obstante ello, se registraron importantes avances en la inclusión de la problemática en la agenda de gobierno de distintos países y se fortalecieron los grupos de trabajo e interés en la promoción de una movilidad segura y sostenible.

Además, es necesario reconocer los logros que distintas gestiones locales y nacionales alcanzaron en diversos aspectos de la movilidad segura.

El reconocimiento de los medios de comunicación es también significativo en algunos países en los cuales hoy se habla del problema de los siniestros viales como algo evitable.

También es cierto que, a la luz de los resultados, es evidente que el compromiso y la acción deben ser fortalecidos y, sobre todo,

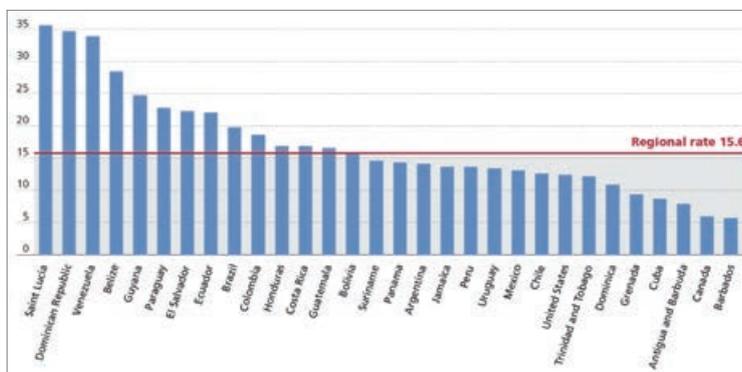


Figura 3. Tasa estimada de mortalidad en el tránsito (cada 100.000 habitantes) por país en la Región de las Américas. 2016. Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Estado de la Seguridad Vial en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2019.

(d) Fuente: OMS: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>

(e) Fuente: Organización Panamericana de la Salud. Estado de la Seguridad Vial en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2019. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51100/9789275320877_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y

integrados a políticas de estado permanentes y articuladas entre todos los actores públicos y privados reconociendo su responsabilidad en la construcción de la movilidad segura y sostenible que requiere la Región.

En los siguientes párrafos se mencionarán algunos logros en los distintos ejes de un sistema seguro de movilidad que se desarrollaron con éxito en algunos países de la Región. No son los únicos, dado que numerosas ciudades de los países han tenido acciones similares pero los aquí enunciados son una clara evidencia que es posible, en la Región, alcanzar resultados similares a otros países hoy vistos como modelos, por lo que no es excusa válida argumentar el débil avance sobre las características culturales de comportamiento y desarrollo de infraestructura típicas de Latinoamérica. Solo se requieren decisiones claras, firmes y permanentes, las que, con el adecuado apoyo de la comunidad, los medios de comunicación y los actores claves, puedan de manera articulada contribuir a alcanzar la meta de reducción de víctimas de siniestros viales en todos los países latinoamericanos.

4. Institucionalidad

4.1. Instituciones específicas de Seguridad Vial

Durante la Primera Década de Acción se crearon o consolidaron numerosas entidades de seguridad vial nacionales que se responsabilizan de diseñar y llevar adelante las políticas nacionales en la materia. Entre otros ejemplos se destacan las Agencias Nacionales de Seguridad Vial de Argentina (2008), Colombia (2013), Paraguay (2014), República Dominicana (INTRANT, 2017) que se sumaron a otras que llevan muchos años de trabajo, tal el caso del CONSEVI de Costa Rica.

Muchas de ellas fueron el resultado de años de esfuerzos de distintas instituciones públicas y privadas que pugnarán por su creación. Hoy se observa que participan en las Agencias los principales ministerios nacionales involucrados en seguridad vial, como así también gobiernos locales, instituciones privadas y organizaciones no gubernamentales, algunas de ellas conformadas por familiares de las propias víctimas de tránsito.

4.2. Observatorios de Seguridad Vial

En numerosos países se crearon Observatorios de Seguridad vial, los cuales siguen estándares internacionales tales como los indicados por IRTAD^(f) o el OISEVI^(g), cuentan hoy con valiosa información de estadísticas de siniestros viales que ayudan a tomar mejores decisiones para su prevención efectiva.

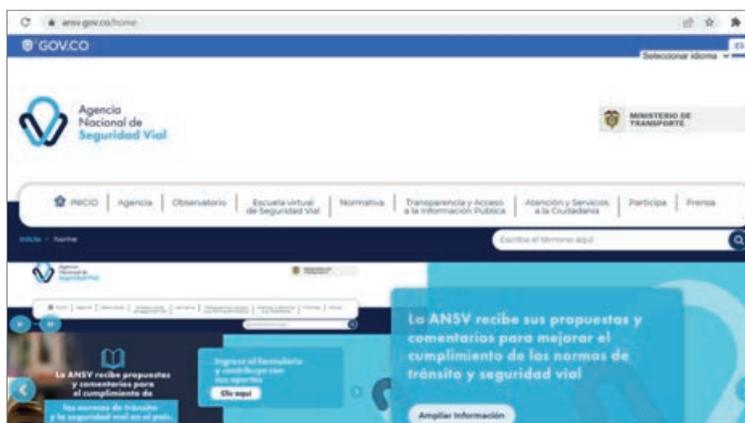


Figura 4. Agencia Nacional de Seguridad Vial de Colombia.
Fuente: <https://ansv.gov.co/home>



Figura 5. Agencia Nacional de Seguridad Vial de Argentina.
Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial>



Figura 6. Observatorios Nacionales de Seguridad Vial de República Dominicana, Costa Rica y Argentina.

Fuente 1: <https://opsevi.intrant.gov.do/>

Fuente 2: Fuente: <https://www.csv.go.cr/estad%C3%ADsticas>

Fuente 3: <https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial/observatoriovialnacional>

(f) International Traffic Safety Data and Analysis Group.

(g) Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial.



Figura 7. Plan Estratégico Nacional para la Seguridad Vial de la República Dominicana (PENSV) 2021-2030. Ley 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. Gobierno de la República Dominicana, 2021.

Los ejemplos presentados son solo una muestra de los que son posibles encontrar en países de la Región a los que se puede acceder a través de las páginas web institucionales.

4.3. Planes nacionales de Seguridad Vial

Con la declaración de la Segunda Década de Acción por la Seguridad Vial de Naciones Unidas los países trabajaron sus planes de acción, en general ajustados a los lineamientos del documento elaborado por la Organización Mundial de la Salud^(h). A modo de ejemplo se muestra el caso de República Dominicana, uno de los países con mayores desafíos de la Región en materia de movilidad.

5. Transporte multimodal y uso de la tierra

Algunos países han llevado adelante fuertes programas de modernización de transporte masivo intermodal, tal es el caso de Argentina, Colombia, Chile, Panamá o República Dominicana, donde se desarrollaron redes de metro o trenes urbanos o sistemas BRT.

La incorporación de redes de ciclovías para movilidad saludable ha crecido en la región tal como puede encontrarse en distintas ciudades, según se presenta en el siguiente apartado.

La movilidad eléctrica es otro de los avances en distintas ciudades, tal el caso de Guayaquil con la incorporación de taxis eléctricos o buses eléctricos en Bogotá.

6. Infraestructura vial segura

Si bien los desafíos de infraestructura para la Región son elevados, es posible encontrar avances significativos en la incorporación de nuevas tecnologías para seguridad vial en carreteras como en

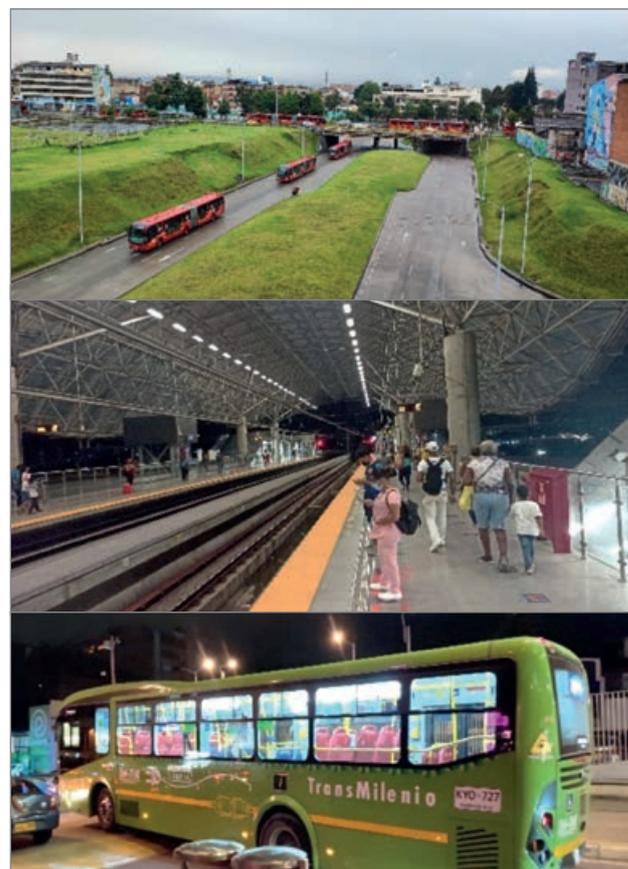


Figura 8. Ejemplos de sistemas de transporte masivo de pasajeros: Transmilenio de Bogotá, Metro de Panamá y vehículo eléctrico de Bogotá. Fuente: registros propios.

infraestructuras urbanas donde la recuperación de espacios para movilidad saludable y recreación son significativos. Ejemplos de ello pueden hallarse en Panamá, Bogotá, Buenos Aires, Quito entre otras muchas que podrían mencionarse.

La incorporación de medidas seguras en entornos escolares también pueden encontrarse en toda la Región.

Por otra parte, se han realizado numerosos estudios de auditorías de seguridad vial así como también la aplicación de la metodología de evaluación de iRAP, aplicados en la gran mayoría de países de la Región.

7. Vehículos seguros

Algunos países incorporaron o fortalecieron los requisitos de seguridad vial para nuevos vehículos (Argentina, Ecuador, Colombia, Chile entre otros), como así también restringieron el ingreso de vehículos usados al país tal el caso de Panamá y Bolivia.

Los ensayos del LatinNcap realizados con vehículos comercializados en la Región contribuyeron a los consumidores puedan elegir de mejor manera sus unidades. Algunos países (Ecuador, por ejemplo)

(h) Fuente: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>



Figura 9. Ejemplos de promoción de movilidad activa e intermodalidad. Bogotá, Quito, Buenos Aires y La Paz. Fuente: registros propios.



Figura 10. Página Web de iRAP. Fuente: <https://irap.org/es/>

han trabajado proyectos de rotulación de vehículos nuevos con la calificación por estrellas dada por el programa internacional.

La incorporación de la revisión técnica vehicular con tecnologías mecánicas ha contribuido a mejorar las condiciones mecánicas de los vehículos y los niveles de contaminación en distintas ciudades de la Región. El Gráfico presenta resultados de la reducción de contaminación y mejoras de las condiciones de salud respiratoria en niños en la ciudad de Quito.

Finalmente, es necesario mencionar el elevado crecimiento del parque de motocicletas, lo que ha llevado a algunos países a incrementar los esfuerzos para mejorar las condiciones de seguridad de estos vehículos y el uso adecuado de los dispositivos de protección como el caso del casco.

8. Uso seguro de las vías

8.1. Licencias de conducir

Esta es una de las asignaturas pendientes en varios países de la Región en los que aún es posible ver que la Licencia para Conducir

se visualiza como un “derecho de las personas” y no como un compromiso que requiere responsabilidad y garantizar que los conductores reúnan las condiciones de conocimiento, habilidades prácticas y aptitudes psicofísicas adecuadas.

Sin embargo, en otros tantos, los avances son muy significativos y los requisitos para la obtención son adecuados. Un modelo de reciente incorporación es el caso de República Dominicana donde luego de fuertes esfuerzos se ha logrado la implementación de un sistema adecuado de otorgamiento de licencias para conducir que incluye los exámenes teóricos, psicofísicos y de destreza acordes a tal función según el tipo de vehículo que se desea conducir. En este caso, cuyas imágenes se presentan a continuación, es posible ver la incorporación de tecnología de última generación, incluso de simuladores para vehículos pesados, automóviles y motocicletas.

8.2. Escuelas de conducción

La mayoría de los países desarrollaron escuelas de conducción, aunque es preciso indicar que solo en algunos de ellos éstas se encuentran reguladas y controladas por las autoridades de movilidad del país.

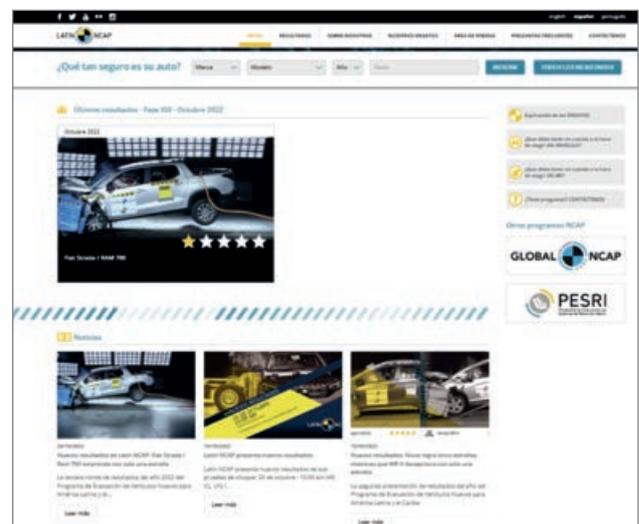


Figura 11. Página Web de LatinNcap. Fuente: <https://www.latinncap.com/es/>

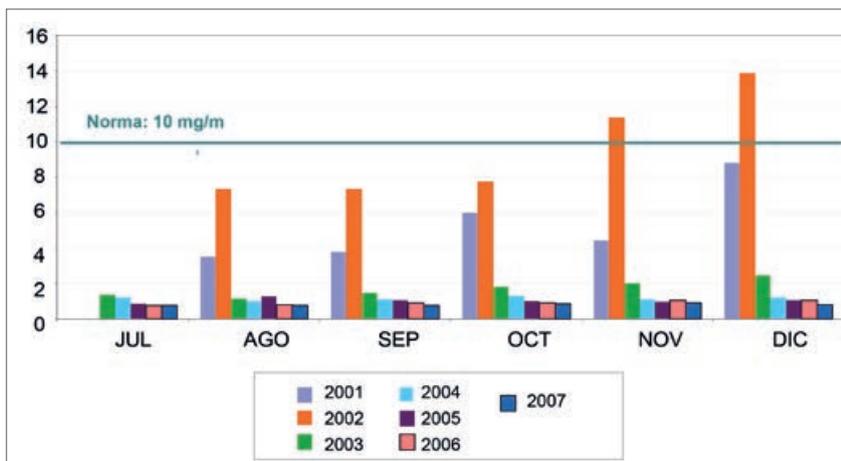


Figura 12. Comparación anual de las concentraciones promedio de 8 h de CO (mg/m3) antes y después de la implementación del sistema de ITV. Quito, Ecuador. Fuente: Presentación MAE en Feria de Centros de RTV Ecuador, abril de 2018.



Figura 13. Centros de ITV en Argentina y Ecuador. Fuente: registros propios



Figura 14. Centro de otorgamiento de Licencias de Conducir. Fuente: INTRANT República Dominicana.

8.3. Educación vial

Todos los países han desarrollado programas de educación vial. En algunos casos se desarrollaron guías para los docentes de las diferentes etapas escolares. En muchos países la policía de tránsito colabora con los programas educativos realizando programas de capacitación en los establecimientos escolares del país.

A modo de ejemplo se indica a continuación material de educación vial disponible en la web de la Agencia de Seguridad Vial de Colombia.

8.4. Sistemas de control de movilidad

Algunos países incorporaron sistemas de control al sistema de transporte de pasajeros tal el caso de los tacógrafos en Argentina o el sistema Transporte Seguro de Ecuador.

9. Respuesta después de los accidentes

La Región registró una significativa mejora de los sistemas de atención de emergencias como así también los sistemas de recepción de alertas de emergencia.



Figura 15. Material de Educación Vial en la página Web de la Agencia Nacional de Seguridad Vial de Colombia. Fuente: <https://ansv.gov.co/es/escuela>

Las ambulancias en los últimos años incorporaron nueva tecnología y requisitos para mejorar compras estatales, lo cual fue fortalecido con la capacitación de paramédicos para emergencias de tránsito.

Los sistemas 911 se incorporaron en distintos países, tal el caso de Ecuador, por medio de los cuales se recibe y canaliza la atención de las emergencias viales de manera rápida y eficiente.

Desafíos para el Segundo Decenio

Si bien se han presentado en este documento los avances que se pueden encontrar en América Latina, hay fuertes desafíos por delante si los países aspiran a lograr los objetivos del Decenio de Acción por la Seguridad Vial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

La buena noticia es que, con los numerosos ejemplos exitosos que pueden observarse en la Región, es posible advertir que el objetivo es alcanzable. Para ello se requiere, en primer lugar, el reconocimiento de la comunidad acerca de la importancia de contar con una movilidad segura y sostenible, en segunda instancia, es necesario el compromiso de los gobiernos y sus funcionarios clave de llevar adelante políticas serias y sostenibles de movilidad segura donde se apliquen conceptos y estrategias de probada eficacia, incluso en la misma Región Latinoamericana.

Lo más importante es llevar adelante las planificaciones que se preparan en cada país, poder medir los resultados e impacto alcanzados con las medidas implementadas y, por sobre todo, lograr continuidad y aplicación de medidas con una visión integral adoptando la visión de un sistema seguro de movilidad ya con probada eficacia.

Referencias bibliográficas

I. Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030. Organización Mundial de la Salud, 2021. <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>



Figura 16. Sistema de Control permanente del transporte de pasajeros de Ecuador. Fuente: Agencia Nacional de Tránsito. Ecuador.



Figura 17. Servicio Ecu911 de Ecuador. Fuente: <https://www.ecu911.gob.ec/servicio-integrado-de-seguridad-ecu-911/>

II. Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C.: OPS; 2019. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51100/9789275320877_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y

III. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Gestión de riesgos y conservación: fundamentos de las carreteras inteligentes

Risk management and conservation: fundamentals smart roads

Fernando VÁZQUEZ BREA

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. Asesor técnico - comercial en Azul Construcción Repair, S.A.

José Antonio GUERRERO GARCÍA

Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. Director técnico en Azul Construcción Repair, S.A.

RESUMEN

Los casi 25.000 km de carreteras que cruzan Andalucía con sus varios miles de puentes, pontones, pasarelas y túneles, así como entornos físicos singulares, requieren un esfuerzo conservador muy importante para mantener la funcionalidad e incluso la integridad de la red viaria andaluza. Por otro lado, los medios disponibles, no solo es que estén limitados, sino que a veces son escasos y han de competir duramente con otros sectores de la Administración o contra criterios políticos no siempre comprensibles.

Es por ello que se precisa desarrollar y aplicar métodos que prioricen las necesidades de cada sector de carretera y de cada infraestructura y, además, aporten una evaluación del estado de nuestras carreteras homogénea con otros tipos de infraestructuras y con otros sectores competidores.

PALABRAS CLAVE: Activos, Conservación, Gestion, Riesgos.

ABSTRACT

The almost 25,000 km of roads that cross Andalusia with their several thousand bridges, pontoons, footbridges and tunnels, as well as unique physical environments, require a very important conservation effort to maintain the functionality and even the integrity of the Andalusian road network. On the other hand, the means available are not only limited, but sometimes scarce and have to compete harshly with other sectors of the Administration or against political criteria that are not always understandable.

That is why it is necessary to develop and apply methods that prioritize the needs of each road sector and each infrastructure and also provide an evaluation of the state of our roads that is homogeneous with other types of infrastructure and with other sectors that are competitors.

KEY WORDS: Assets, Conservation, Management, Risks.

Carretera en la provincia de Cádiz.



Introducción

En los casi 25.000 km de carreteras que atraviesan Andalucía, se insertan 293 grandes puentes, 1.445 puentes medianos, 2.172 pontones y 44 pasarelas peatonales; 9 túneles y 5 falsos túneles, solo en la red autonómica, y varias decenas pertenecientes a la red nacional, así como varios tramos sometidos a acciones de naturaleza geológica. A nadie se le escapa la dificultad de organizar y gestionar un servicio de conservación de un parque tan numeroso y geográficamente disperso de infraestructuras al que hay que añadir los casi 25.000 km de carretera propiamente dicha. Si añadimos las limitaciones presupuestarias y criterios políticos no siempre comprensibles, nos enfrentamos a un problema de optimización de una función multivariada que, a priori, no tiene fácil solución.

Por otro lado, en mayo de 2012, se publicó una guía titulada Metodología de Análisis de Riesgos en Túneles de la R.C.E.⁽⁸⁾, que centraba su atención en dichas infraestructuras. El Ministerio editó, en agosto de 2012, una Guía para las Inspecciones Principales de las Obras de Paso de la Red de Carreteras del Estado. A finales del pasado año 2021 se aprobó una partida de 5 M€ para inspeccionar los puentes de la red andaluza de carreteras. Y, sin embargo, la impresión de espacio peligroso que puede tener el usuario y nosotros mismos como gestores, conservadores, etc., se acrecienta día a día. A las aún elevadas cifras de siniestralidad en nuestras carreteras hay que añadir incidentes de gran repercusión en los medios de comunicación. En la memoria reciente, tenemos presente, por ejemplo, el derrumbe del puente Polcevera (Génova, Italia), ocurrido el 14 de Agosto de 2018: MURIERON 43 PERSONAS, aún más reciente el derrumbe de varios vanos del puente de la A-6 entre la localidad leonesa de El Castro y el municipio lucense de Pedrafita do Cebreiro, a la altura de Vega de Valcarce. Todo ello muestra tanto la preocupación de nuestras instituciones por la seguridad de nuestras infraestructuras viarias, como la existencia de unos riesgos tangibles que pueden hacerse realidad.

No podemos pasar por alto un hecho objetivo en nuestra sociedad y especialmente en nuestros gestores políticos: hay una tendencia notable a posponer los trabajos de conservación en favor de las nuevas obras. Es un comportamiento contrario a la realidad de nuestras infraestructuras en general y de las carreteras en particular. En efecto, según el proyecto RAGTIME⁽⁹⁾, realizado por un amplio grupo de empresas sobre 75 infraestructuras de transporte (de carretera y ferroviario), con el objetivo de desarrollar un método innovador de diseño, basado en el análisis de riesgo y con especial referencia al cambio climático, el origen de los fallos que afectan la operatividad de ese tipo de infraestructuras deriva en un 10 % de errores en la fase de diseño y proyecto; en un 20 % de fallos en la fase de construcción y el resto, un 70 %, de deficiencias en la fase de operación y mantenimiento.

Para finalizar esta introducción debemos dar entrada, por decirlo de alguna forma a la filosofía del riesgo. La complejidad del entorno en que desarrollamos nuestra vida hace realmente difícil poder asegurar que nuestras actuaciones vayan a tener el resultado deseado o

que todas las acciones externas sobre nuestras personas o sobre nuestros bienes vayan a estar controladas y no vayan a ser dañinas para nosotros. En definitiva, nos movemos en un ambiente inseguro. Es por este motivo que las metodologías de trabajo basadas en el análisis y gestión de riesgos constituyen un buen sistema de homogeneizar diagnósticos de activos y priorizar actuaciones sobre éstos, especialmente en lo relativo a su conservación.

Objetivos

La metodología que se expone a continuación tiene varios objetivos claros:

1. Diagnosticar el estado de nuestras infraestructuras viarias, lineales y singulares, de una forma clara y homogénea entre ellas.
2. Proporcionar una metodología de homogeneización con el resto de sectores económicos que permita a los gestores políticos una toma de decisión objetiva.
3. Como consecuencia de las anteriores, desarrollar una metodología de priorización que permita optimizar el empleo de los recursos, especialmente financieros, pero también humanos y materiales, en cada uno de los niveles de responsabilidad de la gestión de nuestros activos.

Y todo ello, con una finalidad: asegurar la funcionalidad y la seguridad de nuestras infraestructuras, sean éstas del tipo que sean.

Desarrollo

1. Consideraciones previas

Ante todo, hemos de indicar que el conjunto de metodologías a que nos referiremos constituye un conjunto dinámico basado en técnicas de análisis de riesgos que nos permitirán realizar una gestión de activos basada en riesgos. Básicamente se desarrolla como sigue:

- **Fase 0:** Inventario, evaluación y análisis de riesgos. De forma esquemática se trata de obtener una foto fija del estado actual del conjunto de infraestructuras.
- **Fase 1:** Diseño, planificación y programación de medidas correctoras y de contención del riesgo.
- **Fase 2:** Diseño e implementación de sistemas de control del riesgo que tiene dos componentes: la ejecución de las actuaciones programadas en la fase 1 y la implementación de un sistema de vigilancia del riesgo.
- **Fase 3 y siguientes:** Terminadas las fases anteriores, se reinicia el proceso ya que tanto las amenazas sobre nuestras infraestruc-

turas, como la reacción de éstas ante dichas amenazas evolucionan con las medidas que vayamos adoptando y con el tiempo.

Por otro lado, las técnicas que se usen en cada fase se irán adecuando conforme se vaya avanzando, de visiones más generales a las más particulares. Así, cuando realicemos el análisis de riesgos de una red de carreteras en un ámbito regional, lo más lógico es utilizar algo tan simple como una matriz de riesgos o, a lo sumo, el método AMFE, Análisis de Modos de Fallo y Efectos⁽¹⁰⁾. Por el contrario, cuando se esté realizando el análisis de una infraestructura singular, un puente por poner un ejemplo, se usarán técnicas más sofisticadas como el mismo método AMFE mejorado con la consideración de la criticidad de los daños o incluso el método determinista o el modelado computacional. Hay que tener en cuenta, no obstante que la técnica que se utilice no por ser más compleja va a ser mejor: dependerá en gran parte de la experiencia del equipo analista.

Lo mismo ocurre con las técnicas a emplear en la monitorización. Cuando la propia infraestructura o un conjunto de ellas se distribuyen por una gran extensión de superficie o son muy complejas, realizar un seguimiento instrumental de la totalidad puede ser inabordable económicamente. Es necesario recurrir a inspecciones visuales. Esto requiere personal experimentado y mucho tiempo, con espacios muertos por la necesidad de desplazarse de un lugar a otro. Afortunadamente, la tecnología viene en nuestro auxilio. La utilización de drones combinada con técnicas de Inteligencia Artificial, permiten no solo observar la infraestructura, sino diagnosticar su deterioro. Es obvio que su precisión, al menos por ahora, no es la misma que un instrumento puntual, pero contrapone la posibilidad de ver todos y cada uno de sus elementos y mucho más rápidamente que si lo hiciera una persona.

Se debe indicar que todo este sistema de gestión de activos basada en riesgos viene aplicándose internamente en nuestra organización

en paralelo con casos reales hasta disponer de una sistemática suficientemente experimentada como para ofrecerla al mercado con garantía de éxito.

Finalmente se debe precisar que se aplica en dos niveles diferentes que pueden concatenarse en un proceso descendente de lo más general a lo más particular o aplicar solo uno de los dos niveles. En el primer caso, se aplicaría el nivel general, la obra lineal en su conjunto, seguido del nivel concreto.

2. Nivel general: Aplicación a la obra lineal completa

Se ha de precisar que el modelo de gestión de riesgos que se expone a continuación viene aplicándose a obras lineales. Esto es puede aplicarse a una carretera, a un ferrocarril o a una conducción hidráulica, salvando lógicamente las diferencias entre ellas.

Fase 0. Inventario, evaluación y análisis de riesgos (aplicación método AMFE).

En esta fase se incluyen una serie de trabajos de cuya buena ejecución resultará el éxito de todo el proceso.

1. En primer lugar, hay que disponer de la documentación básica que caracterice la infraestructura. Idealmente de los proyectos de construcción y de liquidación de las obras, así como de su histórico de Conservación.
2. Con esta información básica previa, se constituirán los diversos niveles participativos del equipo de trabajo. Todos deben considerarse involucrados en el proyecto.

Ha de participar desde el personal de campo que vigile día a día la infraestructura hasta el máximo responsable de su gestión,

No podemos pasar por alto un hecho objetivo en nuestra sociedad y especialmente en nuestros gestores políticos: hay una tendencia notable a posponer los trabajos de conservación en favor de las nuevas obras.

pasando por los autores del proyecto constructivo, responsables y operarios de conservación, etc.

Incluso debe considerarse la posibilidad de incorporar, de alguna manera que resulte operativa, a los usuarios de dicha infraestructura o posibles afectados por la misma, ya que sus puntos de vista, muy diferentes en general de los nuestros, pueden alertarnos de posibles riesgos no detectados inicialmente.

Así mismo, deberemos incluir en el equipo técnicos expertos en diversas áreas (si es que en el equipo técnico de gestión no se contara con alguien de dicha especialidad). Sería el caso de un geólogo o ingeniero geólogo que determine los posibles efectos adversos del terreno por el que discurra la infraestructura en su recorrido (riesgos de deslizamientos, de desprendimientos, etc.).

Concluyendo, se constituirá un grupo evaluador, un grupo de gestión y un grupo básico. El grupo evaluador es el responsable de la elaboración de análisis de riesgos y posterior redacción del plan de prevención, contingencias y monitorización, aunque en esta etapa su función será más bien la de moderador, siendo los otros dos grupos los auténticos protagonistas de la etapa.

3. Los dos primeros grupos al completo y algún miembro, idealmente elegido entre los más antiguos conocedores de la infraestructura y de su entorno, realizarán un reconocimiento in situ de la totalidad de la infraestructura, así como de sus obras singulares y de su entorno de influencia.
4. El grupo evaluador o al menos el coordinador del mismo (más adelante adoptará la función de facilitador) realizará una serie de entrevistas individuales a los integrantes de los otros dos grupos, para evaluar su idiosincrasia, su conocimiento de la infraestructura y de su funcionalidad y otras cuestiones de interés y muy especialmente para recibir las propuestas individuales de los modos de fallo que estimen puede afectar a nuestra obra, en su totalidad o en parte, así como los escenarios en que pueden desarrollarse.

Un modo de fallo (MF) constituye una secuencia particular de eventos que puede dar lugar a un funcionamiento inadecuado del sistema que estamos estudiando (la carretera en su conjunto) o de una parte del mismo (una determinada obra de fábrica). Es importante definir claramente la etiología del modo de fallo pues ello ayudará a marcar los niveles de alerta cuando más adelante diseñemos nuestro sistema de monitorización de la infraestructura estudiada.

Se definirán los escenarios (E) o conjuntos de acciones externas de todo tipo que pueden actuar sobre nuestro sistema. En cada uno de dichos escenarios se pueden dar todos los modos de



Foto 1. Inspección in situ de tirantes. Puente del Alamillo. Fuente: Azul Construccion Repair, S.A.

fallo o no, de forma que un mismo modo de fallo puede repetirse en varios escenarios. Así, se podrá hablar, por ejemplo, de un escenario hidrológico ocasionado por lluvias intensas que podría ocasionar varios modos de fallo: erosión en la cimentación de las pilas, colapso del puente por empuje lateral de la corriente, reducción de la capacidad de drenaje por obstrucción ocasionada por materiales arrastrados, etc.

Es importante en esta etapa descomponer la infraestructura lineal en tramos y obras singulares con el objeto de zonificar el riesgo. Los tramos han de ser homogéneos en sus características y en las amenazas a que puedan estar sometidos.

5. Tomando como punto de partida las propuestas individuales, se realizarán sesiones grupales para consensuar los modos de fallo en cada escenario. Aquí cobra especial relevancia la figura del facilitador. Se trata de la persona que ha de encauzar y facilitar, de ahí su nombre, el acuerdo entre todos los miembros del equipo en cuanto al inventario y caracterización de los modos de fallo.

El hecho de que en las reuniones intervengan técnicos altamente cualificados, junto con personal de menor cualificación, pero en contacto habitual con la infraestructura, o incluso usuarios, aportará hipotéticos MF cuya factibilidad ha de analizarse entre todos para incluirlo o no en el catálogo de modos de fallo. A priori, ninguno debe descartarse sin analizar.

6. Para realizar el análisis cualitativo que venimos describiendo es necesario establecer previamente unas categorías o grados que nos permitan clasificar el modo de fallo en cada escenario,

haciendo, en primer lugar, una estimación de su probabilidad. Ha de ser algo sencillo y muy claro porque es necesario que todos los miembros del grupo lo entiendan de la misma forma. Así, proponemos la siguiente clasificación:

- Grado 1: Sería aquel MF considerado factible y bastante probable, como consecuencia de unos eventos igualmente bastantes probables que podrían conducir a él.
- Grado 2: Sería aquel MF considerando factible, pero de menor probabilidad de ocurrencia que el anterior.
- Grado 3: Sería aquel MF considerado factible, pero del que carecemos de información suficiente o para el que no hay consenso en cuanto a su probabilidad de ocurrencia. En cualquier caso, requiere una investigación adicional urgente (más documentación, inspección, auscultación, ...).
- Grado 4: Se trata de MF descartables por ser contrario a toda lógica.

Obsérvese que se trata de una discretización de la probabilidad en bastante probable, probable y factible, con las matizaciones indicadas, más una cuarta posibilidad que recoge los casos imposibles.

7. La siguiente etapa se realiza también en forma grupal. Se trata de evaluar las consecuencias de la materialización del MF en cuestión. Ello requiere que los evaluadores consideren: a) los daños directos sobre la infraestructura; b) la repercusión sobre terceros, bien porque sean usuarios o bien porque puedan verse dañados o perjudicados por el colapso o la pérdida de funcionalidad, c) la resiliencia o capacidad de recuperar la funcionalidad de la infraestructura (en este punto habría que incluir la capacidad financiera y técnica del gestor, la accesibilidad hasta el lugar de la incidencia o la existencia de infraestructuras alternativas).

Podemos establecer así cinco grados de impacto:

- Muy alto: que supone la necesidad de reconstruir la infraestructura colapsada o/y esperar varios meses o incluso años en reconstruir/ reparar la infraestructura o/y la existencia de numerosos perjudicados directos (daños sobre personas o sobre bienes, perjuicio por la falta de servicio -desabastecimiento, aislamiento, etc.) o/y pérdida de vidas. Y todo ello con pocas o ninguna alternativa de servicio.
- Alto: que supone la necesidad de una reparación de gran entidad o/y esperar uno o varios meses para reparar los daños o/y la existencia de bastantes damnificados directos, aunque menos que en el grado anterior. Hay alternativas de servicio, pero poco eficaces.
- Medio: que supone la necesidad de realizar alguna actuación de reparación o conservación de cierta entidad que en ningún

caso va a requerir más de una o dos semanas. El número de afectados es moderado. Puede haber alternativa, al menos parcial, para mantener el servicio.

- Bajo: que supone que la reposición del servicio queda resuelta en unos pocos días o/y que el número de afectados es reducido o/y el servicio puede mantenerse por medios alternativos.
 - Muy bajo: se trata de una interrupción del servicio de poca duración, unas horas o a lo sumo un día. El número de afectados es muy reducido. Hay medios alternativos de servicio que mantienen éste casi en su nivel nominal.
8. Valoración final. En este punto debemos plantearnos cuál es la forma más adecuada de presentación de los resultados y ello vendrá determinado por los destinatarios de la información. En efecto, habitualmente se recurre a uno de estos dos métodos o incluso a los dos.
 - MATRIZ DE RIESGOS. Se trata de una representación gráfica que sitúa cada parte constituyente de la infraestructura en una cuadrícula de una matriz de cuatro filas y cinco columnas. Para mayor facilidad de interpretación, se preparan tantas cuadrículas como modos de fallo y escenarios haya, ubicando cada tramo u obra singular, en la cuadrícula que corresponda al grado de probabilidad y al grado de impacto que se le atribuya.
 - CUANTIFICACIÓN. Los grados de probabilidad y de impacto se transforman fácilmente en números que permiten un tratamiento algebraico de la totalidad de los escenarios, de los modos de fallo y de las partes componentes de la infraestructura. De esta forma, se pueden ordenar todos ellos de mayor a menor riesgo y priorizar las necesidades de intervención. El producto algebraico de ambos grados, probabilidad e impacto, nos da un indicador del riesgo que nos permite detectar los tramos y obras localizadas que se encuentren en mayor nivel de riesgo y, lo más importante, priorizarlas de cara a la planificación y financiación de las actuaciones de corrección y/o de prevención necesarias.

Se debe insistir en que el método de trabajo se basa en AMFE, pero en su versión cualitativa, aunque los resultados se presenten en forma numérica.

2.1. Fase 1: Diseño, planificación y programación de medidas correctoras y de contención del riesgo

Con esta fase se inicia la dinamización del método. Se pasa del diagnóstico inicial que da el análisis de riesgo a gestionar éste. Esto es, se procede a la propuesta, planificación y diseño de medidas correctoras o preventivas lo que, al actuar sobre las obras, sobre las amenazas o sobre las consecuencias, nos permitirá reducir y controlar los riesgos.

La fase se desarrolla básicamente en dos etapas.

En la primera, se relaciona y valora económicamente una panoplia de medidas. Dichas medidas van desde actuaciones de mejora, mantenimiento o conservación hasta planes de contingencia, pasando por programas de monitorización (inspección, auscultación, etc.). A todos ellos se les aplica una valoración con criterios económicos homogéneos.

En la segunda etapa, se suponen ejecutadas dichas acciones y se repite el análisis de riesgo tal como se hizo en la fase 0. El resultado lógicamente varía. Tanto la probabilidad de que la amenaza se materialice, como los daños, se habrán reducido por lo que también su producto, el indicador de riesgo, se habrán reducido, salvo alguna excepción singular.

Se estará en condiciones de obtener las ratios (inversión v. reducción de riesgo) que facilitarán la selección y programación de actuaciones (mínima inversión v. máxima reducción de riesgo, particularizado para cada caso y en conjunto).

2.2. Fase 2: Diseño e implementación de sistemas de control del riesgo

Esta fase se desarrolla en dos etapas. La primera es la ejecución de las medidas correctoras o preventivas del riesgo, tal como se programó en la fase anterior. Cuantitativamente es lo que más medios consumirá.

Sin embargo, en la propia esencia del riesgo subyace la posibilidad de que lo que el hombre ha previsto no se cumpla. Es, por tanto, necesario que la planificación incluya un sistema de seguimiento o monitorización del comportamiento de la infraestructura en cuanto a los riesgos considerados y que, idealmente, sea capaz de detectar nuevos riesgos, si se presentaran indicios del mismo. Al hablar de monitoreo se hace referencia al conjunto de actuaciones encaminadas al conocimiento del comportamiento de la infraestructura lineal, la carretera, de que venimos hablando. Se sustenta en tres pilares: vigilancia, inspección y auscultación.

La vigilancia proporcionará una imagen de la totalidad. Tradicionalmente se ha desarrollado de forma presencial. Así, en los canales, por referirnos a otra obra lineal diferente de las carreteras, era habitual la figura del guarda del canal que, al manejo de compuertas, añadía la observación, más o menos sistemática, del conjunto del canal, acequias, almenaras, etc. Hoy día, disponemos de otros medios tecnológicamente más avanzados. Así es posible la utilización de drones que no solo cubren zonas extensas e incluso inaccesibles en poco tiempo, sino que permiten la transmisión de esa información en tiempo real al gestor de la infraestructura o a su equipo técnico. Incluso es posible el empleo de fotos satelitales a muy bajo coste.



Foto 2. Trabajos de mantenimiento correctivo del puente de Los Molinos (Almería).
Fuente: Azul Construcción Repair, S.A.

El segundo pilar del sistema de monitoreo lo constituyen las inspecciones puntuales, localizadas y más específicas. Los medios empleados para ello son más especializados, si cabe, que los anteriores. Así es frecuente el desarrollo de trabajos en elevación, la extracción de testigos, la realización de ensayos in situ, escaneado de armaduras por GPR, etc.

El tercer pilar es la auscultación que nos permite, con el empleo de sensores de diversas tecnologías y sistemas de lectura, procesado y transmisión de datos un control en tiempo real de parámetros representativos del comportamiento de aquella parte de la infraestructura que más nos interese.

2.3. Fase 3 y siguientes

De forma periódica o cada vez que el sistema de control del riesgo ponga de manifiesto cambios sustanciales, ya sea en las amenazas, en el estado o comportamiento de la infraestructura, en sus niveles de uso, etc., deberá realizarse un nuevo análisis de riesgos. Aunque la frecuencia debe ser fijada por el primer equipo evaluador en función de las características de la infraestructura, la velocidad de evolución de nuestro entorno aconseja no adoptar frecuencias inferiores a un análisis completo cada cinco años.

3. Nivel concreto: Aplicación a tramos aislados o a obras puntuales

El método que se ha venido exponiendo permite abarcar obras lineales de cierta extensión y disponer de un mapa de riesgos muy explicativo y una priorización de actuaciones de mejora y conservación. Está basado en una metodología de tipo cualitativo, simple, pero no por ello menos eficiente. Como resultado se habrá obtenido una relación priorizada de tramos u obras singulares en los que el riesgo de fallo ante una o varias amenazas es más elevado que en el resto. Es evidente que las actuaciones correctoras han de iniciarse por dichos tramos u obras singulares. El trabajo podría darse por terminado. Hay, sin embargo, obras singulares cuyas características o sus niveles de riesgo aconsejan la utilización de métodos más precisos. Así lo interpretó el entonces Ministerio de Fomento, cuando publicó la Metodología de Análisis de Riesgos en Túneles de la R.C.E. Los dos métodos propugnados en dicha metodología, así como los modelos considerados (modelo de riesgo del túnel, modelo de ventilación y modelo de comportamiento de los usuarios), inciden en un riesgo muy concreto que es el debido a un incendio en el interior del túnel y, más concretamente, el concurrente con el paso de mercancías peligrosas. En este método el objetivo,



El método que se expone en este artículo permite disponer de un mapa de riesgos muy explicativo y una priorización de actuaciones de mejora y conservación de obras lineales.

sin embargo, es más amplio: se busca una herramienta que permita la planificación de una conservación eficiente del conjunto de la infraestructura y frente al conjunto de amenazas. Dicha conservación incluye evidentemente las medidas de seguridad de los túneles. La metodología del Ministerio, además de ser de obligado cumplimiento, es muy recomendable por las tremendas consecuencias que un fallo derivado de su omisión podría conllevar, siendo como es, por otro lado, una metodología aceptada internacionalmente. El método que se expone a continuación, como parte de la metodología de Gestión de Activos basada en Riesgos, permite, si está bien ejecutado, detectar la necesidad de actuación en el túnel frente a la amenaza de incendio y aplicar, en todo caso, la metodología que indique la Administración, para matizar y mejorar las conclusiones.

Aunque en las tentativas iniciales se estuvo buscando un método de análisis de riesgos basado en un modelado determinista o incluso uno estocástico, utilizando la conocida simulación de Montecarlo, su complejidad y las limitaciones prácticas aconsejaron basarnos en el método AMFEC, Análisis de Modos de Fallo, Efectos y Criticidad⁽⁶⁾. En la literatura anglosajona se encontrará bajo las siglas (FMECA: Failure Mode, Effects and Critically Analysis).

El método es bastante conocido por lo que se hace una breve descripción con la intención de que sirva de soporte a las innovaciones y singularidades que se han incorporado.

Se plantea en primer lugar el árbol de eventos, esto es la concatenación de sucesos que, para cada escenario considerado, hidrológico, sísmico, etc., pudieran presentarse. Cada uno de esos sucesos conlleva una probabilidad de ocurrencia y la combinación de todas ellas darán la probabilidad de ocurrencia del resultado final (fallo o no-fallo). La descomposición en eventos elementales, cuanto más elementales mejor, permite disponer de estadísticas de fallo de dichos elementos, tanto en la base de datos propia, como en la literatura técnica, suficientes para una evaluación adecuada de la probabilidad de cada modo de fallo.

El siguiente paso es la evaluación de los efectos. Aunque en el método básico de trabajo se manejaba un índice de gravedad del

daño (nulo o despreciable, bajo, moderado, alto y muy alto o crítico o su escala numérica correspondiente), se considera que hacer una evaluación normalizada, monetizada, de los daños aporta un plus de información en la toma de decisiones. A tal efecto se considera: el valor del activo arruinado o de la parte dañada del mismo; las pérdidas ocasionadas cada día por la interrupción del servicio de la infraestructura y los daños ocasionados a terceros (vidas humanas, bienes materiales o infraestructuras dañadas, etc.). Falta hablar del tercer aspecto incluido en la denominación del método: la criticidad.

Se puede definir la criticidad, o mejor el análisis de criticidad, como el proceso de asignar a los activos una calificación de criticidad basada en su riesgo potencial de fallo. Pero esto es lo que se ha hecho al analizar la infraestructura lineal en su conjunto. Se trata ahora de determinar para ese tramo de carretera u obra singular de la que el análisis global puso de manifiesto su elevado nivel de riesgo, cuáles son sus componentes críticos. El análisis de criticidad nos permitirá detectar qué riesgos de entre los que afectan el activo pondrían en jaque su operatividad y la seguridad de los usuarios (en el caso de las carreteras o los ferrocarriles). Proporciona además un criterio objetivo para asegurar la confiabilidad de la infraestructura en lugar de hacerlo desde una perspectiva basada en la opinión de cada persona. Parece lógico realizar este análisis en primer lugar, o sea incluso antes de realizar el árbol de eventos. Sin embargo, se ha preferido dejarlo para la última etapa porque así se evitará “olvidar” fallos aparentemente poco relevantes pero que pudieran participar de otros de mayor gravedad. Pues bien, se ha considerado como índice de criticidad, el número de días que la infraestructura estará previsiblemente inutilizable. Ese número, aplicado al coste diario de no utilización de la infraestructura, reflejará, en el impacto del daño, la criticidad de la parte dañada de la infraestructura.

Resulta frecuente que el titular de la infraestructura pregunte si la misma es segura, así, en general. Es por ello que en esta metodología ofrece un valor absoluto que es un indicador global de riesgo. Se trata de una ratio entre el riesgo total estimado para la infraestructura y lo que se llama “riesgo seguro”, esto es suponiendo que la materialización de la amenaza y sus efectos por los diversos modos de

$$\begin{bmatrix} 1_1 & \dots & 1_i & \dots & 1_n \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1j} & \dots & R_{1m} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & R_{2j} & \dots & R_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{i1} & R_{i2} & \dots & R_{ij} & \dots & R_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{n1} & R_{n2} & \dots & R_{nj} & \dots & R_{nm} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1_1 \\ 1_2 \\ \dots \\ 1_j \\ \dots \\ 1_m \end{bmatrix} = R_{\text{global}}$$

Figura 1. Cálculo del Riesgo Global. Fuente: elaboración propia.

fallo son completos y se producen con una probabilidad del 100%. Se trata solo de un artificio matemático que indica cómo de lejos está la infraestructura de esa situación catastrófica.

En primer lugar, se procede a evaluar los riesgos para todos y cada uno de los modos de fallo en cada escenario, disponiendo a continuación todos los valores en una forma matricial, en la que las filas agrupan dichos riesgos para cada escenario. Evidentemente habrá modos de fallo cuyo riesgo sea nulo por ser racionalmente imposibles. Realizaremos luego la operación que se indica más abajo, obteniendo lo que llamamos "Riesgo Global", RG, de la infraestructura:

Luego se repetirá el cálculo, pero asignando el valor 100% de probabilidad a todos los modos de fallo, salvo a aquellos materialmente imposibles. Se obtendrá de esta manera un nuevo valor que denominamos "Riesgo Global Seguro", RGS. Se trata de un valor extremo del riesgo que evidentemente nunca tendrá lugar. Parece obvio que cuanto mayor sea la diferencia entre esta cifra y la RG anterior, más segura se puede considerar la infraestructura. Para ello se usará la ratio

$$\text{IGS} = \text{RG} / \text{RGS}$$

A dicho índice se le ha denominado Indicador del Grado de Seguridad, IGS, de la infraestructura. Obviamente, cuanto más pequeño sea este factor, más segura estará la infraestructura

Con todo lo anterior, se está en condiciones de diseñar el programa de actuaciones del tramo u obra singular de que se trate. Siendo importante la implementación y ejecución del paquete de medidas que se propongan, se deberá prestar aún más atención al establecimiento de un programa de monitoreo similar a lo indicado en el caso de la infraestructura lineal en su conjunto. El hecho de que se trate de una obra singular de extensión mucho más restringida propiciará el desarrollo de dos de los tres pilares del monitoreo: la inspección y la auscultación.

4. Experiencias

El método se desarrolló inicialmente para un canal hidráulico, aplicándolo de forma regresiva a la evolución histórica de las averías y actuaciones correctoras y de mantenimiento tomada de la base de datos de dicho canal. Ello permitió detectar errores, también aciertos, y comprobar qué mejoras se habrían producido de haber aplicado el método.

Conclusiones

Se ha desarrollado un procedimiento de gestión de activos basado en riesgos, especialmente concebido para obras lineales, aunque generalizable sin problema a todo tipo de obras, que permite una planificación de su conservación progresivamente más detallada, desde el conjunto de infraestructuras linealmente distribuidas hasta las obras singulares de mayor riesgo.

Además, proporciona un indicador objetivo del nivel de seguridad de la infraestructura que, por si fuera poco, constituye un soporte firme para la obtención de los medios económicos precisos para los trabajos de conservación.

Su aplicación a un caso histórico y las conclusiones de dicho estudio resultan esperanzadores en su implementación en otros tipos de obras lineales u otras que, sin serlo, tengan una complejidad igualmente significativa.

Referencias bibliográficas

- I. Ministerio de Fomento; Metodología de Análisis de Riesgos en Túneles de la R.C.E.; 30 de Mayo de 2012 (Véase la WEB del M^p de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana: https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/0910250.pdf)
- II. Proyecto RAGTIME; véase <https://ragtime-asset.eu/>
- III. MIL-STD-1629A, MILITARY STANDARD: PROCEDURES FOR PERFORMING A FAILURE MODE, EFFECTS, AND CRITICALITY ANALYSIS (24 NOV 1980). Nota: El primer desarrollo del método AMFE fue realizado, en la década de los 40 del pasado siglo, por el ejército americano; luego lo aplicó la NASA en las misiones Apolo y la Ford; en la actualidad se emplea en ámbitos tan variados como la medicina o la prevención de riesgos laborales.
- IV. Jorge, Jimeno Bernal; AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos – Guía y ejemplos de uso; febrero, 2013; <https://www.pdcahome.com/3891/amfe-guia-de-uso-del-analisis-modal-de-fallos-y-efectos/>
- V. Aguilar-Otero, J.R.; Torres-Arcique, R. y Magaña-Jiménez, D.; Análisis de modos de falla, efectos y criticidad (AMFEC) para la planeación del mantenimiento empleando criterios de riesgo y confiabilidad; Revista Tecnol. Ciencia Ed. (IMI) vol. 25 núm. 1, 2010
- VI. Perdomo Ojeda, M. y Salomón Llanes, J.; Análisis de modos y efectos de falla expandido: Enfoque avanzado de evaluación de fiabilidad; Revista Cubana de Ingeniería. Vol. VII, No. 2, mayo - agosto, 2016, pp. 5 – 14. ■

20 años del túnel de Somport

Rafael López Guarga

Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón (MITMA)

Alberto Miguel Cano

Director de Explotación del Túnel de Somport (MATINSA)

El próximo 17 de enero de 2023 se cumplen 20 años de la puesta en servicio del túnel de Somport.

La decisión sobre su construcción se adoptó por los Gobiernos de ambos países en 1989 y, tras un período de planificación y proyecto, la obra civil comenzó en 1994 y finalizó en 1998. Posteriormente, se abordaron las correspondientes instalaciones y equipamientos, que fueron completados en 2002, un año antes de su apertura tráfico, el cual se dedicó a realizar toda clase de ensayos y simulacros para asegurar su correcto funcionamiento.

La longitud del túnel es de 8.608 metros y permite la conexión entre España y Francia a través de las regiones de Aragón y Nueva Aquitania. Dos tercios de su longitud, 5.738 m, discurren por territorio español y hacen que sea el túnel más largo de España.

La obra destacó por su gestión medioambiental, con vertederos en la localidad de Orbil que fueron repoblados. Se realizó un estudio hidrológico del macizo y la gestión de las aguas se llevó a cabo mediante decantado previo al vertido para eliminar grasas. En cuanto al respeto de la fauna local, los plazos de los trabajos y procedimientos se ajustaron a la nidificación del quebrantahuesos, especie en riesgo de extinción que habita en la zona.

Para superar los problemas técnicos de rendimiento y de plazo, la excavación se realizó desde cinco frentes, dos en cada una de las bocas, dos en un frente intermedio y otro a través de una galería piloto perforada mediante tuneladora. En la operación se utilizaron tres jumbos robotizados que atravesaron roca de muy diversa competencia. El túnel ferroviario, desde 1970 fuera de servicio, situado sensiblemente paralelo al de carretera, se empleó para atacar los





frentes intermedios y, actualmente, sirve como vía de evacuación, estando unidos ambos túneles mediante 17 galerías transversales.

Sus características técnicas se anticiparon a los requerimientos de la Directiva Europea de Seguridad en Túneles, publicada en 2004, no necesitando ninguna mejora sobre el equipamiento inicial.

Es un túnel amplio, de circulación bidireccional, con una sección útil de 64 m². La sección de circulación al tráfico dispone de 10,50 m de anchura total y 4,55 m de altura libre; destaca, además, por su sistema de ventilación, de tipo semitransversal reversible. Por el falso techo circulan aire limpio y sucio separados, a través de los siete cantones en los que se tramifica, permitiendo que, en caso de incendio, no haya más de 600 m de zona inundada de humo, pues la ventilación contiene y extrae el humo, a razón de 110 m³/s.

Mediante el Acuerdo de Perpignan de 2001, se estableció que la gestión recayera en la Administración española, contando con el apoyo de la Comisión Intergubernamental, el Comité de Seguridad y la Comisión Técnica de Seguimiento, órganos paritarios formados por miembros de ambos países que periódicamente abordan asun-

tos relacionados con la buena marcha de la explotación o analizan la constante puesta al día de las instalaciones o equipamientos, así como de los distintos procedimientos.

A lo largo de estos años, más de 50 profesionales altamente cualificados y en formación continua, se han encargado de manera permanente de vigilar el tráfico, mantener las instalaciones en buen estado de uso y garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, permitiendo tasas de disponibilidad que superan el 96%.

El túnel forma parte del eje E-7, Valencia-Somport-Pau-Burdeos, y, en estos 20 años, se han superado los 8 millones de vehículos y los 35 millones de toneladas transportadas, aunque el tráfico es inferior al previsto, cifrado en 2.170 vehículos. El tráfico pesado alcanza, aproximadamente, el 30% del total y el túnel debería suponer a este tipo de transporte una ruta alternativa para atravesar los Pirineos, cuyos pasos de Irún y La Junquera están muy congestionados.

Desde 2006, se permite el paso de toda clase de mercancías, según dispone el Reglamento de Circulación del túnel, siendo controlados todos los vehículos pesados antes de la entrada. Se comprueba el



El comportamiento de los equipamientos del túnel, tras 20 años abierto al tráfico y al menos otro año más en funcionamiento durante la fase de pruebas, se puede calificar de excepcional.

tipo de producto, cantidad y estado en que se transporta y, según la mercancía de que se trate, se aplica un protocolo específico para permitir y organizar el tránsito a través del túnel.

Por otra parte, el comportamiento de sus equipamientos, tras 20 años abierto al tráfico y al menos otro año más en funcionamiento durante la fase de pruebas, se puede calificar de excepcional. Aunque constantemente se realizan pequeñas reparaciones y se ha ido reponiendo el material fungible, el sistema en general es muy robusto. El Plan de mantenimiento es exhaustivo y permanente, siendo tanto correctivo como preventivo, aunque el hecho de que muchos sistemas sean redundantes permite aprovechar toda la vida útil de un componente, pues, al fallar, el gemelo mantiene el servicio.

Pasados estos primeros 20 años de funcionamiento, se debe de hacer una reflexión de cuál va a ser el futuro de esta infraestructura tan importante para las comunicaciones de la Península Ibérica. Y deben de hacerse todos los trabajos necesarios para mejorar su aprovechamiento con una más equilibrada distribución del transporte entre España y Francia, culminando el esfuerzo de los objetivos fijados en 1989.

Desde el punto de vista técnico, ya se está acometiendo, toda vez que ha sido aprobado por la Comisión Intergubernamental, la digitalización de todos los equipamientos, el refuerzo de la red de fibra óptica y la mejora de las radiocomunicaciones.

Se va a proceder a renovar el sistema de Gestión Técnica Centralizada y se han puesto sobre la mesa algunos temas sobre cuestiones que, probablemente, habrá que acometer en un futuro a más o menos largo plazo: la integración del 5G u otra tecnología que dé soporte al vehículo inteligente, la renovación de los vehículos de bomberos, el uso eficiente de la energía, el riesgo de los vehículos eléctricos en incendios y, en general, de los impulsados por energías alternativas... Cualquiera de estos avances, igual que ha venido ocurriendo hasta ahora, tiene presente el objetivo de que el túnel sea cómodo y seguro para sus usuarios y de que su gestión sea óptima.

Esperemos que estos retos puedan superarse en los próximos años y que, dentro de otros veinte, el túnel de Somport pueda seguir siendo considerado como una infraestructura puntera y una verdadera alternativa para las comunicaciones entre España y Francia. ■



El apoyo de ICEX a la internacionalización del sector de la seguridad vial

José María BLASCO

Director Infraestructuras, Sanidad y TIC. ICEX España Exportación e Inversiones

L Todos tenemos amigos en nuestra vida que, por ciertas circunstancias vemos, muy de vez en cuando, aunque siempre nos produce enorme alegría encontrarnos con ellos. Los planes cuadran, son momentos muy agradables y es como si nos hubiéramos reunido el día anterior por la fluidez de la conversación y el alineamiento de objetivos. Me gusta pensar en la relación de ICEX con la Asociación Española de la Carretera (AEC) de esta manera. Es cierto que no coincidimos tanto como querríamos, pero siempre que lo hacemos es para bien, para avanzar y proponer nuevas áreas de colaboración.

La colaboración de ICEX con los congresos CISEV e InterCISEV se remonta ya varios años atrás, y ha sido siempre nuestra punta de lanza en el apoyo a la internacionalización del sector de la seguridad vial que la AEC encabeza.

En ICEX nuestro principal desafío es cruzar la oferta española con la demanda internacional, adaptando nuestras herramientas a las necesidades de cada sector. Así, entendemos que en el caso de la seguridad vial el enfoque ha de ser fundamentalmente institucional, como ha sido el caso de las jornadas organizadas este año con la Agencia Nacional de Tránsito de Ecuador. La oportunidad surgió a través del Banco Mundial y, siempre con el apoyo de la AEC, pudimos poner en contacto al sector español con las autoridades ecuatorianas, con el objetivo de fortalecer esta relación a futuro, en este caso concreto, para la creación de una oficina centrada en seguridad vial y manejo de datos.

Nuestra forma habitual de trabajo es la celebración de jornadas específicas, tanto en España como en el extranjero, que acompañamos de visitas técnicas -de las empresas a los proyectos en marcha, de organismos extranjeros a ejemplos españoles similares a lo que proyectan-, con la mayor flexibilidad para favorecer el posicionamiento de nuestras compañías ante la autoridad responsable. Nuestro fin será siempre que haya impacto en las empresas

Creemos que hay un espacio muy interesante para las empresas que apuestan por la innovación en el ámbito de la seguridad vial, entendiendo que la innovación es un factor diferenciador y fundamental a la hora de competir en mercados internacionales

españolas, cada vez más vinculado al componente tecnológico e innovador de las mismas.

Por ello creemos que hay un espacio muy interesante para las empresas que apuestan por la innovación en el ámbito de la seguridad vial. También con organismos multilaterales estamos trabajando en este sentido, entendiendo que la innovación es un factor diferenciador y fundamental a la hora de competir en mercados internacionales. En este sentido, estamos desarrollando líneas de acción concretas con estas empresas a través de programas como el ICEX Desafía, que facilita a las pequeñas firmas españolas su entrada en los ecosistemas tecnológicos más innovadores del mundo.

En definitiva, oportunidades hay y confiamos en que estos encuentros, que de momento son ocasionales, aunque seguros una o dos veces al año, sean muchos más, estrechando nuestra colaboración y entre todos impulsando el crecimiento de la internacionalización de las empresas españolas, también en este sector de la seguridad vial y carreteras. ■

Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022



Conclusiones

Roberto LLAMAS RUBIO
Ponente General

Los pasados 19 al 21 de septiembre se celebraron en la ciudad de Málaga (España) las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022, coorganizadas por la Asociación Técnica de Carreteras y la Asociación Española de la Carretera, con la promoción del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana del Gobierno de España, y la colaboración de la Junta de Andalucía, la Diputación de Málaga y el Ayuntamiento de la ciudad.

Introducción: El contexto

Los accidentes de tránsito son una lacra social tanto por las importantes pérdidas humanas que suponen (con especial incidencia en los más jóvenes), como por los cuantiosos costes que se derivan de ellos.

Las cifras de siniestralidad vial a nivel mundial son inaceptables, en términos absolutos y relativos, y se han mantenido en gran medida sin cambios durante los últimos años, a pesar de la labor realizada en materia de seguridad vial.

Según el último Informe sobre seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año 1,3 millones de personas pierden la vida en accidentes viales en todo el mundo, siniestros que causan más de 50 millones de víctimas entre conductores, pasajeros, peatones, ciclistas, motociclistas y usuarios del transporte público; un tercio de esas muertes (450.000) corresponden a jóvenes menores de 25 años. Es decir, los siniestros viales son la principal causa de muerte de niños y jóvenes en el mundo.

Estamos, pues, ante un goteo incesante de vidas truncadas, al que se suman los heridos y las discapacidades permanentes con que han de afrontar el día a día muchas de las personas que logran sobrevivir a un siniestro de circulación.

Todo ello se traduce también, en términos monetarios, en unas cuantiosas pérdidas económicas para la sociedad. Se calcula que los costes globales derivados de los accidentes de tráfico ascienden a un importe equivalente al 3% del Producto Interior Bruto (PIB) de un país.

Es por ello por lo que la siniestralidad vial debe ser considerada como un problema de salud pública y así es contemplada por la OMS.



Más de medio millar de expertos de toda España se han dado cita en Málaga para buscar soluciones a los accidentes de tráfico y sus fatídicas consecuencias

Y es que algo más del 2% de todas las muertes que se producen a nivel global se deben a un accidente de tránsito. Actualmente, son la novena causa de fallecimiento en el mundo, y se estima que, de no adoptarse medidas urgentes, estos accidentes se convertirán en 2030 en la séptima.

Este panorama global que describe Naciones Unidas en su estudio se ensombrece más si cabe con otro dato triste y desalentador: el riesgo de morir en un accidente depende en buena medida del lugar donde vive la gente y de cómo se desplaza, con notables diferencias entre las regiones más ricas y las más pobres.

La realidad es impactante y estos datos revelan la magnitud del problema de la accidentalidad vial. Así pues, debemos actuar, pero se trata de un compromiso de la comunidad en su conjunto, porque la seguridad vial es un tema que nos afecta a todos; se trata de una responsabilidad compartida, de forma que solo aunando esfuerzos conseguiremos alcanzar un mayor nivel de seguridad en las carreteras.

Pero esta cruda realidad lo es tanto para las peores noticias (víctimas viales) como para las mejores (medidas exitosas). Y los hechos constatan que, actuando de forma coordinada en base a unas adecuadas estrategias nacionales de políticas de seguridad vial, que se materialicen en planes anuales con medidas de actuación que abarquen todos los ámbitos que configuran los tres pilares básicos de la siniestralidad vial (factor humano, infraestructuras y vehículo), de facto, se salvan vidas.

Por todo ello, los gobiernos de todo el mundo proclamaron unánimemente, por medio de la resolución 74/299 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, un Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, con el objetivo explícito de reducir las defunciones y traumatismos causados por el tránsito en al menos un 50% durante ese período. Y ello, con la mirada puesta en la tan deseada visión cero para 2050: Cero fallecidos y cero lesionados graves en las carreteras.

A dicha iniciativa le precedió, a nivel europeo, la publicación de la Directiva 2019/1936 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2019, por la que se modifica la Directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, tras la evaluación de los resultados obtenidos con la aplicación de la Directiva 2008/96/CE.

Por otro lado, la movilidad en el mundo civilizado, y especialmente en Europa y España, está cambiando. La movilidad del futuro va configurándose como una movilidad más intermodal, más sostenible, más conectada y más segura. Están apareciendo nuevos medios de transporte, como los vehículos de movilidad personal (VMP), con una creciente utilización de la bicicleta, no sólo en el ámbito del ocio sino también como medio de transporte laboral, y con unos automóviles de conducción conectada y cada vez más autónoma. Esta nueva movilidad nos plantea retos desde el punto de vista de la seguridad vial a los que deberemos hacer frente y buscar soluciones innovadoras para afrontar y superar esas nuevas exigencias.

Y es en este contexto en el que nacieron estas Jornadas Nacionales de Seguridad Vial, para conocer todo lo que se está haciendo, debatir sobre cuáles son las necesidades reales de la red y sus usuarios, y formular posibles soluciones con el fin último de mejorar el bienestar de todos, de nuestros conciudadanos y el nuestro.

Inauguración y programa

Las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial fueron inauguradas por el Alcalde de Málaga, el Secretario General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, la Consejera de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, el Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la Presidente de la Asociación Técnica de Carreteras, el Presidente de la Asociación Española de la Carretera y el Ponente General de las Jornadas.

En el acto inaugural, el Ponente General quiso, en primer lugar, agradecer el apoyo y patrocinio institucional de empresas y demás colaboradores. También quiso expresar públicamente su satisfacción por la celebración de las Jornadas en la muy acogedora ciudad de Málaga, y agradecer a la Diputación Provincial de Málaga por la ilusión, con que, desde un primer momento, recibió la iniciativa de celebrar este evento nacional en el Auditorio Édgar Neville.

Igualmente manifestó su satisfacción por la gran afluencia de participantes, con más de medio millar de asistentes, superando con creces las previsiones más optimistas, a lo que seguro que contribuyó, indudablemente, el atractivo que siempre supone visitar la ciudad de Málaga, sin menoscabo del interés de los contenidos técnicos y, por supuesto, del esfuerzo realizado por las dos Asociaciones organizadoras, que han aunado sinergias para conseguir una mayor afluencia y mejor organización de este evento.

Han transcurrido ya cinco años desde la última edición de estas Jornadas Nacionales de Seguridad Vial, celebrada en Toledo en 2017. Este período de tiempo ha estado marcado por la pandemia derivada del COVID-19 y las restricciones impuestas a tal efecto, que han tenido, lógicamente, su incidencia en la circulación y en los siniestros viales.

A partir del año 2020, la respuesta dada en nuestro país, al igual que en los distintos países de nuestro entorno, para controlar la expansión de la pandemia fue la aplicación de distintas restricciones, que provocaron una reducción drástica de la movilidad, si bien ésta no estuvo acompañada/secundada en el mismo orden por la accidentalidad, pese a que se observó una importante disminución de la misma. Este hecho, unido a la tendencia alcista de los últimos años a nivel europeo, hizo que cumpliera el objetivo comunitario de reducción de las víctimas mortales previsto para el año 2020 (reducción del 50% respecto al 2010). Tan solo Noruega y Grecia lo lograron, aunque España se acercó, pues, tras Portugal, se situó en el 4º país comunitario con mayor descenso de fallecidos en siniestros viales en dicha década, con un 45% menos, situándose la media europea en un -37%.

Es en este contexto, con una tendencia alcista de la siniestralidad, cuando comienzan a plantearse estas Jornadas Nacionales de

Seguridad Vial 2022. Y se concibieron como un foro de encuentro y debate para el análisis de la problemática nacional y el intercambio de conocimientos y experiencias que nos permitiesen avanzar y progresar en la mejora de los niveles de seguridad en las carreteras españolas.

El intercambio y reflexión que se promovieron durante los dos días y medio que duraron las Jornadas serán determinantes en la búsqueda de soluciones efectivas para la reducción de los accidentes de tráfico y sus consecuencias, que siguen siendo dramáticas, tanto social como económicamente, en España y el conjunto de Europa.

La seguridad vial sigue siendo y será uno de los grandes retos que debemos afrontar con decisión y valentía como sociedad desarrollada y, cómo no, también desde el ámbito de la Ingeniería y la construcción y conservación de infraestructuras, para trabajar en la definición de la movilidad del futuro, una movilidad más segura, sostenible y conectada.

Bajo este prisma se confeccionó el ambicioso y apretado Programa Técnico. Se contó con 45 ponencias o intervenciones por parte de renombrados especialistas y responsables de diferentes ámbitos del mundo de la seguridad vial, que se vieron complementadas con más de 30 comunicaciones técnicas. Este completo Programa se distribuyó en 7 sesiones de trabajo, 2 mesas redondas y de debate y otras tantas sesiones para las comunicaciones.

Con el lema "La seguridad vial como centro de gravedad de las carreteras", el Programa abordó la situación nacional actual de la seguridad vial y los nuevos enfoques de futuro, junto con la necesidad de un cambio de estrategia en la lucha contra la siniestralidad vial, analizando el problema desde una óptica multidisciplinar y bajo la perspectiva de los distintos agentes implicados en el reto de lograr una movilidad segura por carretera.

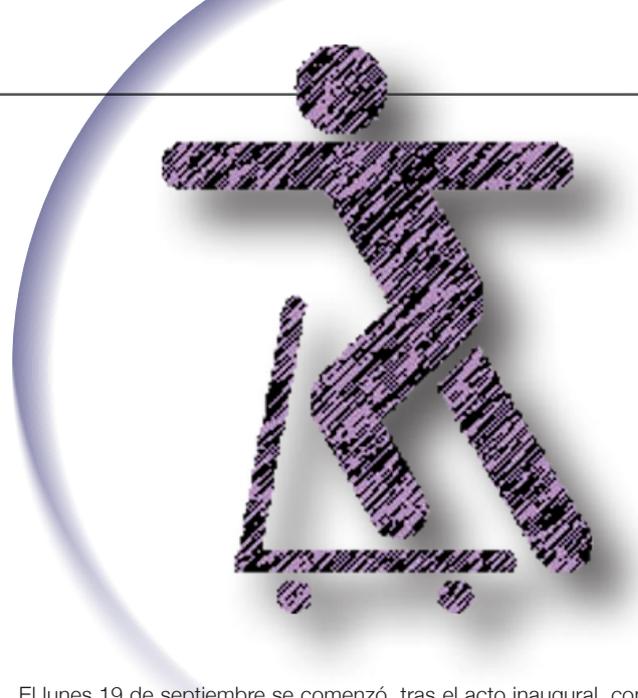
Y lo hizo abordando la seguridad desde distintas perspectivas: en función de la administración competente, con la nueva directiva europea como marco de reflexión, desde la óptica del Sistema Seguro, contemplando el punto de vista de la conservación y poniendo al usuario en el centro del debate con la humanización de los entornos urbanos.

Se trató también sobre cómo adaptar la infraestructura al vehículo autónomo y la influencia del coche conectado en la gestión del tráfico. Se avanzaron investigaciones en el campo de la comunicación vehículo - infraestructura, y se aportaron soluciones de seguridad vial, también para los carriles Bus-VAO.

Se fomentó dentro de las sesiones de trabajo el debate y, en este sentido, se contó con la participación de los medios de comunicación, que constituyen un pilar básico para la difusión y concienciación de los conductores y la sociedad, en general, en conductas y hábitos viales seguros. En esa mesa-debate no sólo participaron representantes



La seguridad vial sigue siendo y será uno de los grandes retos que debemos afrontar con decisión y valentía como sociedad desarrollada, también desde el ámbito de la Ingeniería y la construcción y conservación de infraestructuras.



de algunos de los principales medios provinciales y nacionales, sino también, como no podía ser de otra manera, se contó con el contrapunto de la visión y opinión de las víctimas de los siniestros viales.

Además, tuvieron cabida experiencias en la aplicación de las auditorías e inspecciones de seguridad vial: qué se ha aprendido de ellas, cómo se pueden mejorar y cuáles deberían ser los nuevos planteamientos para las inspecciones conjuntas de túneles y tramos adyacentes.

Y se presentó el Plan Estratégico Nacional de la Bicicleta y se profundizó en la seguridad desde la perspectiva de los motoristas y, en general, de los usuarios vulnerables, sobre todo en los entornos urbanos y las ciudades, cuestión a la que estuvo dedicada la última sesión y en la que se abordó, además, la movilidad y la problemática que suponen los nuevos vehículos de movilidad personal.

Paralelamente a las sesiones técnicas de trabajo, tuvo lugar durante estos dos días y medio una exposición comercial, donde se pudo conocer de primera mano los nuevos desarrollos y aplicaciones en el ámbito de la seguridad y conservación vial por parte de instituciones y de las principales empresas nacionales del sector. El agradecimiento a todas ellas, instituciones y empresas, que han querido contribuir al éxito de estas Jornadas, mostrando sus productos, servicios y realizaciones más innovadoras en esta exposición, que, tras la primera sesión del primer día, fue inaugurada por las autoridades presentes y donde se pudo departir con los expositores y asistentes.

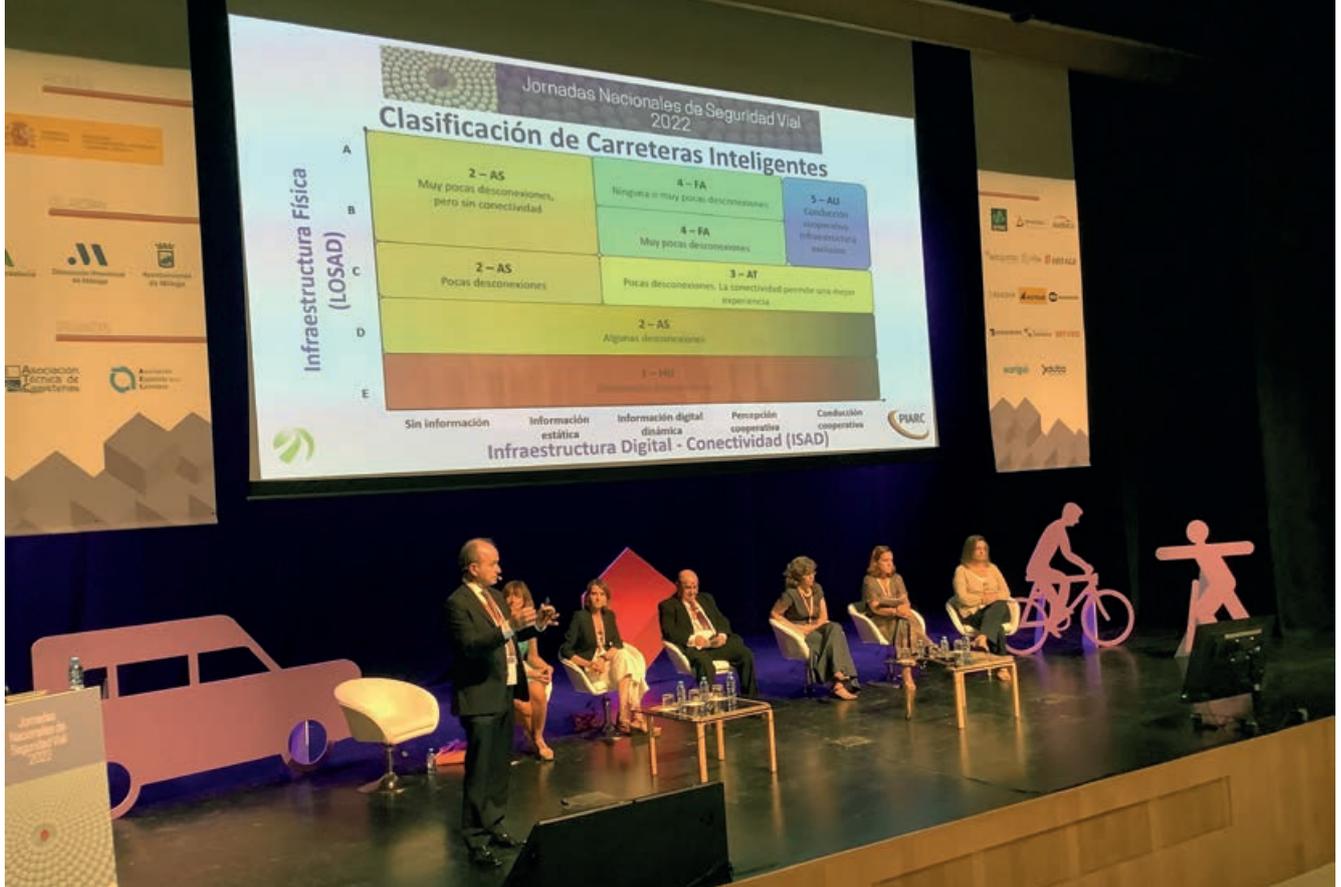
Por último, hay que destacar que también se desarrolló durante esos días un programa de actos sociales, como complemento para fomentar el encuentro entre todos los participantes, patrocinadores, expositores y acompañantes de una manera más distendida. Así, tras la finalización de las sesiones de trabajo, se pudo visitar el interesante Museo Automovilístico y de la Moda de Málaga y disfrutar de una agradable velada en el Balneario Baños del Carmen, espacio abierto al mar y lugar emblemático de la ciudad que ha sido escenario de la vida social y cultural malagueña desde su inauguración en 1918.

Asuntos abordados: recapitulación

Como colofón a esta apretada agenda y a modo de recapitulación de lo tratado, se exponen a continuación algunas conclusiones.

El lunes 19 de septiembre se comenzó, tras el acto inaugural, con la sesión de apertura, con la participación estelar del recientemente nombrado Fiscal General de Seguridad Vial, que ofreció una perspectiva desde el punto de vista legal de la seguridad basada en el Derecho Penal. Puso de manifiesto la labor de la Fiscalía en la persecución de los hechos delictivos contra la seguridad vial que conllevan ciertas conductas irregulares de los conductores; ilustró a la audiencia con los principales logros alcanzados por su departamento: 96.244 fueron las acusaciones que se llevaron a cabo contra delitos de seguridad vial en 2021, dictaminando 94.942 sentencias (98,6%). También aclaró las implicaciones del artículo 385 del Código Penal, que castiga, entre otros delitos, el no restablecer las condiciones de seguridad de la vía cuando sea necesario hacerlo. Y cómo esto puede conllevar acciones penales sobre los funcionarios de las administraciones titulares de la vía, así como sobre el personal de las empresas que se encargan del mantenimiento y realización de obras y señalización en las vías públicas. No obstante, aclaró que, hasta ahora, solo se había aplicado a particulares y que, además, se han reducido el número de acusaciones y sentencias condenatorias por este artículo, siendo en el año 2021 de 45 y 25, respectivamente.

En la primera sesión, dedicada a los enfoques actuales para la mejora de la seguridad, se abordaron las líneas a seguir para mejorar los niveles de seguridad en la red estatal de carreteras, poniendo en valor los logros alcanzados hasta ahora y el importante papel que las infraestructuras juegan dentro del "Sistema Seguro". La mejora de las vías es una de las medidas más eficaces en la reducción de la siniestralidad vial, por lo que es necesario disponer de infraestructuras de calidad y, para ello, se requiere invertir más en carreteras, para adaptarlas a los nuevos diseños y estándares, sin olvidar otros campos como la educación vial o la vigilancia y el control. Se destacó la importancia de un adecuado mantenimiento de las vías para la seguridad vial, y se reconoció que se ha incrementado de manera importante el presupuesto dedicado a la conservación en la red estatal de carreteras. Así, en este año se alcanzará una inversión de unos 1.200 Mill € frente a los 758 Mill€ de los años precedentes. Se apuntalaron las principales líneas seguidas para avanzar hacia las carreteras del futuro, las denominadas carreteras "benignas" o "que perdonan". Se trata de carreteras con diseños y equipamientos viales que permiten un mayor grado de error humano en la conducción sin que dichos errores conlleven necesariamente consecuencias drásticas.



Entre las principales conclusiones de las Jornadas, se destaca el hecho de que la mejora de las vías es una de las medidas más eficaces en la reducción de la siniestralidad, siendo necesario disponer de infraestructuras de calidad. Para ello se requiere invertir más en carreteras para adaptarlas a los nuevos diseños y estándares.

Este planteamiento ha sido recogido, lógicamente, en la Estrategia de Seguridad Vial 2021-2030, que ha sido elaborada bajo los principios que inspiran el Sistema Seguro y abarcando todo el ámbito nacional. En esta ponencia se puso de manifiesto que en la última década (2009-2019) se han reducido un 42% los fallecidos en España y que actualmente existe un problema notable en las carreteras convencionales, donde se registra el 70% de los fallecidos en accidentes de tráfico, siendo las salidas de la vía el tipo de siniestro más frecuente y destacando que los usuarios vulnerables suponen el colectivo que acumula el 39% de las víctimas mortales en entornos interurbanos. Bajo este escenario, se desgranaron de manera pormenorizada las líneas básicas que contiene dicha Estrategia, que interviene en todos los aspectos y factores que tienen incidencia en la siniestralidad. Lógicamente, su objetivo general es coincidente con el establecido por la Unión Europea de reducir a la mitad los fallecidos en accidentes de tráfico, pero también se han marcado otros objetivos específicos, centrados en los colectivos identificados con mayor riesgo.

Dentro de esta misma sesión del primer día, se abordaron las principales novedades en la gestión de la seguridad vial, los nuevos planteamientos que desde el ámbito científico se propugnan para mejorar la eficacia en la consecución de la disminución de los accidentes, destacando sus debilidades y fortalezas. Se resaltó que, aunque los procedimientos de gestión ya existían y han evolucionado, no son más que herramientas, y lo realmente importante y eficaz es ejecutar medidas concretas, no quedarse en estudios o planificaciones teóricas con mayor o menor detalle. También se aportaron datos del Observatorio Europeo de Seguridad Vial, que pone de manifiesto que las carreteras españolas tienen un buen nivel de calidad de seguridad, similares a las de Suecia o Alemania y mejores que las del Reino Unido o Italia. En contraposición, España figura en una peor posición respecto a determinadas conductas o comportamientos de los usuarios, tales como un mayor grado de incumplimiento de los límites legales de velocidad que la media europea o, también, un

menor uso de los cinturones de seguridad por los pasajeros de los asientos traseros.

Esa sesión finalizó con un análisis de los efectos que la reciente liberalización de los peajes en autopistas ha tenido sobre la seguridad vial. Se ha constatado que esta medida ha supuesto un gran incremento del tráfico captado por estas vías, lo que ha llevado a un aumento de la accidentalidad, generalmente asociada a colisiones por alcance o múltiples por no mantener la distancia de seguridad entre vehículos y por distracciones. De cualquier manera, el riesgo de sufrir un accidente en estas vías sigue siendo muy inferior al que se registra en el resto de las carreteras. Además, se mostró que la liberalización de peajes ha supuesto un beneficio para el conjunto del corredor afectado, al conseguirse una reducción global de los tiempos de viaje y una reducción significativa de los accidentes con heridos graves o fallecidos en el conjunto del corredor (en torno al 25%).

Tras esta primera sesión, se celebró una mesa redonda abanderada por los Directores Generales de Carreteras y de Infraestructuras de diversas Comunidades Autónomas, en la que se debatieron los planteamientos que, como responsables en sus respectivas redes viales autonómicas, tienen implantados para mejorar la seguridad de estas redes y cómo prevén las actuaciones futuras en el campo de la seguridad vial, apuntándose las carreteras 2+1 como una solución a los problemas existentes. En su mayoría, solo contarán con financiación presupuestaria propia, pues no vislumbran posibilidades de conseguir alguna financiación europea. Tras todo lo cual, se pudo constatar de primera mano, cómo todas las administraciones están concienciadas con el problema de la siniestralidad vial e involucradas y muy bien preparadas para afrontar el reto de reducir las víctimas mortales a la mitad en 2030.

Hubo también tiempo en este primer día para la presentación de interesantes comunicaciones libres, que complementaron lo tratado

en las sesiones anteriores de la jornada. Se pudo conocer la evolución que ha seguido el sistema de gestión de la seguridad en la Diputación Foral de Bizkaia, así como el planteamiento de la Comunidad de Madrid para mejorar a accidentalidad de los ciclistas en su red. También se tuvo la oportunidad de analizar las capacidades tecnológicas de los sensores embarcados en vehículos conectados y su utilidad en el campo de la seguridad vial, mostrándose una aplicación práctica, a través del denominado "floating car data", de la evaluación del efecto de las medidas de calmado de tráfico en una travesía; concretamente, la de Sardón del Duero. También se pudo conocer, a través de diversos casos reales, la problemática de seguridad existente en los pretilos de puentes y viaductos, así como en los terminales de las barreras de contención, y las posibles soluciones para cada una de las casuísticas analizadas. Y para finalizar se concluyó con una comunicación que versó sobre un estudio piloto para poner en valor la formación de los conductores, como un factor relevante de la seguridad vial.

En las JNSV se han expuesto varias iniciativas orientadas a la mejora de la seguridad de los usuarios de vehículos de movilidad personal, tales como el establecimiento de abonos temporales, la limitación de la velocidad en los primeros viajes, promociones por el uso del casco o mayor diámetro de ruedas.

Vehículo autónomo y conectado

El segundo día, el martes 20 de septiembre, dio comienzo a primera hora la 2ª sesión, dedicada al vehículo conectado y su interrelación con la infraestructura. En ella se abordó la clasificación de las carreteras inteligentes, con una propuesta de cinco niveles que fuese viable y permitiese informar a los usuarios y vehículos, así como planificar y priorizar las inversiones a realizar para la adaptación de las infraestructuras, posibilitando una gestión dinámica, favoreciendo así la seguridad vial y aportando un diferencial de seguridad. Clasificación que se apoya en los denominados LOSAD y la integración de los ORS. Es decir, en la capacidad de acogida de la infraestructura física para aceptar al vehículo conectado (LOSAD), materializada por el número de desconexiones, y en la ponderación de la sección de servicio operativo (ORS) de cada uno de los vehículos.

Igualmente, se destacó la importancia de llevar a cabo campañas de información y formación para conseguir la concienciación de los usuarios para manejar este tipo de vehículos y su aceptación, y así aprovechar ese diferencial de seguridad que ofrecen las carreteras y los vehículos conectados.

Se trataron también los requisitos físicos y digitales necesarios para adaptar las infraestructuras al vehículo autónomo. En este sentido, España ha participado en el proyecto piloto C-Roads y el MITMA ha promovido un convenio de colaboración con el CTAG (Centro Tecnológico de Automoción de Galicia) para realizar pruebas reales con objeto de extraer conclusiones y redactar recomendaciones. También se mostraron positivas experiencias de la aplicación de los datos reales facilitados por los vehículos en análisis de tramos conflictivos -resaltando la potencialidad del uso del Big Data-, que muestran la realidad sin necesidad de acudir a fórmulas.

A continuación, se expuso la influencia de los nuevos actores de la movilidad, que son los vehículos conectados y autónomos, en la gestión del tráfico; de la plataforma DGT 3.0 en tanto que plataforma configurada como punto de acceso e integración de información que se puede compartir; y también se esbozaron algunos de los retos que plantea el futuro. Un futuro prometedor y excitante, con la responsabilidad de sacar partido a esta revolución tecnológica. En esta línea, España se está configurando como un laboratorio de pruebas para el desarrollo del vehículo autónomo, potenciando la conectividad e impulsando un sistema seguro.

También se explicó cómo será la comunicación entre vehículo e infraestructura, el ecosistema del vehículo conectado y su interrelación con la infraestructura inteligente. Y se postuló el inminente reto a afrontar, que no es otro que el de establecer y estandarizar un modelo de ecosistema que pueda ser viable para todos los vehículos, independientemente del fabricante.

Seguidamente, se presentó una nueva visión sobre las expectativas frente a la movilidad autónoma y conectada. En ella se desgranó el concepto de "Carretera Segura, Verde y Conectada", cuyo objetivo es acelerar la transformación de las carreteras para permitir un nuevo modelo de movilidad sobre los vectores de transición ecológica y digital, y mejorar la competitividad, la calidad del servicio y la sostenibilidad de la movilidad por carretera por medio de su digitalización y conectividad.

Por último, en esta sesión, se mostró la problemática y soluciones de seguridad vial para los carriles Bus-VAO y, en particular, el caso del Bus-VAO que se va a construir en la autovía A-2 en Madrid. La solución planteada para este carril no contempla una separación física entre el carril Bus-VAO y los restantes carriles de la autovía,

como hasta ahora se había hecho en España. La novedosa solución adoptada consiste en reservar para autobuses, motocicletas y vehículos con dos o más ocupantes el carril izquierdo de la calzada, estableciendo un número reducido de puntos de embarque para que estos vehículos puedan acceder a dicho carril y se mantengan dentro de él hasta los desembarques. Algunos problemas de seguridad vial que este planteamiento suscita se han resuelto con las correspondientes contramedidas adoptadas en el proyecto gracias a la auditoría del mismo. Todo el auditorio quedó expectante ante esta innovadora solución, pionera en España, para poder comprobar su funcionamiento real y extraer las conclusiones oportunas para extenderla con éxito a otros lugares.

Auditorías e inspecciones de seguridad

La tercera sesión, bajo el lema de directivas europeas sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, se inició con la explicación de la nueva Directiva 1936/2019 y el Real Decreto 61/2022 que la traspone en España, analizando sus novedades e implicaciones a todos los niveles, tanto administrativo y técnico como económico. Ya no solo se deberán aplicar obligatoriamente los procedimientos a la Red Transeuropea (TRN), sino también a todas las autopistas y autovías y a aquellas otras carreteras que se realicen con fondos europeos, estén fuera del ámbito urbano y no tengan acceso a las propiedades colindantes. Un nuevo método de evaluación de la seguridad de las carreteras está siendo desarrollado con la vista puesta en algunas orientaciones realizadas por la Comisión con las que los estados miembros mantienen discrepancias. La primera evaluación con este nuevo enfoque se realizará en 2024, debiéndose reportar a Europa los resultados obtenidos antes del 31 de octubre de 2025. Se puso de manifiesto cómo todas estas novedades requerirán de un mayor esfuerzo, no sólo técnico, sino también económico y mediático, ya que conllevan un mayor coste y una mayor transparencia, puesto que la Comisión europea publicará online un mapa con la clasificación de seguridad obtenida por las distintas carreteras europeas.

Igualmente, en esta sesión se analizó la experiencia que, a lo largo de los últimos años, ha atesorado la Dirección General de Carreteras (DGC) del MITMA en la realización de inspecciones de seguridad vial en la totalidad de su red en servicio. Se abundó sobre la metodología empleada, el concepto de ESMAM (elemento susceptible de mejora con una actuación de mantenimiento), cómo se catalogan por familias de elementos (señalización vertical, señalización horizontal, balizamiento, sistemas de contención, etc.) y cómo cada ESMAM tiene asociadas una propuesta de actuación y una valoración económica

estimativa. Además, se mostraron algunos casos de estos ESMAM y las soluciones adoptadas.

Seguidamente, se detallaron algunas de las lecciones aprendidas a lo largo de las más de 400 auditorías que se han realizado en la DGC del MITMA en los últimos 11 años. Cómo se ha pasado de las reticencias iniciales a una colaboración constructiva por ambas partes, administración y equipo auditor; y cómo la realización de las auditorías en todas sus fases redundan en una mejora de la calidad y seguridad de los proyectos y obras.

Posteriormente, se presentó un planteamiento para la realización de las denominadas inspecciones conjuntas en los tramos de carretera adyacentes a los túneles, como una de las novedades introducidas en la nueva directiva europea y el RD 61/2022 que la traspone al ordenamiento jurídico español. Se hizo patente la importancia de definir el propio concepto y alcance de los "tramos adyacentes", así como la metodología para la realización de estas inspecciones.

También se dio a conocer la óptica con la que ve el Sistema Seguro la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC), que no es otra que una posición ética, al no admitir muertes ni lesiones graves en la carretera. Recalcando que no se persigue la disminución del número total de accidentes con víctimas, sino exclusivamente los mortales y graves.

Y se finalizó esta sesión con un repaso a la financiación europea para actuaciones de seguridad vial. Entre los instrumentos disponibles, se apuntaron los fondos CEF, que se articulan en tres líneas de actuación para la convocatoria de este año 2022: Smart Mobility (dotada con 400 millones de euros), áreas de aparcamientos seguros (con 100 millones de euros) y mejora de la resiliencia de las infraestructuras en transporte, dotada con otros 100 millones de euros.

Se inició la tarde de este 2º día con la sesión número cuatro dedicada a los usuarios vulnerables. En ella se mostró el contenido del Plan Nacional Estratégico de la bicicleta, desgranándose los aspectos fundamentales relacionados con los ciclistas. Dicha estrategia fue aprobada por el Gobierno el 8 de junio de 2021, está articulada en 5 prioridades, 10 áreas temáticas y 58 bloques de actuación, y su objetivo es avanzar en la movilidad sostenible a través de un cambio modal en España, promoviendo la movilidad ciclista a cambio de reducir la movilidad vehicular.

En este mismo sentido, se mostraron las recomendaciones para mejorar la seguridad de los ciclistas en vías interurbanas, elaboradas por uno de los grupos de trabajo del Comité Técnico de Seguridad Vial. Iniciativa que se puso en marcha por el importante incremento de la



movilidad ciclista, tanto por motivos laborales como de ocio. En la última década se ha multiplicado el número de bicicletas que circulan por carretera, existiendo, por tanto, mayor riesgo y mayor número de accidentes. Los accidentes con víctimas con implicación de ciclistas en España se triplicaron en el período 2003-2018, y el 80% ocurrieron en vías interurbanas. Estas recomendaciones incluyen actuaciones-tipo para mejorar la seguridad de este colectivo.

A continuación, se analizaron ciertos planteamientos de seguridad vial en la Comunidad de Madrid desde la perspectiva de los motoristas, promoviendo medidas de mejora como el tratamiento de márgenes, la implantación de SPM (sistemas de protección de motoristas), de señales de fibra de vidrio u otros postes de sustentación, y el empleo de rodaduras de alta fricción y balizamiento luminoso. Asimismo, se comentó la prueba piloto llevada a cabo sobre la "línea de trazada motera" para obtener recomendaciones que permitan prevenir las colisiones frontales de este colectivo.

También se expuso la Guía de medidas para la aplicación del Sistema Seguro y las herramientas de la Directiva 2019/1936 a la gestión de la seguridad en la red local de carreteras, con especial atención a los usuarios vulnerables. Esta guía ofrece soluciones en cuatro ámbitos: carreteras benignas o que perdonan, carreteras autoexplicativas, análisis de la consistencia del diseño y mejora de la seguridad de los usuarios vulnerables. Y también propone una nueva jerarquización para las vías de la red local, ya que la establecida en la Norma de Trazado no se ajusta adecuadamente a las particularidades de estas carreteras.

Y para finalizar esta cuarta sesión, se expusieron varias iniciativas orientadas a la mejora de la seguridad de los usuarios de vehículos de movilidad personal, tales como el establecimiento del uso de abonos temporales, la instauración del modo principiante (consis-

tente en la limitación de la velocidad en los primeros viajes, ya que el 30% de los lesionados se produce durante los mismos), promociones por el uso del casco, mayor diámetro de ruedas o empleo de inteligencia artificial para detectar infracciones (como la circulación en dirección prohibida o por las aceras).

La jornada concluyó con la exposición de comunicaciones libres, que versaron sobre casos concretos de realizaciones de auditorías; aspectos a considerar y desarrollos específicos para mejorar los rendimientos de las inspecciones de seguridad vial; la seguridad vial a través de los contratos de conservación integral, y desarrollos innovadores para mejorar la seguridad de los operarios de conservación de las carreteras. También se presentaron el proyecto de seguridad vial infantil "Trenty"; la implantación de la ISO 39001; el análisis de la comunicación de la carretera en el presente y futuro mediante herramientas "I2X", y la visión artificial para evitar la ceguera al cambio en el mantenimiento de carreteras y mejorar la seguridad vial.

La conservación, clave en la seguridad vial

El tercer y último día comenzó la jornada matutina con la quinta sesión, referente a conservación, equipamiento y diseño de seguridad de carreteras.

En primer lugar, se dio a conocer cómo se ha llevado a cabo la inclusión de mejoras de la seguridad vial en los pliegos de conservación y explotación (COEX) de las carreteras estatales, medidas entre las que se encuentra la mejora de los medios materiales incluidos en dichos pliegos de los contratos de conservación integral para la señalización provisional de obras, la construcción de apartaderos para su uso excepcional por vehículos y operarios de conservación o que las empresas que realicen las labores de conservación estén en disposición de la acreditación ISO 39001.

La seguridad vial como centro de gravedad de las carreteras

En las JNSV2022 se ha podido conocer la nueva metodología para la identificación de tramos de concentración de atropellos de animales y algunas experiencias para su tratamiento que están llevando a cabo en Galicia, donde los animales que mueren atropellados son, mayoritariamente, jabalíes y corzos.

A este respecto y como complemento, se pudieron conocer en profundidad tanto el alcance como las aportaciones y valor añadido que supone la consecución de la ISO 39001, así como los pasos a seguir para conseguir la certificación en esa Norma. También se presentaron los resultados de la encuesta realizada entre las empresas del sector sobre el grado de implantación de esta ISO, así como la motivación para su obtención. Se señaló que todo ello proviene de las conclusiones alcanzadas por un grupo de trabajo del Comité Técnico de Seguridad Vial de la ATC, creado específicamente para analizar estos aspectos de la ISO 39001.

De igual modo, y también como resultado del trabajo de otro de los grupos creados en el seno del mencionado comité técnico de seguridad vial, se conocieron las novedades específicas para resolver adecuadamente la problemática existente con los terminales y transiciones en los sistemas de contención. Se puso de manifiesto que, al no existir Marcado CE en vigor para este equipamiento vial, es recomendable definir criterios para la selección de estos sistemas a emplear en cada caso.

En esta misma sesión, se hizo un punto y aparte para conocer en detalle el primer caso de compra pública innovadora llevado a cabo por el MITMA para desarrollar un sistema que mejore la visibilidad en condiciones de niebla en la A-8, a su paso por Mondoñedo (Lugo). Aquí se mostraron los prototipos y se pudieron conocer los resultados alcanzados.

Posteriormente, se pudo conocer la problemática de seguridad en la transformación de tramos de carretera existente al novedoso diseño 2+1. Se explicaron tanto los objetivos como los principales aspectos del diseño y sus criterios de implantación, así como las medidas complementarias de bajo coste que pueden tomarse para evitar las colisiones frontales.

Por último, en esta sesión se desgranó la nueva metodología para la identificación de tramos de concentración de atropellos de animales y algunas experiencias para su tratamiento que están llevando a cabo en la Xunta de Galicia, donde los animales que mueren atropellados son, mayoritariamente, jabalíes y corzos.

Y puesto que la visión de otros profesionales es siempre valiosa y necesaria, se mantuvo una mesa redonda con la participación de los medios de comunicación como pilar básico para la difusión y concienciación de los conductores y la sociedad, en general, en conductas y hábitos viales seguros. Contó con la presencia de acreditados periodistas del ramo, así como tam-

bién con la opinión y perspectiva de las víctimas de los siniestros de tráfico.

En dicha mesa se puso en valor cómo por primera vez los heridos graves eran objetivo de reducción, tanto a nivel europeo como nacional, en las políticas de seguridad vial.

Se apuntó la importancia de comunicar, con mensajes más humanos y con mayor empatía con los familiares de las víctimas, no reflejando únicamente cifras de forma aséptica.

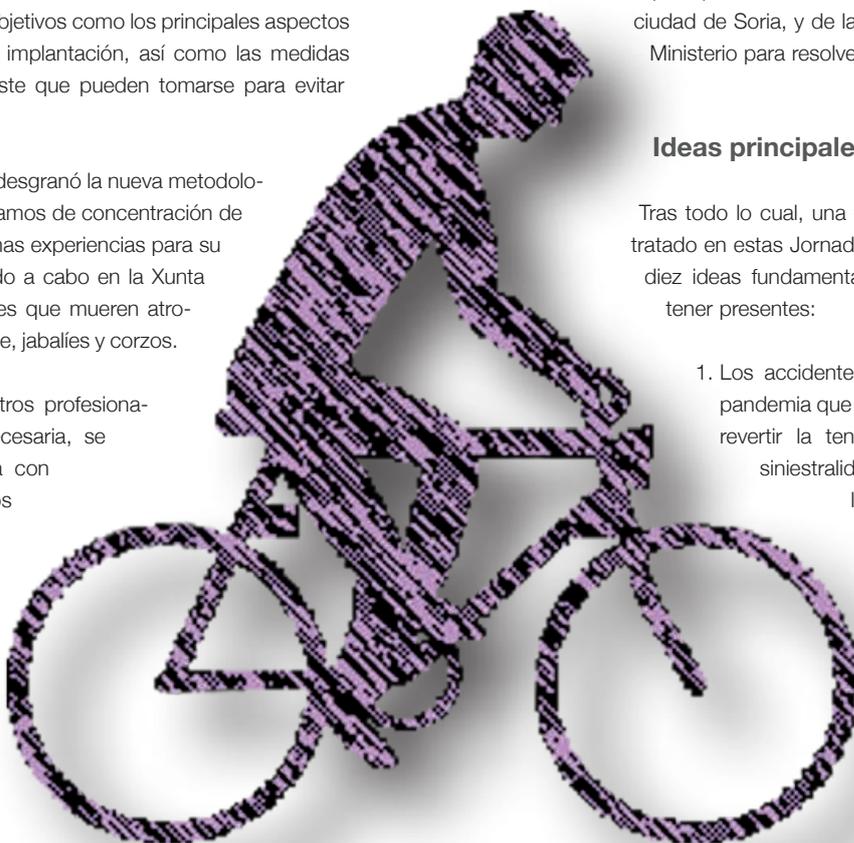
Y en esta línea, se abogó por realizar más acciones de comunicación para conseguir una mayor formación y educación vial de la sociedad, y más pedagogía para explicar y comprender las medidas adoptadas.

La última sesión de trabajo de este tercer día de las jornadas se centró en la seguridad en el entorno urbano. Planes de movilidad, seguridad vial en las ciudades y vehículos de movilidad personal acercaron a la audiencia técnica un poco más a la realidad de lo que sucede en nuestras calles y travesías. Las ciudades son entornos singulares, en los que el tráfico obedece a unas pautas diferentes a las de la carretera, coexisten diversos tipos de usuarios y los usuarios vulnerables cobran un mayor protagonismo. Y fue precisamente de usuarios vulnerables y de cómo se les tiene en cuenta en las travesías de la red estatal de carreteras de lo que versó la última de las ponencias de estas jornadas, de cómo se ha llegado al anacronismo de la existencia de una variante de población junto con travesías en las principales vías de titularidad estatal de la ciudad de Soria, y de la solución dada por el Ministerio para resolverlo.

Ideas principales

Tras todo lo cual, una vez repasado todo lo tratado en estas Jornadas, se remarcaron las diez ideas fundamentales que se deberían tener presentes:

1. Los accidentes de tráfico son una pandemia que es evitable. Debemos revertir la tendencia alcista de la siniestralidad que parece vislumbrarse estos años,



- y que en lo que va del actual se cifra en un 16% de fallecidos en carretera frente a los doce meses anteriores.
2. Con este fin se cuenta con una Estrategia Nacional de Seguridad Vial para esta década (2021-2030), inspirada en los principios del Sistema Seguro, donde se consideran inaceptables las víctimas en carretera y se persigue la tan deseada Visión Zero, cero muertes y cero víctimas graves. Hay que destacar que es la primera vez, tanto a nivel europeo como nacional, que se establecen objetivos cuantitativos relativos a heridos graves (anteriormente, solo se planteaban en términos de fallecidos en carretera).
 3. Y en esta línea la mejora de nuestras carreteras, bajo los principios de dicho sistema, juega un papel esencial. En este sentido, las administraciones de carreteras de todos los ámbitos (estatal, autonómico y local) cuentan con los procedimientos y herramientas de gestión de la seguridad necesarios y están avanzando hacia diseños de carreteras más benignas o que perdonan ciertos errores de los conductores; pero todo ello requiere de una mayor inversión. La posible obtención de financiación extracomunitaria es una opción que debe aprovecharse.
 4. Como responsables del mantenimiento y restitución de las condiciones de seguridad de la vía, debemos ser conscientes de que podemos incurrir en un delito penal, recogido en el artículo 385 del Código Penal. Por ello, invertir en conservación de carreteras es esencial. En algunas administraciones viarias, como la estatal, la inversión en mantenimiento se ha incrementado notablemente y ya supera la dedicada a construcción.
 5. La liberalización de los peajes en las autopistas que finalizan su plazo concesional, más allá de otras consideraciones (redistribución de tráfico, eliminación de congestiones, etc.), conlleva un beneficio para la seguridad y la movilidad de todo el corredor, por lo que constituye una buena estrategia adoptada y a aplicar en el futuro.
 6. Se están dando los primeros pasos para adaptar las carreteras a la nueva realidad de la movilidad, condicionada por la presencia del vehículo conectado y autónomo; disponer cuanto antes de unas carreteras inteligentes contribuirá al objetivo de la reducción de la siniestralidad en nuestras vías.
 7. Debemos aprovechar la potencialidad del uso del Big Data, de la información que nos facilitan los vehículos modernos, para buscar soluciones y evaluar la efectividad de nuestras actuaciones, puesto que esta herramienta nos permite evidenciar los comportamientos y la realidad sin necesidad de acudir a fórmulas estimativas.
 8. Hemos de tender a aplicar iniciativas novedosas para afrontar los nuevos retos del futuro, racionalizando el uso de las infraestructuras, y donde las carreteras 2+1 se constituyen como una adecuada solución, al igual que la disposición de carriles Bus-VAO en las entradas a las grandes ciudades sin ampliar la plataforma. Existe normativa técnica para su implantación y experiencias positivas en este sentido, de las que podemos extender las mejores praxis a otros casos. Y también debemos aprovechar las posibilidades que ofrecen los mecanismos de compra pública innovadora para encontrar nuevas soluciones a los problemas de seguridad y movilidad.
 9. Los usuarios vulnerables (ciclistas, peatones y motoristas) constituyen un elemento clave a la hora de conseguir ese deseado objetivo Zero fallecidos y, por eso, debemos planificar infraestructuras con medidas específicas para protegerlos de los automóviles, así como regular los vehículos de movilidad personal (VMP) en tanto que una nueva realidad creciente en nuestras ciudades.
 10. Los graves siniestros viales en nuestras carreteras son inaceptables. Nuestro compromiso como ingenieros es encontrar nuevas soluciones para evitarlos o reducirlos. La seguridad vial es una responsabilidad de todos y cada uno de nosotros, una responsabilidad compartida con toda la sociedad y agentes implicados. Los técnicos de carreteras tenemos mucho que aportar y debemos jugar un papel esencial en la consecución de cero fallecidos y víctimas graves en los siniestros viales.
- Para concluir, se quiso resaltar que estos días intensos de trabajo han permitido constatar que la gestión de la seguridad vial, como reza el lema de las jornadas, es el centro de gravedad de las carreteras.
- Hay que destacar también que el acto de clausura estuvo copresidido por el Director General de Tráfico del Ministerio del Interior y el Director General de Carreteras del MITMA, quienes expresaron la importancia de la celebración de este tipo de Jornadas, reconociendo su labor de transmisión de conocimientos y experiencias, así como foro de debate y reflexión. Se mostraron y manifestaron totalmente conscientes de la importancia que tiene en nuestro día a día conocer todo lo que se está haciendo, debatir sobre cuáles son las necesidades reales de la red y sus usuarios, y poner también un grano de arena en la formulación de soluciones cuyo fin último no es otro que el bienestar de todos. ■

A la izda., Javier Lambán, Presidente del Gobierno de Aragón. A la dcha., Lambán posa junto a Juan F. Lazcano, Presidente de la AEC; José Luis Soro, Consejero de Vertebración del Territorio, y Luis Gamón, Gerente de la Agrupación de Contratistas Aragoneses de Obras Públicas.



Aragón pone en marcha su Plan Extraordinario de Carreteras con fórmulas de financiación público-privada

El Presidente del Gobierno de Aragón, Javier Lambán, inauguró el pasado 22 de noviembre, en Zaragoza, las jornadas sobre la Participación público-privada como modelo global de gestión de redes de carreteras.

En este foro, Lambán anunció la licitación en el mes de diciembre o en enero de su Plan Extraordinario de Carreteras, un programa para mejorar el 30% de las vías autonómicas gracias a la colaboración público-privada.

Organizadas por la Asociación Española de la Carretera (AEC), promovidas por el Gobierno de Aragón y con el apoyo de la Agrupación de Contratistas Aragoneses de Obras Públicas, estas jornadas se han desarrollado los días 22 y 23 de noviembre.

En la apertura también se contó con la intervención de José Luis Soro, Consejero aragonés de Vertebración del Territorio. Soro señaló que este Plan Extraordinario supondrá una inversión inicial de unos 630 millones y que, tras la licitación y a lo largo de 2023, se cerrará el proceso de adjudicación de los contratos con el fin de que las obras puedan comenzar en 2024. El plazo previsto de ejecución es de 30 meses.

Por su parte, el Presidente de la AEC, Juan Francisco Lazcano, ha subrayado

en su intervención que las carreteras son un “servicio público esencial”. El déficit que sufren estas infraestructuras -que la entidad que preside eleva a los 10.000 millones de inversión- hace que el paso dado por Aragón para resolver el problema sea “pionero” y “verdaderamente valiente”, según Lazcano.

La necesidad, cada vez más apremiante, de dotar al país de infraestructuras viarias seguras y de calidad, unida a la persistente falta de presupuestos para este fin, ha llevado a algunas administraciones a recurrir a fórmulas como la que ha presentado el Gobierno de Aragón. Modelos de financiación que les permitan volver a la senda de la inversión para el desarrollo de sus redes de carreteras.

Además del acondicionamiento de cerca de 1.700 kilómetros de vías convencionales -el mencionado 30% de su red viaria-, el Plan incluye la duplicación de calzada de un tramo de carretera de 100 kilómetros.

Con este Plan como telón de fondo, las jornadas analizaron la viabilidad de la colaboración público-privada para garantizar una movilidad por carretera de calidad. No obstante, también hubo tiempo y espacio para hablar de otros esquemas, basados en la financiación presupuestaria, que intro-

ducen el incremento de costes y la revisión de precios.

Por otro lado, se celebró una sesión de presentación de comunicaciones que -bajo el paraguas temático El proceso de adaptación de las vías físicas a las vías digitales- abordaron soluciones o proyectos puestos ya en marcha por empresas y organismos públicos.

En este apartado, se habló de las últimas tendencias internacionales en digitalización de la movilidad por carretera, de redes 5G y sistemas cooperativos C-ITS, de gestión de la información para la mejora de la calidad de servicio y de equipos y soluciones para acelerar esa digitalización tan esperada de las carreteras.

Entre los participantes, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), Huawei, Kapsch Trafficcom Transportation, Ayesa e Indra.

En total, tres sesiones de trabajo, cuatro mesas redondas, una docena de ponencias y otras tantas presentaciones técnico-comerciales, y más de 40 expertos sobre el estrado para compartir experiencias y conocimientos. ■



V InterCISEV: IVIA apuesta por el Sistema Seguro para volver a reducir la accidentalidad



La inauguración del V InterCISEV, celebrado en formato online, ha corrido a cargo del Presidente de IVIA, Jacobo Díaz, y del Vicepresidente del Comité Científico Internacional de los congresos CISEV, Enrique Miralles.

Jacobo Díaz Pineda, Presidente del Instituto Vial Ibero-Americano (IVIA), ha inaugurado este 20 de diciembre el V InterCISEV señalando que, desde 2020, IVIA abraza los postulados del Sistema Seguro en el convencimiento de que “la combinación de infraestructura más vehículo puede ofrecer todas aquellas respuestas que no se han obtenido con otro tipo de iniciativas”.

Díaz Pineda se ha remontado al Decenio de Acción para la Seguridad Vial de la ONU 2010-2020, en el que se trabajó sobre cinco pilares: factor humano, vehículo, infraestructura, gestión de la seguridad y atención a las víctimas. Sin embargo, y pese a la importante reducción de accidentes que se consiguió con este modelo, “hoy día parece agotado”, asegura.

De ahí, concluye, “la insistencia de IVIA en trabajar sobre los aspectos de la infraestructura”, que es donde el Sistema Seguro pone el énfasis.

El Congreso InterCISEV está coorganizado por IVIA y la Asociación Española de la Carretera (AEC), con el apoyo institucional de ICEX España, Exportación e Inversiones y la Fundación de la AEC, y se celebra cada dos años alternándose con el congreso matriz del que

surge, el Congreso Ibero-Americano de Seguridad Vial (CISEV).

El objetivo del encuentro es trabajar de forma coordinada a uno y otro lado del Atlántico para reducir el número y la gravedad de los accidentes de tráfico.

En la inauguración de esta quinta edición del InterCISEV, y además de Jacobo Díaz, han participado Álvaro Gómez, Director del Observatorio Nacional de Seguridad Vial de España (Dirección General de Tráfico - Ministerio del Interior), y Roberto Llamas, Jefe de la Unidad de Seguridad Vial de la Dirección General de Carreteras del Ministerio español de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.



Durante el V InterCISEV, y con el stand de la AEC como fondo, se han presentado ocho entrevistas realizadas a expertos españoles, quienes han contado cómo están trabajando para reducir la accidentalidad viaria. En la imagen, Paloma Corbí, Jefa del Servicio de Seguridad Vial y Supervisión del Área de Infraestructuras de la Diputación de Valencia, responde a las preguntas de Marta Rodrigo, Directora General del Instituto Vial Ibero-Americano.

Álvaro Gómez se ha preguntado “por qué en muchos países latinoamericanos aún se tienen carencias en aspectos básicos de la política de seguridad vial, como pueden ser la educación, la fiscalización, la obtención de licencias o en las normas esenciales de las vías públicas”, a la vez que asegura que “tenemos que ponernos al día mientras aplicamos nuevos enfoques”.

Por su parte, Roberto Llamas da por hecho que se nos plantea un nuevo horizonte con una nueva movilidad en la que cada vez están más presentes “la digitalización, la conducción autónoma, la reducción de emisiones y, sobre todo, la idea de que hay que incrementar la seguridad vial, que es uno de los grandes retos a nivel mundial”. Un desafío al que, según él, tenemos que dar respuesta ya.

“En la Dirección General de Carreteras estamos inmersos en un programa en el que la innovación está muy presente, así como la transferencia y puesta en valor del patrimonio de las infraestructuras ante la sociedad, el medio ambiente, la transición energética y, sobre todo, una mayor seguridad y un mejor servicio al usuario”, ha explicado Llamas.

El programa técnico del V InterCISEV, bajo el lema Nuevos horizontes para la seguridad vial, se estructura en cuatro sesiones, en las que se presenta un total de quince ponencias. Su coordinación ha corrido a cargo de Enrique Miralles, Director Técnico de la AEC y Vicepresidente del Comité Científico Internacional de los congresos CISEV.

En estas cuatro sesiones se está estudiando el papel que juegan las administraciones públicas, las entidades supranacionales y organizaciones sin ánimo de lucro, así como las empresas y centros de investigación en el cambio de tendencia de las cifras de la siniestralidad vial.

Estos contenidos se complementan con ocho entrevistas en las que profesionales con amplia experiencia en el sector de la seguridad vial cuentan cómo están trabajando en las organizaciones a las que representan y dónde residen las claves de los éxitos que están cosechando en este campo. ■

El Presidente de la Junta de Extremadura en la apertura del **26º Vyodeal**

Fernández Vara: “Hay que superar la política de mapas y poner el acento en la política de territorios”

El Presidente de la Junta de Extremadura, Guillermo Fernández Vara, ha abogado en la apertura del 26º Symposium Nacional de Vías y Obras de la Administración Local (Vyodeal) por superar la "política de mapas" y poner el acento en la "política de territorios".

El Jefe del Ejecutivo regional ha señalado en su intervención que, en la actualidad, “nos situamos ante un escenario de lucha contra



Miguel Ángel Gallardo, Presidente de la Diputación de Badajoz.

el reto demográfico y la despoblación, y para hacerle frente necesitamos contar con buenas infraestructuras viarias”.

Fernández Vara ha inaugurado así este encuentro, que nació hace 50 años con el objetivo de dar visibilidad a las redes de carreteras dependientes de las administraciones provinciales. Estas redes forman una malla de más de 68.000 kilómetros gestionados, hoy día, por las diputaciones provinciales, los cabildos canarios y los consells balears.

Organizado por la Asociación Española de la Carretera (AEC) y, en esta ocasión promovido por la Diputación Provincial de Badajoz, el 26º Vyodeal se ha celebrado en la capital extremeña entre los días 16 y 18 de noviembre, y ha reunido a más de 60 ponentes del sector público y privado.

El Presidente extremeño ha reconocido que, en estos momentos, existe una buena coor-



Guillermo Fernández Vara, Presidente de la Junta de Extremadura, en la inauguración del 26º Vyodeal.

dinación entre las administraciones de la comunidad autónoma con competencias en carreteras, lo que ha permitido realizar algunas infraestructuras importantes para la región. “Todo esto se ha hecho a base de buena voluntad, pero la vida no puede depender de la buena voluntad, porque mañana puede que alguien no tenga esa disposición”, ha añadido.

Y en el caso de las infraestructuras viarias, esto es más evidente, ya que son esenciales para luchar contra la despoblación.

Por ello, ha insistido en que se debe abordar una reflexión profunda en nuestro país que nos permita cambiar la mentalidad y concebir que “el gasto en cemento, en hormigón o en alquitrán para construir

50 Años de Vyodeal



De izda. a dcha.: Jacobo Díaz, Máximo Cruz, Francisco Selma y Javier Piedra.

La Asociación Española de la Carretera (AEC) no quiso desaprovechar la oportunidad que brindaba la nueva edición del Vyodeal para recordar que justo este año el congreso cumplía medio siglo de vida.

Jacobo Díaz Pineda, Director General de la AEC, fue el encargado de rememorar las 25 ediciones ya celebradas. Acompañando sus palabras, sobre la pantalla del auditorio, los asistentes pudieron ver las imágenes de aquellos primeros encuentros celebrados en

los años 70. Y, así, foto tras foto, toda la historia del Vyodeal, con sus sesiones y visitas técnicas, pero también con sus actividades paralelas -culturales, sociales y festivas-, ya que, todas ellas, formaban parte sustancial del congreso. Además, la AEC aprovechó la ocasión para rendir homenaje “a las personas que durante los últimos 25 años han hecho posible que el Vyodeal alcance el nivel técnico del que goza hoy día”, señaló Díaz Pineda en referencia a los miembros del comité de trabajo creado en 1994.

Un órgano que primero se denominó Comité Vyodeal y después pasó a ser Secretariado Permanente para, con el tiempo, convertirse en el Foro de Gestores de Carreteras de Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consells.

El homenaje se personificó en dos de sus miembros más veteranos: Máximo Cruz Sagredo y Francisco Selma Mendoza, representantes en su día de las diputaciones de Cáceres y Valencia, respectivamente.

El Director General de la AEC dio las gracias en nombre de todo el sector a estos ingenieros -que representan a todos los técnicos que han participado y participan de este Foro- por su enorme implicación, totalmente altruista, en beneficio de las carreteras españolas.

carreteras, no es solo un gasto, sino una inversión, un gasto social que supone políticas públicas de protección y defensa de las personas que viven en los territorios y en los entornos rurales”.

Además de Guillermo Fernández Vara, han intervenido en la inauguración el Presidente de la Diputación de Badajoz, Miguel Ángel Gallardo; el Alcalde de la capital pacense, Ignacio Gragera; y Javier Piedra, en calidad de Vicepresidente de la AEC.

“Tenemos una red de carreteras muy buena, pero (...) hay que conservarla, y las diputaciones lo hacemos todo con fondos propios; no tenemos ayudas europeas, y con eso no llegamos, necesitamos más”, ha puesto de manifiesto el Presidente de la Diputación de Badajoz.

La óptima conservación de las infraestructuras viarias “es imprescindible para tener la España de las oportunidades y no de las velocidades; una España en la que el mundo rural esté dignamente representado”, ha añadido Gallardo.

Con estas reflexiones, y bajo el lema La inversión en carreteras como política social, comenzaba un congreso que ha reunido en el Edificio Siglo XXI a más de 200 profesionales de la industria viaria.

El debate técnico arrancó con la ponencia La gestión de carreteras locales en escenarios inciertos y restrictivos, a cargo del Director del Área de Fomento de la corporación provincial pacense, José Carlos Cobo Godoy,



VÍDEO RESUMEN DEL
26º VYODEAL

Además, el programa, muy pegado a la actualidad, incluía una mesa redonda para hablar de las revisiones de precios en los contratos de obra y servicio, ofreciendo algunas propuestas de solución. ■

quien abordó en su intervención los retos y soluciones a los que se enfrentan unas carreteras habitualmente alejadas del foco mediático de las grandes políticas viarias.

En esta línea, se analizaron las prioridades de la gestión de la movilidad en el contexto local, centrandolo en la evolución de la población y en las necesidades de movilidad en función de dicha evolución.

Entre otros asuntos, se habló del compromiso con la carretera segura (humanización de travesías, usuarios vulnerables, vías multipropósito, plan de bicicletas), sostenible (adaptación de las infraestructuras al cambio climático, vías verdes, soluciones más respetuosas con el entorno) y conectada (necesidad de digitalización de las redes locales, y digitalización para la gestión interna de las propias administraciones y para la gestión de la red).

El Jefe del Ejecutivo extremeño posa en el stand de la Diputación de Badajoz con el resto de autoridades presentes en la apertura del encuentro.



Conclusiones

La vigésimo sexta edición del Symposium Nacional de Vías y Obras de la Administración Local ha dejado claro en sus conclusiones que “la inversión en carreteras como política social” forma ya parte de las demandas recurrentes del sector viario.

La red local es, sin duda, un elemento fundamental para la igualdad de oportunidades de los ciudadanos, el acceso a los servicios, la lucha contra la despoblación y la promoción turística de los territorios, señala el documento.

Las conclusiones destacan también los estudios de accesibilidad que se compartieron a lo largo de las primeras sesiones del encuentro, en los que se pudo comprobar que existen zonas de nuestro país con claros problemas para llegar a hospitales, vías de gran capacidad y poblaciones de tamaño clave en cuanto al suministro de bienes y disfrute de servicios básicos. Es en este ámbito donde la red local de carreteras alcanza su máximo protagonismo.

Por ello, resume el documento, resulta fundamental considerar la movilidad desde una perspectiva global, poniendo en valor el papel que las carreteras locales tienen en el transporte de viajeros y mercancías. Y la necesidad absoluta de dotarla de recursos suficientes, poniendo un especial énfasis en la inversión en conservación, acondicionamiento y mejora de la seguridad.



Descargue el
documento
completo
de las
conclusiones



La vigésimo sexta edición del Symposium Vyodeal ha reunido a más de dos centenares de técnicos viarios de todo el país para hablar sobre “La inversión en carreteras como política social”. En paralelo, se ha celebrado una exposición comercial en la que distintas empresas han dado a conocer sus innovaciones y últimos desarrollos.

Un estudio sobre materiales asfálticos magnéticos para digitalizar las vías gana el Premio de la FAEC



Los premiados de todas las categorías posan junto a los miembros del Jurado y los representantes de la FAEC y la Escuela de Ingenieros de Caminos.

El estudio ganador podría ayudar a la codificación de la carretera como soporte para el vehículo autónomo, y favorecer otras tecnologías orientadas a la conservación

universitario; Guillermo Iglesias, profesor titular del departamento de Física Aplicada también en la Universidad de Granada, y Paulina Leiva, investigadora postdoctoral costarricense del departamento de Materiales y Estructuras de la Universidad Gustave Eiffel de Francia.

Accésit

Por otro lado, el Jurado de la novena edición de este Premio, convocado desde su creación por la Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC), ha acordado reconocer con un Accésit el trabajo titulado *Medidas de gestión para aumentar la seguridad y la funcionalidad del tráfico en carreteras convencionales con presencia de ciclistas*, desarrollado por Sara Moll, investigadora postdoctoral del Instituto

El 1 de diciembre se ha celebrado en Madrid la ceremonia de entrega de la novena edición del “Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo”. En ella, la investigación *Materiales asfálticos mecanomutables para la construcción de carreteras inteligentes* se ha alzado con el galardón del certamen convocado por la Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC).

Los autores del trabajo -de la Universidad de Granada y la Universidad Gustave Eiffel de Francia- han modificado mezclas asfálticas convencionales (ligantes bituminosos, másticos, morteros y mezclas bituminosas) mediante la adición de otros componentes con propiedades magnéticas.

El resultado es un material asfáltico mecanomutable (MAMs) que, según reflejan en la investigación, permite “la inclusión de un tercer dominio de la física (considerando el mecánico y el térmico como los dos primeros)” que puede ser controlado mediante el uso de campos magnéticos.

Los MAMs podrían representar la solución a algunas de las nuevas necesidades de las infraestructuras viarias. Por ejemplo, podrían ayudar al desarrollo de materiales que reduzcan el efecto de deformación permanente del pavimento causado por el tráfico de vehículos pesados.

También podrían ayudar a la codificación de la carretera como soporte para la conducción autónoma, además de favorecer el desarrollo de tecnologías de mantenimiento viario orientadas a la eliminación de la nieve o el hielo de la superficie y a la mejora de la capacidad de autorrecuperación de los materiales asfálticos de los firmes en servicio.

Los autores de esta investigación son Fernando Moreno, profesor titular del departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Granada; María del Carmen Rubio, catedrática del mismo departamento y centro

Las cifras del certamen

La Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC) ha recibido para este certamen un total de 17 originales, un número que, si bien es inferior al de ediciones anteriores, puede considerarse muy significativo teniendo en cuenta las dificultades surgidas en el campo de la investigación como consecuencia de la pandemia global provocada por el coronavirus.

Según ha puesto de manifiesto el Jurado, la crisis sanitaria ha asestado un duro golpe a la investigación en todo el mundo y en casi todos los campos. En los estudios presentados han intervenido en

total 53 autores procedentes de seis países: Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Francia y España.

En sus nueve ediciones, el “Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del Campo” ha admitido a concurso un total de 219 trabajos desarrollados por 599 profesionales de todo el mundo.

Estos datos muestran cómo el prestigio de este Premio de la FAEC se consolida edición a edición, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Composición del Jurado

Presidente

Félix Edmundo Pérez Jiménez

Catedrático de Caminos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona (Universidad Politécnica de Cataluña).

Vocales

Enrique Belda Esplugues

Subdirector General de Sistemas de Información y Comunicaciones para la Seguridad de la Secretaría de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior.

Víctor Calvo-Sotelo Ibáñez-Martín

Director General de DigitalES – Asociación Española para la Digitalización.

M^a del Rosario Cornejo Arribas

Directora Técnica de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Esteban Diez Roux

Especialista Principal de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Marisol Martín-Cleto

Directora General de Prointec.

Andrés Monzón de Cáceres

Catedrático de Transportes en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Marcelo O. Ramírez Belliure

Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras (AAC) y de la Comisión Permanente del Asfalto.

Secretario

Jacobo Díaz Pineda

Secretario de la Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC).

del Transporte y el Territorio; Griselda López, profesora titular del departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia, y Alfredo García, catedrático del mismo Departamento.

Esta investigación evalúa medidas de gestión, tanto de la propia infraestructura viaria



De izda. a dcha.: Félix Edmundo Pérez, Juan Francisco Lazcano y Manuel Romana.

como del tráfico existente, que permitan mejorar la seguridad y la funcionalidad de la circulación en las carreteras convencionales, donde es habitual el tránsito de ciclistas deportivos.

Dadas las diferencias en cuanto a velocidad y nivel de protección, la circulación mixta de vehículos motorizados y bicicletas genera interacciones peligrosas, especialmente los adelantamientos. El estudio se ha basado en dos metodologías de toma de datos: las bicicletas instrumentadas (equipadas con dispositivos que permiten grabar y registrar velocidades de circulación y separación a las bicicletas) y las grabaciones estáticas simultáneas en los extremos del tramo de carretera estudiado. Con este trabajo, para cuyos análisis comparativos se ha empleado microsimulación de tráfico, los investigadores pretenden reducir el riesgo de accidente.

Además, los miembros del Jurado han decidido destacar con una mención otros dos proyectos: *Fityre: Desarrollo de un aditivo en base a fibra textil de neumáticos fuera de uso (FTNFU) para mezclas asfálticas durables y sostenibles*, del que son autores Gonzalo Alfonso, Alejandra Tatiana Calabi, Carla Alejandra Duarte, Cristian Andrés Mignolet, Leonardo Andrés Sierra, Aner Martínez y Cristián Eduardo Díaz, pertenecientes a la Universidad de La Frontera y el Grupo Bitumix (Chile); y *Lasertec: Sistema de balizamiento láser de ayuda a la conducción y aviso de colisión por alcance*, presentado por Joaquín Izquierdo, de la empresa española Tecnivial.

El "Premio Internacional a la Innovación en Carreteras Juan Antonio Fernández del



Fernando Moreno (Universidad de Granada) forma parte del equipo que se ha alzado con el galardón de la FAEC.

Campo" está dotado con 12.000 euros para el trabajo ganador. Además, la Fundación de la Asociación Española de la Carretera (FAEC) edita la investigación ganadora en un volumen de colección.

Todo ello es posible gracias al apoyo empresarial e institucional que el certamen ha tenido desde su nacimiento. En su novena edición, ha contado con el patrocinio de Banco Caminos, Cepsa y Repsol, con la colaboración institucional de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, la colaboración patronal de Oficemen (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España) y la colaboración empresarial de Dragados, Acciona Infraestructuras, Eiffage Infraestructuras, Euroconsult, FCC Construcción, Ferrovial Construcción, Lantania, OHLA y Sacyr. ■

Cinco nuevas entidades confían en la AEC para fortalecer su presencia en el sector

En la segunda mitad del año, se han incorporado a la nómina de miembros de la Asociación Española de la Carretera (AEC) cinco entidades provenientes de distintos segmentos de actividad y diferentes ámbitos.

Así, son ya socios de hecho de la AEC la Diputación de Palencia y las empresas Alauda, Alvac, Huawei y Vaisala. Todas ellas han confiado en la Asociación para apuntalar su presencia en el sector viario y trabajar de forma conjunta en la mejora de las redes de carreteras.

construcción y conservación de infraestructuras, así como en seguridad vial. Destaca su actividad en campos como las inspecciones y auditorías de túneles, la vigilancia ambiental o las asistencias técnicas. La compañía, formada por un equipo multidisciplinar de técnicos altamente especializados, apuesta por la innovación y el uso de nuevas tecnologías, lo que les ha permitido generar e implementar herramientas y desarrollos propios y optimizar metodologías de trabajo. No en vano, recibió en 2015 el título de PYME Innovadora.



la información y la comunicación (TIC). Su misión, en palabras de la compañía, es “llevar lo digital a cada persona, hogar y organización para conseguir un mundo inteligente y totalmente conectado”. Para ello, Huawei ha invertido en la última década en I+D más de 115.000 millones de euros. La empresa cuenta con alrededor de 195.000 empleados, y opera en más de 170 países y regiones, prestando servicio a más de 3.000 millones de personas en todo el mundo.



La **Diputación de Palencia** es titular de algo más de 1.000 kilómetros de vías. Se trata, en su gran mayoría, de vías secundarias de acceso a pequeñas localidades rurales y con intensidades de tráfico bajas que rondan los 190 vehículos al día de promedio. La gestión de este patrimonio viario se realiza a través del Servicio de Red Viaria y Maquinaria, englobado dentro de los Servicios Técnicos de la Diputación y dependiente políticamente del Área de Acción Territorial, cuyo Diputado Delegado es Urbano Alonso Cagigal. La Diputación de Palencia ha invertido este año alrededor de seis millones de euros en sus carreteras.



Dentro de las empresas no cotizadas, y con un volumen de negocio anual de más de 60 millones de euros, **Alvac** constituye un referente español en el sector de la conservación de carreteras. Con más de 30 años de experiencia, es una compañía diversificada que centra su actividad en las áreas de concesiones, conservación, obra civil, obra industrial, edificación, medio ambiente, servicios y deportes. En los últimos años, ha impulsado su actividad internacional y actualmente tiene presencia permanente en América Latina a través de su Delegación en Perú.



También desde fuera de nuestras fronteras llega **Vaisala**, una compañía finlandesa con más de 80 años de experiencia en mediciones climáticas, ambientales e industriales. En el ámbito viario, Vaisala ha desarrollado Road AI, un software que ayuda al gestor a mantener la red de carreteras en condiciones de seguridad y fluidez óptimas, incluso ante los fenómenos meteorológicos más extremos. RoadAI es un sistema de información para la detección automatizada de deterioros viales y el análisis del inventario de sus activos. Combina una herramienta de inteligencia artificial (IA) sencilla de usar, datos de vídeo de alta calidad y una innovadora metodología para evaluar, de manera rápida y precisa, las condiciones de la superficie del pavimento.

De estos nuevos socios, destaca por su tamaño, cifras de negocio y penetración en el mercado internacional la compañía china **Huawei**. Fundada en 1987, es un proveedor global de dispositivos inteligentes, así como de infraestructuras tecnológicas para

Con todas ellas se amplían aún más los ámbitos de actividad en los que la Asociación Española de la Carretera tiene presencia, lo que supone un beneficio para el conjunto de socios. ■



Por su parte, **Alauda** es una consultora de ingeniería especializada en la gestión,

visita: www.aecarretera.com

página web de la Asociación Española de la Carretera



Histórica reunión en Zaragoza de la Mesa de Directores Generales de Carreteras

Reclaman mayor atención al sector viario dentro del Plan de Recuperación y Resiliencia

Con la asistencia de la práctica totalidad de los directores generales de carreteras autonómicos y forales, y copresidida por el Secretario General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Xavier Flores, y el Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda del Gobierno de Aragón, José Luis Soro, junto a Juan Francisco Lazcano, Presidente de la Asociación Española de la Carretera (AEC), se ha celebrado en Zaragoza, este 21 de noviembre, un nuevo encuentro del órgano consultivo que coordina la AEC.

En la reunión, los máximos responsables de la gestión viaria en España se mostraron preocupados por las dificultades presupuestarias a que se enfrentan para la mejora de la red y el adecuado mantenimiento de las carrete-

ras bajo su competencia, así como para su adaptación sostenible y digital, e hicieron un llamamiento para coordinar acciones con el fin de allegar recursos a través del Plan de Recuperación y Resiliencia, especialmente en el contexto de la adenda de los fondos *Next Generation EU*. La Asociación Española de la Carretera manifestó su disposición a colaborar con todas las administraciones en este sentido, dando continuidad al programa "Carretera Segura, Verde y Conectada" que promueve desde la puesta en marcha del Plan para la Recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

La reunión sirvió, además, para la presentación en sociedad del Plan Extraordinario de Carreteras de Aragón, que se remonta al proyecto Red, puesto en marcha en la Legislatura 2007-2011. Este programa plan-

tea un esquema de colaboración basado en el pago por disponibilidad, permitiendo al ejecutivo regional aragonés acometer la inversión en adecuación y conservación que su red necesita durante los próximos 25 años. Enero será el mes en el que se dará el pistoletazo de salida al Plan, con la publicación de las primeras licitaciones.

Otro tema de la máxima actualidad que ocupó buena parte de la sesión es la digitalización. La Generalitat Valenciana, la Diputación Foral de Guipúzcoa, la Xunta de Galicia y la Junta de Castilla y León dieron a conocer las líneas de trabajo que están implementando, con proyectos de gestión de la información y digitalización del estado de las infraestructuras, actuaciones de movilidad conectada o señalización dinámica de zonas de alta siniestralidad por paso de fauna. ■



Mitma lanza un Programa de Compra Pública de Innovación para transformar su red de carreteras

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) ha lanzado el primer Programa de Compra Pública de Innovación. Con él pretende transformar la gestión de la Red de Carreteras del Estado, apostando por la sostenibilidad y las nuevas tecnologías.

Este programa integral de innovación tiene el objetivo de "reforzar la capacidad de la Dirección General de Carreteras (DGC) para afrontar con eficiencia y calidad las necesidades presentes y futuras de la movilidad e incorporar procesos y tecnologías de última generación a la gestión y desarrollo de la infraestructura viaria", según fuentes del Ministerio.

La primera acción del Programa de Compra Pública de Innovación consiste en una consulta preliminar al mercado para comprobar hasta dónde podría llegar la colaboración

público-privada en el desarrollo de estas soluciones innovadoras. El proceso de consulta ha comenzado con la publicación de las Bases en la Plataforma de Contratación del Estado y contempla un plazo de presentación de propuestas hasta el día 30 de enero de 2023.

"La innovación ha sido y será el generador de riqueza y prosperidad. Es deber de la Administración tirar del carro para innovar y convertirla en un pilar del cambio que queremos introducir en la Dirección General de Carreteras", ha asegurado el Secretario General de Infraestructuras, Xavier Flores, durante la presentación del Programa en la sede del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Madrid.

Xavier Flores, que ha estado acompañado por el Director General de Carreteras, Juan Pedro

Fernández Palomino, ha aprovechado su intervención para recordar que "el Ministerio de Transportes tiene una fuerte voluntad de innovación que desea transmitir al mundo empresarial y que se traduzca en mayor eficiencia de la inversión pública y mejor servicio".

Por otro lado, el Director General de Carreteras también ha destacado el compromiso de la DGC con la innovación, concibiendo las infraestructuras viarias como soporte para la movilidad y la eficiencia del transporte. "Mitma tiene un fuerte compromiso para avanzar en la incorporación de soluciones innovadoras" que resuelvan problemas en concordancia con la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, ha señalado Fernández Palomino. ■





Roberto Llamas, Presidente del Comité de Seguridad Vial de la ATC.

Las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022, celebradas en Málaga, del 19 al 21 de septiembre, tuvieron su colofón en el documento de conclusiones elaborado por el Ponente General del encuentro y Presidente del Comité de Seguridad Vial de la Asociación Técnica de Carreteras (ATC), Roberto Llamas (documento que se recoge íntegramente en la sección “Tribuna” de esta revista).

Las conclusiones señalan que “los accidentes de tráfico son una pandemia evitable” y que, por tanto, se debe de “revertir la tendencia alcista de la siniestralidad que parece vislumbrarse, la cual, en lo que va de año, ha supuesto un 16% más de fallecidos en carretera que en 2021”.

Para ello, apunta Llamas, España cuenta con la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2021-2030, que se inspira en los principios del Sistema Seguro. Se trata de un plan global que establece, “por primera vez, tanto en el ámbito europeo como nacional, objetivos cuantitativos relativos a heridos graves (anteriormente sólo se planteaban en términos de fallecidos en carretera)”.

El Ponente General, que además es Jefe de la Unidad de Seguridad Vial de la Dirección General de Carreteras del Mitma, recuerda que las administraciones como la que él representa son “responsables del mantenimiento y restitución de las condiciones de la seguridad de la vía, y debemos ser

Conclusiones de las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial

Llamas: “Las administraciones podemos incurrir en delito penal por falta de mantenimiento viario”

conscientes de que podemos incurrir en un delito penal” en caso de no cumplir con este cometido. Por ello, insiste, invertir en conservación de carreteras es esencial.

Las Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022 reunieron en la sala de conferencias del Auditorio Édgar Neville a más de medio millar de especialistas en carreteras, gestión de la movilidad, transporte y tecnología para tratar de aportar nuevos enfoques y soluciones a la siniestralidad vial, una lacra que resurge tras un largo período de mejora paulatina.

Organizadas por la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) y la Asociación Española de la Carretera (AEC) y promovidas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, contaron con la colaboración de la Junta de Andalucía, la Diputación Provincial de Málaga y el Ayuntamiento de la ciudad.

Con el Sistema Seguro como telón de fondo, el programa técnico del encuentro recogía planteamientos basados en

el uso de las tecnologías de conectividad y la automatización de vehículos y vías, en el empleo de innovadoras formas de construcción y conservación, en la instalación de equipamiento inteligente para las carreteras o en la adopción de marcos normativos que regulen las nuevas formas de movilidad.

En el ámbito de los usuarios vulnerables, se presentó el Plan Estratégico Nacional de la Bicicleta y se analizó la seguridad desde la perspectiva de los motoristas, considerando no solo su presencia en las carreteras sino también en los entornos urbanos.

En definitiva, estas Jornadas pusieron de manifiesto que la seguridad vial es una “responsabilidad de todos y cada uno de nosotros, una responsabilidad compartida con toda la sociedad y los agentes implicados”, según aseguraba Roberto Llamas. Y en este contexto, “los técnicos de carreteras tenemos mucho que aportar y debemos jugar un papel esencial en la consecución de ese número cero de fallecidos y víctimas graves en los siniestros viales”. ■



Marifrán Carazo, Consejera de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de Andalucía, participó en la inauguración junto a José Francisco Salado, Presidente de la Diputación de Málaga; Francisco de la Torre, Alcalde de Málaga; María del Rosario Cornejo, Presidenta de la ATC; Juan F. Lazcano, Presidente de la AEC; Miguel Ángel Carrillo, Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y Roberto Llamas, Jefe de la Unidad de Seguridad Vial de la Dirección General de Carreteras (Mitma) y Ponente General del congreso. El Secretario General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Xavier Flores, también intervino en la sesión inaugural vía telemática.

Más de 2.660 millones de inversión para el nuevo año

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) contempla invertir en 2023 un total de 2.666 millones de euros de los Presupuestos Generales del Estado en mantener y ampliar su red de carreteras, con especial interés en la conservación. Así, la partida destinada al mantenimiento viario alcanza los 1.548 millones, la “mayor cantidad de la historia”, según la Ministra Raquel Sánchez.

En concreto, el presupuesto para conservación supone un 5,2% más que el de 2022. “Seguimos, por tanto, corrigiendo el déficit de mantenimiento que arrastraba una parte de nuestra red viaria”, ha asegurado Sánchez. Según la Ministra, el objetivo de su Departamento es que la Red de Carreteras del Estado “esté en las mejores condiciones para potenciar la seguridad vial y avanzar en su transformación para incrementar su eficiencia y que cada vez sea más humana y sostenible”. En este sentido, se financiarán actuaciones encaminadas a

humanizar las travesías en entornos urbanos; mejorar la seguridad de los usuarios vulnerables de las carreteras; modernizar los túneles de la red y hacerlos más seguros; crear carriles Bus-Vao y proteger el entorno natural y animal”.



La partida global que contemplan los Presupuestos Generales del Estado 2023 para el Mitma asciende a 21.273 millones de euros. De ellos, 16.550 millones se destinarán a inversiones en vivienda, infraestructuras y movilidad, tanto de forma directa como a través de las comunidades y ciudades autónomas y de las entidades locales, a las que se les transferirán 4.100 millones de euros. Las asignaciones para el

Mitma crecen un 9% respecto a los presupuestos de 2022, y con ellas, asegura Sánchez, “el Ministerio dispondrá de los recursos necesarios para transformar la movilidad cumpliendo con los compromisos medioambientales”.

Así, se destinan más de 860 millones de euros al Plan de Recuperación para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones y transformación digital, peatonalizar nuestras calles, adquirir autobuses públicos eléctricos y mejorar las flotas tanto públicas como privadas. Por otro lado, con esta partida fomentará la movilidad activa con la mejora y ampliación en 1.000 kilómetros de la red ciclista o la implantación de sistemas públicos de alquiler de bicicletas. ■

Juan Pedro Fernández Palomino, nombrado Director General de Carreteras

El Consejo de Ministros aprobó, el pasado mes de octubre, -a propuesta de la Ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez- el nombramiento de Juan Pedro Fernández Palomino como nuevo Director General de Carreteras de dicho Ministerio (Mitma).

Nacido en Madrid en 1984, Fernández Palomino es Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y funcionario de carrera del Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado. Posee un Máster en Administración Pública por el INAP y un Programa de Desarrollo Directivo por ESADE.

Entre 2006 y 2016 ocupó puestos de carácter técnico y de gestión en el Canal de Isabel

II. Después, en la Administración General del Estado, comenzó a trabajar para la Dirección General de Servicios y la Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, en las áreas de gestión económica, contratación y normativa europea.

Desde 2018, ha desempeñado diversos cargos en el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, destacando el de Director Técnico de Planificación. Como tal, ha sido responsable de impulsar la organización y coordinación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) del Mitma.

Además, desde septiembre de 2021, ha ocupado el cargo de Subdirector General de



Planificación, Red Transeuropea y Logística, cargo que compaginaba con sus responsabilidades en el PRTR. ■



X Aniversario de FIXALIA

Discurso de Juanjo Díaz, Gerente

En Madrid, a 26 de mayo de 2022



Fui Director de Operaciones de Odeco hasta finales de 2011. Odeco, como muchas empresas, sufrió el impacto de la crisis de 2008. Nos cogió en pleno proceso de expansión, con una estructura muy pesada y sin intención de que una recesión nos apagara la música de nuestra fiesta particular.

Pero la realidad es tozuda y se nos presentó delante con toda su crudeza. Odeco no iba a salir de rositas de aquella situación, en la que no había brotes verdes.

Cuando a finales de 2010 ya habíamos sufrido las consecuencias de los primeros revolcones de la crisis, el accionista de la compañía decidió tomar medidas, y pronunció la palabra del momento: reestructuración.

Eso implicaría un rosario de Expedientes de Regulación de Empleo.

Hicimos uno cada dos o tres meses. Casi empalmábamos uno con otro...

El proceso se repetía mecánicamente. Y empezaba con una lista de personas.

Siempre al final de la jornada. Cuando ya todo el mundo había marchado a casa a estar con sus familias. Solo, ante un papel en blanco... Había que elegir nombres y apellidos para el nuevo ERE.

Y lo mismo cada dos o tres meses.

Fueron casi 140 personas a las que miré a los ojos para decirles que ya no continuarían trabajando en Odeco. Y siempre, siempre, una pregunta sin respuesta: ¿por qué yo?

Fueron meses de tremendo dolor. Muchísimo sufrimiento. De muchas personas. De tantas familias. Compañeros con los que llevaba trabajando muchos años. Que habíamos avanzado juntos.

¿Por qué yo?

Y no había respuesta. Ni podía aguantarles la mirada mientras esperaban una explicación que les hiciera entender algo de todo aquello que parecía un mal sueño.

En mi perfil de LinkedIn digo -muy molón- que estoy "acostumbrado a trabajar en entornos de mucha presión". Pero no es verdad. No me acostumbré. No a esa presión.

Aquello superó mis límites: 140 personas. Y sus familias.

Aquella situación me llevó a tomar una de las decisiones más importantes de mi vida. Sin duda, la más importante de mi carrera profesional: dejar Odeco para iniciar una nueva etapa.

Siempre supe que daría ese paso. Que algún día empezaría un proyecto propio. Sería lo que hoy los modernos llaman "founder", "owner"...

Pero aquel octubre de 2011 decidí irme sin un Plan B. Estaba ahogado y solo buscaba... Necesitaba respirar.

Mi hermano Joaquín, también en Odeco, decidió acompañarme. Como siempre hizo.

Su Plan B era una ilusión: poner en marcha una empresa dedicada a la reparación de sistemas electrónicos industriales.

Él era un apasionado de la electrónica, capaz de reparar lo que nadie. Me animó a ayudarlo en la puesta en marcha de su proyecto. Él sabía reparar. Hacer algo útil. Yo sabía de Word, Excel y algo de Power Point. ¡Ya teníamos empresa!: coste directo y coste indirecto.

A esa aventura la bautizamos como "Fixalia", en un alarde de creatividad, a partir del verbo en inglés "To Fix".



Nuestro plan de negocio era que no había plan de negocio. Ya os digo yo que el dinero no da la felicidad, pues durante meses no cobramos un duro y los recuerdo como los más felices.

A los pocos meses, llegó el cierre de Odeco y la oportunidad que marcó el futuro de Fixalia. Adquirimos los activos del líder del sector, con la ayuda de su dueño -Agrolimen-, que se portó de forma espectacular.

De todas las líneas de negocio, nos orientamos exclusivamente al sector de tráfico, apoyándonos en lo mejor de Odeco, pero cambiando el modelo de negocio: lo primero en Fixalia sería el servicio.

Debíamos escuchar al cliente. Que entre la necesidad y la solución no hubiera más de un paso. Nada de intermediarios internos que complican las cosas y retrasan las soluciones.

Nos propusimos trabajar por la E+1: la Expectativa+1.

Sin prisas. Haciendo las cosas bien.

Recientemente, hemos celebrado los primeros 10 años de Fixalia y podemos estar muy satisfechos de lo que hemos conseguido juntos. Miro atrás y me parece increíble. No ha sido para nada un camino fácil, pero cuando las cosas se complicaban, mi hermano siempre pronunciaba las palabras mágicas: "Juanjo, siempre a full". Era su mantra personal, que nos hemos quedado para siempre en Fixalia. Hoy está orgulloso de ver dónde ha llegado su proyecto. Su ilusión.

¿Y sabéis cuál es el secreto? Las personas. Son las personas quienes nos salvan de todo.

Personas como Daniel Llinás, Consejero Delegado de Odeco -mi antiguo jefe-, que me ayudó a salir de la empresa de cuando me

ahogaba, y confió en nosotros para ser la continuidad de la empresa cuando el accionista decidió cerrar.

Como Jordi Bladé, Director de Estrategia de Agrolimen, dueño de Odeco, que nos apoyó "más de lo razonable" en la compra de los activos.

Como Eduardo López, Director General de Tecnoseñal, con quien fabricamos y entregamos varios centenares de equipos en Turquía, Chile y Ecuador entre 2015 y 2019. Tecnoseñal nos llevó a nuestra madurez como empresa y estamos muy agradecidos por ello.

Personas como nuestros colaboradores. Para conseguir las mecánicas más robustas, el mejor resultado con la pintura, los circuitos impresos en plazo... Porque en Fixalia no tenemos proveedores. Tenemos personas comprometidas con nuestro proyecto, alineadas con nuestros estándares de calidad, que trabajan como si fueran una extensión de nosotros mismos.

Personas especiales, que forman nuestro equipo.

Nos podrán robar los diseños. Copiar las ideas. Pero nuestros diseños, nuestras ideas en manos de otras personas no funcionarán igual. No darán el mismo resultado.

Cuando tu equipo es increíble, es cuando se marca la diferencia de verdad. Que no está en la cantidad. Está en la calidad.

Fixalia es una empresa pequeña. A Santi no le gusta que diga esto, así que borrado, como si no lo hubiese dicho.

Pero da igual ser 50 que 500. Si esos 50 son increíbles, es que el 100% es increíble. Y ver cómo trabaja un equipo así es apabullante. Un espec-

táculo. Es como mirar el cambio de ruedas de un Fórmula 1, donde todo es perfecto, si bien para el equipo siempre hay opción de mejora.

En Fixalia somos afortunados de tener una alta densidad de personas extraordinarias:

Ángeles Matas, Iván Méndez, Sergio López, Judit Luque, Enric Fonollosa, Javier Fernández, Manel Porras, Santiago García, Noelia Delpuy, Berna García, Jaime Cruz, Jordi Panadès, Javi Domínguez... son la primera línea de un equipo espectacular.

Trabajar con ellos es, sin duda, un regalo.

Pero, qué duda cabe que hoy no estaríamos aquí sin la confianza de nuestros clientes. Nuestra relación con vosotros no es con las empresas. Las empresas tienen nombre y apellidos de personas concretas. Quienes nos disteis en algún momento una primera oportunidad.

Porque ese instante es mágico. Cuando decidís que somos vuestra mejor opción. Cuando apostáis por nuestro producto. Nuestros servicios.

Ese gesto tiene muchísimo valor para nosotros. Cada pedido. Cada proyecto lo abordamos con muchísima responsabilidad. Estamos obligados a estar a la altura. Y los primeros que debemos estar satisfechos del resultado somos nosotros. Nada sale de fábrica que no nos guste primero a nosotros. No se escatiman recursos para que el resultado sea impecable. Porque nuestro compromiso con vosotros no se acaba en la puerta de la fábrica. Trabajamos duro para ganarnos vuestra confianza y renovarla a largo plazo.

Todos buscamos lo mismo en la vida. Todo se reduce a un objetivo: que nos quieran.

Sentirnos queridos es nuestra mayor recompensa. Contar con vosotros no tiene precio. Y queremos daros las gracias por ello.

Os prometo que vamos a seguir trabajando por ser mejores. Por estar a la altura de vuestra confianza. Seguiremos invirtiendo en innovación. Obsesionados por la calidad y los detalles. Empeñados en adivinar el futuro, para traerlo al presente. Insistiremos en que vengáis a casa, para escucharos atentamente y ver cómo podemos seros de más utilidad.

No nos conformamos, porque tenemos la misma ilusión de siempre, pero estamos más preparados que nunca.

En Fixalia diseñamos y fabricamos. Fabricar: un verbo que se con-
juga poco en España.

Cuando dices que tienes una fábrica en España, te miran raro. Y si además se te escapa decir, flojito, que produces tu propia electrónica, ya es que te miran con un pelín de lástima.

Quiero hacer un alegato de la industria en España, pedir que la defendamos, desde nuestras posiciones individuales, desde la empresa privada y, especialmente, desde la Administración Pública. Que miremos por nuestro futuro y el de las nuevas generaciones. Necesitamos generar valor y puestos de trabajo de calidad. Y depender de nosotros mismos

Estos dos últimos años han sacado a flote muchas de nuestras debilidades. De España y de Europa.

¡Ni mascarillas! ¡Ni respiradores! ¡Nada!

¡No fabricamos nada!

Como país hemos renunciado a la industria, porque queremos que todo sea barato. ¡Que fabriquen otros!

Quiero hacer un alegato de la industria en España, pedir que la defendamos, desde nuestras posiciones individuales, desde la empresa privada y, especialmente, desde la Administración Pública. Que miremos por nuestro futuro y el de las nuevas generaciones. Necesitamos generar valor y puestos de trabajo de calidad. Y depender de nosotros mismos.

Estoy feliz. Me acuerdo mucho de mi hermano Joaquín, alma mater de este proyecto; de mi hermano Antonio, que siempre es un apoyo sólido cuando le necesito; de mis padres, que nos han permitido probar, equivocarnos y encontrar nuestro camino.

Me viene a la cabeza también la cantidad de horas que le he robado a mi familia, para dedicarlas a trabajar. El tiempo que le sigo escatimando hoy a mi mujer, Carmen, y a mi hija Daniella.

Quiero dar las gracias a Carmen por su generosidad infinita y sus consejos acertados, y decirle que, sin su apoyo incondicional, todo esto no sería posible, ni yo sería la persona que soy.

Muchas gracias a todos y ¡SIEMPRE A FULL! ■

Socios patrocinadores

Administraciones



Asociaciones y Empresas



Socios

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

- Dirección General de Carreteras (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana)
- Dirección General de Tráfico (Ministerio del Interior)

ASOCIACIONES

- Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX)
- Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (SEOPAN)
- Asociación de Fabricantes de Señales Metálicas de Tráfico (AFASEMETRA)
- Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (ASEFMA)
- Asociación Española de Fabricantes de Sistemas Metálicos de Protección Vial (SIMEPROVI)
- Asociación Ibérica de la Fotocatálisis (AIF)
- Asociación Nacional de Fabricantes de Iluminación (ANFALUM)

- Asociación Nacional de Industriales de Pantallas y Dispositivos Antirruído (ANIPAR)
- Confederación Nacional de Autoescuelas (CNAE)
- Confederación Nacional de la Construcción (CNC)
- European Union Road Federation (ERF)
- Foro de Equipamiento para la Seguridad Vial (FOROVIAL)
- Instituto Vial Ibero-Americano (IVIA)

AUTOMOCIÓN

- Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG)

AYUNTAMIENTOS

- Barcelona
- Madrid

CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN

- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid

- Fundación Cartif
- Instituto Español del Cemento y sus aplicaciones (IECA)

COLEGIOS PROFESIONALES

- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas

COMUNIDADES AUTONOMAS

- Ciudad Autónoma de Melilla
- Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
- Comunidad de Madrid
- Generalitat de Catalunya
- Generalitat Valenciana
- Gobierno de Aragón
- Gobierno de Canarias
- Gobierno de Cantabria
- Gobierno de la Rioja
- Gobierno de Navarra
- Junta de Andalucía
- Junta de Castilla y León
- Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha

- Junta de Extremadura
- Principado de Asturias
- Servei Catalá de Transit
- Xunta de Galicia

CONCESIONARIAS DE INFRAESTRUCTURAS

- Itinere Infraestructuras, S.A.

CONSERVACIÓN Y OBRA PÚBLICA

- Alvac, S.A.

CONSTRUCTORAS

- Acciona Construcción, S.A.
- Aldesa Construcciones S.A.
- Azvi, S.A.U.
- Becsa, S.A.U.
- Cyopsa-sisocia, S.A.
- Dragados, S.A.
- Eiffage Infraestructuras Gestión y Desarrollo, S.L.
- Elsamex Gestión de Infraestructuras, S.L.
- FCC Construcción, S.A.
- Ferrovial Construcción, S.A.
- Hermanos Santana Cazorla, S.L.
- Lantania, S.L.
- Pabasa Euroasfalt, S.A.
- Probisa
- Trabajos Bituminosos, S.L.U. (TRABIT)

DIPUTACIONES, CABILDOS Y CONSELLS

- Álava
- Alicante
- Ávila
- Badajoz
- Barcelona
- Burgos
- Cádiz
- Castellón
- Ciudad Real
- Eivissa
- Girona
- Gipuzkoa
- Granada
- Huelva
- Huesca
- León
- Lleida
- Lugo
- Málaga
- Mallorca
- Orense
- Palencia
- Pontevedra
- Salamanca
- Sevilla

- Tarragona
- Tenerife
- Valencia
- Valladolid
- Vizcaya
- Zaragoza

ENTIDADES FINANCIERAS

- Banco Caminos

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y RECICLADO DE PAVIMENTOS

- Firms Ecologicos Soltec, S.A.

GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

- Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.
- Madrid Calle 30, S.A.

INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

- Antea Group
- Alauda Ingeniería, S.A.
- BAC Engineering Consultancy Group, S.L.
- CPS Infraestructuras, Movilidad y Medio Ambiente, S.L.
- Drace Geocisa, S.A.
- Esteyco, S.A.
- Everis Ingeniería, S.L.U.
- Ingeniería Especializada Obra Civil e Industrial, S.A.U.
- Lauffer Ingenieros, S.L.
- Prointec, S.A.
- Técnicas y Proyectos, S.A. (TYPESA)

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SENSORES METEOROLÓGÍA

- Vaisala, O.Y.J.

PETRÓLEOS

- Bitumex, S.A.
- Cepsa Comercial Petróleo, S.A.U.
- Repsol

PRODUCTOS QUÍMICOS - ADITIVOS

- Ecofirmes Ibérica, S.L.

SEGURIDAD VIAL

- Multiservicios Tritón, S.L.
- Pons Seguridad Vial, S.L.

SEÑALIZACIÓN

- 3M España S.L.
- API Movilidad
- Diez y Compañía, S.A
- Givasa
- Grupo Villar, S.A
- Industrias Saludes, S. A. U.
- Lacroix Señalización, S.A.
- Postigo Conservación y Medioambiente, S.L.
- Proseñal, S.L.U.
- Reynober, S.A.
- Sovitec Ibérica, S.A.U.
- Tecnival, S.A.
- Tevaseñal, S.A.
- Transfer, Sociedad de Marcas Viales, S.L.
- Visever, S.L.

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Hierros y Aplanaciones, S.A. (HIASA)
- Metalesa Seguridad Vial, S.L.
- Rebloc

SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE Y REGULACIÓN DE TRÁFICO

- Alumbrados Varios, S.A.
- Electronic Traffic, S.A.
- Fixalia Electronic Solutions, S.L.
- Indra Sistemas, S.A.
- Kapsch TrafficCom Transportation, S.A.
- Hikvision Iberia
- Lania Visuals, S.L.
- Revenga Smart Solution
- Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas, S.A. (SICE)
- Sistem, S.A.

SOFTWARE

- 1D3A Analógico y Digital, S.L.
- Advanced Services in Mobility (ASIMOB)
- Allplan España
- Autodesk, S.A.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

- Huawei Technologies España, S.L.
- T-Systems

VARIOS

- Comunicación y Diseño S.L.
- Cámara de Comercio de España
- Euskontrol, S.A.

Eiffage Infraestructuras, S.A.



EIFFAGE

Domicilio: Pol. Ind. Ctra de la Isla,
parcela E.L.-3 (Ctra. el Copero -
esq. calle Río Viejo)

C.P.: 41703 Dos Hermanas (Sevilla)

Teléfono: 954 610 400

Fax: 954 610 112

SUMINISTROS

MATERIALES

Aglomerados asfálticos en caliente
Fabricante de emulsiones
Áridos
Investigación en la fabricación de
mezclas bituminosas templadas

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN

Asfaltado de carreteras, calles y
aparcamientos

Construcción y mantenimiento de
carreteras
Obras públicas
Pavimentos industriales
Fresado de pavimentos
Lechadas y Slurrys
Barreras de hormigón "in situ" a 1
y 2 caras
Ejecución de caz
Ejecución de bordillos de todo tipo
y medida

Ejecución de acequias y cunetas
Pavimentos de hormigón
Reciclado en frío "in situ"

CONTROL DE CALIDAD

En obra
En laboratorio
En planta
Ensayo de materiales
Medio Ambiente

I+D+i

INVESTIGACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS

Mezclas bituminosas templadas
Mezclas con reciclado
Mezclas con polvo de neumático

Probisa Tecnología y Construcción S.A.



PROBISA

Domicilio: Gobelos, 25-27, 3ª plta.,
(La Florida)

C.P.: 28023 Madrid

Teléfono: +34 917 082 954

Fax: +34 913 729 022

Ámbito de actuación:

Nacional - Internacional

Facturación:

de 60,11 a 300,51 millones €

Web: www.probisa.com

SUMINISTROS

MAQUINARIA Y EQUIPOS

Plantas de fabricación de betunes
Plantas de fabricación de
emulsiones asfálticas
Evaluación de firmes

MATERIALES

Mezclas asfálticas en caliente

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN

Conservación integral
Consolidación de terrenos
Drenajes
Estructuras
Fresado de pavimentos
Impermeabilización
Movimiento de tierras
Pavimentación con hormigón
hidráulico
Pavimentación con mezclas
asfálticas en caliente
Pavimentación con mezclas
asfálticas en frío

Mezclas asfálticas en frío
Mezclas asfálticas semi calientes y
templadas
Mezclas asfálticas con ligantes
modificados
Mezclas drenantes
Producción de áridos

MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

Aditivos para asfaltos
Betunes asfálticos
Betunes asfálticos modificados
Emulsiones asfálticas
Emulsiones de betunes modificados
Materiales granulares

Productos químicos

SEGURIDAD VIAL Y GESTIÓN DE TRÁFICO

Pavimentos especiales

VARIOS

Software para carreteras

CONSULTORÍA E INGENIERÍA

Auscultación de firmes
Evaluación de firmes
Gestión de carreteras
Inventario de carreteras
Proyectos de acondicionamiento
Proyectos de estructuras de fábrica
Proyectos de rehabilitación
Proyectos de trazados

CONTROL DE CALIDAD

En obra
En laboratorio
En planta
Ensayo de materiales

MEDIO AMBIENTE

Paisajismo / Plantaciones vegetales
Protección y revegetación de taludes
Paneles antiruido

SEGURIDAD VIAL Y GESTIÓN DE TRÁFICO

Alumbrado público
Balizamiento
Barreras
Pantallas antideslumbrantes
Pavimentos especiales

OTROS

Validación de diversos tipos de
residuos



LA CARRETERA DEL FUTURO

FUNDADA EN 1932 ES LÍDER NACIONAL EN EL MERCADO DE SAL PARA DESHIELO

ACTUALMENTE FORMA PARTE DE UN GRUPO EMPRESARIAL DE RECONOCIDO PRESTIGIO



TOTAL FIABILIDAD Y SEGURIDAD DE SUMINISTRO

- Gran capacidad de producción.
- Stock garantizado por la gran superficie de almacenamiento en óptimas condiciones
- Alta capacidad de carga y agilidad de suministro.

GARANTIA DE CALIDAD

- Certificación ISO 9001:2008 y FEMAS
- Capital humano cualificado y con gran experiencia.
- Medios técnicos eficaces para satisfacer las exigencias de los clientes y los requisitos legales y reglamentarios.



C° Escarihuela, s/n
50637 REMOLINOS (Zaragoza)
Tel: 976 61 81 65
iberica@ibericadesales.com
www.ibericadesales.com