

PRAGA 2023 – JUNTOS EN LA CARRETERA OTRA VEZ



XXVIITH WORLD
ROAD CONGRESS
PRAGUE 2023

27° CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA PRAGA 2023

CONGRESO QUE HA
GANADO IMPORTANTES

PREMIOS

EL CONGRESO DEL
AÑO 2023

INSPIRACIÓN DEL
AÑO 2023



XXVIITH WORLD ROAD CONGRESS PRAGUE 2023



**Este informe fue redactado
por Václav Neuvirt y Pavel Šušák.**

**Los autores desean expresar su
sincera gratitud a todos los
que han contribuido a este increíble
proyecto.**

**Gracias a todos por formar parte de esta
aventura.**



CONTENIDO

27º El Congreso Mundial de la Carretera en cifras	4
Voces del Congreso Mundial de la Carretera	6
Comentarios de los delegados	16
Un vistazo al programa	20
Visitas técnicas	22
Oradores principales	23
Programa técnico	29
Día de Eslovaquia	152
Pabellones nacionales, socios y exposición	155
Premios del Congreso	174
Fotogalería	176

27th El Congreso Mundial de la Carretera en cifras

121

países

40

participaron más de 40 con representación ministerial

10

TOP 10 países representados, CZ, JP, FR, MY, SP, SK, DE, UK, AT, IT

900

más de 900 presentaciones

4,001

Participantes inscritos

500

más de 500 ponentes presidentes/panelistas

386 104

Presentación de carteles

celebraron sesiones durante el Congreso

26

26 Sesiones extra

301

Expositores Stands a través de 4 Pisos

4

Días del programa del Congreso

242

Superficie total

20

Universidad

8

Oradores principales
y Puestos de Arranque

32

Nacional
Pabellones

9

Exposiciones Exteriores

1,300

Más de
1300 participantes nos
acompañaron en las
visitas técnicas

50

Oferta hotelera

2,000

estudiantes de secundaria
/ universidad
participaron en el
programa especial

15

Se organizaron
visitas técnicas

14

Salas de sesiones
utilizadas

1

Día Ministerial

1,974

Usuarios de
aplicaciones móviles

2

Jornadas
precongreso, Comités
Nacionales y
Reuniones del
Consejo

3

Jornadas de visitas
técnicas

Voces del Congreso Mundial de la Carretera



Nazir Alli

Presidente de la PIARC

"Agradecemos a nuestro anfitrión checo que haya hecho un esfuerzo adicional para invitar a 2000 estudiantes de secundaria y universitarios al Congreso. Ellos son el futuro".

En la PIARC nos sentimos honrados y encantados de habernos asociado con la República Checa para organizar el 27th Congreso Mundial de Carreteras en Praga. En efecto, estuvimos "juntos de nuevo en la carretera". El éxito del Congreso es un testamento a la cooperación entre el Comité Organizador Local dirigido por Vaclav Neuvirt y la Secretaría General dirigida por Patrick Mallejacq. Disfrutamos de los elogios recibidos por la excelente calidad de las sesiones técnicas que contaron con más de 900 presentaciones de unos 500 miembros de los distintos comités de la PIARC. Asimismo, las contribuciones de nuestros socios y de los ponentes principales proporcionaron una visión a vista de pájaro de las tendencias en desarrollo a las que habrá que estar atentos en el futuro.

La asistencia récord de más de 4000 delegados de más de 120 países es una prueba de la popularidad y de la estatura del Congreso Mundial de Carreteras cuatrienal de la PIARC. Agradecemos a nuestro anfitrión checo que haya hecho un esfuerzo adicional para invitar a 2000 estudiantes de secundaria y universitarios a el Congreso. ¡Ellos son el futuro! Por último, pero no por ello menos importante, nuestro más sincero agradecimiento a los asistentes, a los organizadores, a los exhibidores que contribuyeron a la experiencia del Congreso y a nuestro anfitrión, el Ministerio de Transportes de la República Checa y la Sociedad Checa de Carreteras.



Luděk Sosna

1^{er} Delegado de la República Checa

"Un acontecimiento a tan gran escala, con un alcance y un impacto tan enormes era algo completamente diferente".

La preparación y el desarrollo del Congreso fueron una experiencia nueva e increíble para mí. He estado participando en la organización de varios eventos de formato similar, sobre todo deportivos, pero un evento de tal envergadura y con un alcance e impacto tan enormes era algo completamente diferente. Gracias a los esfuerzos combinados de todos los miembros del equipo organizador, hemos conseguido elaborar un producto que inspirará a muchos otros. Creo que este acontecimiento no caerá en el olvido y tendrá un gran impacto en la construcción de carreteras checas en el futuro.



Václav Neuvirt

Presidente del Comité Nacional Checo

"Espero ver más proyectos internacionales después de 'El faro'".

La organización del CMR 2023 cumplió mi viejo sueño, que comenzó en 1971, cuando organizamos por primera vez este Congreso en Praga. La celebración del Congreso simbolizó el inicio de una nueva etapa para la economía de la carretera y las infraestructuras de transporte, proporcionando un nuevo impulso e inspiración para seguir desarrollando este campo tan bello y socialmente crucial. Estoy orgulloso de que el Congreso sea un éxito y haya enriquecido con nuestras ideas, enfoques e iniciativas. Me gustaría expresar mi gratitud a todo el equipo por su dedicación, trabajo duro y amistad durante los últimos 5 años. Espero ver más proyectos internacionales después de "El Faro", con los que estoy comprometido como presidente del Comité Nacional Checo. Gracias, PIARC, por darnos la oportunidad de participar en este prestigioso proyecto por segunda vez en nuestra historia, lo que nos convierte en el cuarto país del mundo en hacerlo. Ha sido un honor absoluto, y nos entusiasma la perspectiva de colaborar en futuros proyectos.



Petr Mondschein

Presidente de la Sociedad Checa de la Carretera

"Como educador, estoy encantado de compartir que más de 2000 estudiantes asistieron al Congreso".

La Sociedad Checa de la Carretera logró una hazaña notable en la gestión de este proyecto. Como presidente y, al mismo tiempo, entrenador de baloncesto, debo reconocer los cinco años de esfuerzo del equipo que se tradujo en un resultado excepcional. Es un orgullo recibir numerosas reacciones positivas de colegas extranjeros que consideran el Congreso de Praga como el mejor de la historia, un punto de inflexión y único. Al mismo tiempo, lo consideramos un compromiso importante. Estamos encantados de anunciar que el Congreso Mundial de la Carretera marcará el inicio de nuestra creciente actividad en la escena internacional. Creemos que los contactos que hemos establecido durante el periodo preparativo nos permitirán invitar a los principales expertos del mundo a Praga y mostrar las últimas tecnologías y enfoques innovadores de nuestra industria. Como educador, estoy encantado de compartir que más de 2000 estudiantes asistieron al Congreso. Estamos encantados de continuar nuestra cooperación con la nueva generación. Queremos expresar nuestra sincera gratitud a nuestros socios por su inestimable apoyo, esencial para nuestra existencia como organización profesional. Estamos entusiasmados con la perspectiva de futuros proyectos conjuntos y estamos impacientes por ver lo que podemos conseguir juntos!



Pavel Šušák

PCO C-IN, PIARC GS, Sociedad Checa de Carreteras

"Estoy encantado de que hayamos conseguido crear una gran familia de organizaciones profesionales".

Todo sigue siendo surrealista para mí. Desde el viaje desde Japón, donde luchamos, con el enorme apoyo del Ministerio de Transportes y la Embajada en Japón, por la oportunidad de traer el Congreso a la República Checa, hasta la ceremonia de clausura, que tuve el honor de moderar junto con el primer delegado de la PIARC, Luděk Sosna. Un proyecto tan distinguido, complejo y exigente desde el punto de vista organizativo difícilmente se repetirá y esperamos que haya servido para mostrar con éxito a la República Checa y a Eslovaquia como países modernos, innovadores y amistosos con profesionales cualificados que invierten en la próxima generación. El equipo de trabajo, formado tanto por profesionales como por voluntarios, demostró un compromiso y un entusiasmo extremos. Estoy encantado de que hayamos conseguido crear una gran familia de organizaciones profesionales, entre las que se encuentran la Sociedad Checa de Carreteras y la Asociación Eslovaca de Carreteras, PCO C-IN, los Ministerios de Transporte de la República Checa y Eslovaquia, la Dirección de Carreteras y Autopistas, la Compañía Nacional de Carreteras, el Fondo Estatal de Infraestructuras de Transporte, el Centro de Investigación del Transporte, empresas, start-ups, universidades y escuelas secundarias. A pesar de enfrentarnos a dificultades y obstáculos lógicos, hemos completado con éxito este enorme proyecto y hemos recibido una gran ovación final de los 121 países presentes. Gracias por esta oportunidad y confianza. Estoy seguro de que podremos seguir aprovechando este éxito con más actividades nacionales e internacionales.



Zbyněk Hořelica

Director de SFDI

"También nos permitió atraer a la generación joven, tender 'puentes' entre la teoría y la práctica".

La organización del Congreso Mundial fue sin duda un hueso duro de roer, pero gracias a nuestros dedicados colegas que trabajaron duro, fue un gran éxito. Organizar un evento prestigioso de esta magnitud es siempre un gran honor y una experiencia inolvidable para todos los implicados. Fue la oportunidad perfecta para conectar diversos temas y compartir experiencias de todo el mundo en un solo lugar, en nuestra hermosa Praga. También nos permitió atraer a la generación joven, para tender "puentes" entre la teoría y la práctica, entre los distintos ámbitos de la gestión de carreteras, en todos los países. Los beneficios para todo el sector del transporte son, en mi opinión, enormes y ofrecen una enorme oportunidad y esperanza de futuro para todos nosotros. Estoy muy satisfecho y feliz de haber podido asistir en persona a este memorable acontecimiento.

Voces del Congreso Mundial de la Carretera



Radek Mátl

Director General de la Dirección de Carreteras y Autopistas

"Por último, me gustaría pedirnos a todos nosotros: Apreciemos lo que podemos hacer aquí".



Āestmír Kopřiva

Dirección de Carreteras y Autopistas

"El Congreso fue una experiencia inolvidable para mí, y todavía hoy se me dibuja una sonrisa en la cara cuando pienso en ello".



Milán Dont

El Fondo Estatal para las Infraestructuras de Transporte (SFDI)

"Los organizadores consiguieron preparar un evento excelente con una enorme variedad de temas, actividades y eventos".

El Congreso Mundial de Carreteras 2023 de Praga supuso un enorme reto para todos los que nos dedicamos al sector de la carretera y una oportunidad para demostrar al mundo que no nos quedamos atrás en este ámbito. El mero hecho de ganar la organización de este evento tan importante para nuestra profesión fue un gran logro para todos los implicados. Pero el evento en sí superó todas las expectativas, y estoy sumamente orgulloso de todos los expertos checos, encabezados por Václav Neuvirt y Petr Mondschein y otros representantes de la Sociedad Checa de la Carretera y de otras organizaciones, que consiguieron preparar un evento absolutamente genial en todos los aspectos. Consiguieron combinar todo lo que un evento de este tipo debe tener: un gran entorno, un programa profesional y social combinado con un ambiente muy agradable. Estoy convencido de que todos los participantes recordarán este evento con agrado, incluido un gran número de estudiantes, para los que los organizadores han preparado un programa profesional, que creo que contribuirá a motivarles a elegir un futuro empleo en el campo de la gestión de carreteras. Por ello, mi más sincero agradecimiento personal a todos los que han contribuido a hacer posible este evento. Ha supuesto un tremendo esfuerzo que muchos ni siquiera pueden imaginar. Estoy muy contento de que hayamos demostrado al mundo que la gestión de carreteras en la República Checa es avanzada y de muy alto nivel. Estoy encantado de que la Dirección de Carreteras y Autopistas también haya podido contribuir al éxito del evento, y quiero dar las gracias a todos nuestros empleados que han participado en él. Por último, me gustaría pedirnos a todos: Valoremos lo que podemos hacer aquí.

Mi viaje, por carretera obviamente, hacia la participación en el Congreso Mundial de la Carretera de Praga 2023 comenzó hace cuatro años, en el anterior Congreso de Abu Dhabi, aunque no lo sabía entonces. En 2018, Václav Neuvirt se dirigió a la Dirección de Carreteras y Autopistas para solicitar la participación checa en el Congreso, mediante una ponencia y posterior asistencia. Esta vez, me ofreció la oportunidad de participar en la preparación del comité del Congreso de Praga como representante de la Dirección de Carreteras y Autopistas. Acepté la oferta sin dudar, quizá porque no me advertieron que podría requerir un compromiso de tiempo importante. Aproximadamente un mes antes del Congreso, la preparación para la participación de la Dirección de Carreteras y Autopistas (ŘSD) en el Congreso se convirtió en una carga de trabajo diaria para mí y mis colegas, incluida la organización de la zona de stands, 9 bloques del programa técnico en el Pabellón checo y eslovaco, exposición al aire libre, excursiones técnicas, excursiones para estudiantes y mucho más. Me hizo mucha ilusión participar en este evento, al que se ha denominado las Olimpiadas de los expertos en carretera. Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a Václav por haberme nominado y a Radek Mátl por aprobar mi nominación. Gracias a sus esfuerzos, tuve la oportunidad de participar en las Olimpiadas durante cinco días y vivir de primera mano la increíble atmósfera del acontecimiento. Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a Václav, Petr y Pavel por haber hecho posible que todo posible. Quedé profundamente impresionado por los logros de los organizadores y me sentí honrado de representar a la República Checa. El Congreso fue una experiencia inolvidable para mí, y todavía hoy me hace sonreír cuando pienso en ello.

Un Congreso Mundial de la Carretera que tuviera lugar en la República Checa era un objetivo inalcanzable para mí personalmente. Cuando el equipo consiguió la nominación para Praga, me emocioné. Sabía que podía organizar conferencias nacionales bien gestionadas tanto organizativa como profesionalmente, pero no podía juzgar si era de una calidad adecuada en la competición mundial. En retrospectiva, veo que me preocupé en vano. Los organizadores consiguieron preparar un evento excelente con una enorme variedad de temas, actividades y eventos. Estoy muy contento de haber podido participar en este evento y mostrar nuestro sector a un gran número de estudiantes, a los que espero haber atraído hacia los temas de las infraestructuras viarias.



Michal Vojtíšek

Miembro del Consejo de administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"Me impresionó mucho el interés de los estudiantes, el atractivo de las excursiones profesionales y el ambiente acogedor del Congreso".

Me alegró mucho saber que el Congreso Mundial de la Carretera de 2023 se celebraría en Praga, ¡después de 52 años! Fue asombroso ver cómo todo el trabajo duro y la preparación daban sus frutos.

Los comentarios positivos de la comunidad profesional de nuestro país y de todo el mundo son un testimonio del éxito del WRC 2023. Me impresionó mucho el interés de los estudiantes, el atractivo de las excursiones profesionales y el ambiente cordial del Congreso. Espero que los conocimientos adquiridos y los contactos que hicieron ayuden a para mejorar el campo. Estoy seguro de que la experiencia adquirida por los estudiantes en la CMR 2023 les ayudará a convertirse en ¡grandes ingenieros de caminos! Nuestro campo tiene mucho que ofrecer, incluyendo una amplia gama de oportunidades de empleo, vías para el crecimiento y la realización personal, y emocionantes actividades creativas. Esto quedó claramente demostrado en el Congreso.



Tomáš Nejedlo

Ministerio de Transportes, República Checa

"... que los estudiantes calificaron como una de las mejores exposiciones del Congreso".

Cuando fui nombrado delegado de la República Checa en el Grupo de Seguridad Vial de la PIARC hace más de cuatro años, no preveía los importantes resultados que conseguiríamos al acoger en Praga el 27th Congreso Mundial de Carreteras. Me emociona decir que la innovadora vinculación de empresas, gobiernos, organizaciones profesionales y estudiantes de todo el país y de Eslovaquia fue un punto culminante del tema del Congreso, y fue muy apreciado por los delegados de 121 países de todo el mundo. Más de 2000 estudiantes pudieron mejorar sus conocimientos con ejemplos prácticos y conocer las nuevas tendencias, no sólo en la República Checa sino en todo el mundo. ¡Nos alegramos mucho de que usted haya sido uno de ellos! ¡Hola! Formo parte de la unidad BESIP del Ministerio de Transportes. Hace poco hicimos una demostración interactiva sobre las consecuencias de la conducción agresiva, la falta de atención al volante o el exceso de velocidad, que ocasionan una pérdida innecesaria de vidas, que los estudiantes calificaron como una de las mejores exposiciones del Congreso.



Hana Obrázková

Centro de Congresos de Praga

"Los representantes de la CMR agradecen el trabajo de todos los que han participado en este Congreso excepcional".

A principios de 2018, Pavel Šušák solicitó reservar todo el espacio del edificio del Centro de Congresos de Praga durante 14 días a finales de septiembre y principios de octubre de 2023 con la intención de organizar un evento extraordinario: el Congreso Mundial de la Carretera (CMR). En aquel momento, aún no estaba claro cómo sería el evento en sí. La gran incógnita era el tamaño de la exposición. El WRC se celebra cada cuatro años y cada destino tiene sus propias especificidades. Todos sabemos que los congresos de Praga atraen a un mayor número de delegados y expositores, por lo que nos preguntábamos si la capacidad de nuestro recinto sería suficiente. Tras cinco años de preparativos, a veces complicados, ahora puedo decir "finis coronat opus", es decir, "el fin corona el trabajo". El evento del WRC es uno de los pocos que puedo describir como una cuestión de corazón. Recuerdo con cariño las arduas negociaciones con uno de los clientes más duros, pero al mismo tiempo más comprensivos: Pavel. Lluvia de ideas sobre la ubicación óptima de la exposición, el uso de la zona al aire libre, y ser lo más complaciente posible fueron una parte esencial de la preparación. Y, por supuesto, me gusta recordar el ambiente positivo creado especialmente por los miembros del comité organizador local. Pasear por los pabellones nacionales, observar no sólo a los entusiastas expertos, sino también a los estudiantes de secundaria devorando literalmente información sobre su campo fue excepcional. Fue un gran honor para mí ser galardonada con un certificado conmemorativo del Presidente de la Sociedad Checa de Carreteras, Sr. Petr Mordschein, y el Presidente del Comité Nacional de la PIARC, Sr. Václav Neuvirt.

Voces del Congreso Mundial de la Carretera



Irena Votrubová

Centro de Congresos de Praga

"Aunque el evento me trajo muchas noches sin dormir y situaciones estresantes ¡debo admitir que realmente mereció la pena!"

El WRC fue un recordatorio excepcional de nuestras capacidades en el Centro de Congresos de Praga. Por primera vez en mucho tiempo, fue un Congreso que ocupó todas las salas hasta el salón más pequeño. El papel principal lo desempeñó la amplia exposición, que a mí personalmente me abrió una ventana a casi todo el mundo. Para mí, el WRC significó trabajar con la gran gente del C-In, con la que me encanta trabajar. Por supuesto, sin todos los colegas del Centro de Congresos de Praga que participaron en la realización del evento, éste no habría sido posible. Gracias

Gracias a ellos todo se gestionó con éxito. También me gustaría dar las gracias a mis clientes, el Sr. Václav Neuvirt y el Sr. Peter Mondschein, por la oportunidad que me brindaron de reunirme con ellos. Aunque el evento me trajo muchas noches sin dormir y situaciones estresantes ¡debo admitir que realmente mereció la pena!



Ján Šedivý

Presidente de la Asociación Eslovaca de Carreteras

"La historia siempre registrará que, por primera vez, dos países - la República Checa y Eslovaquia - organizaron juntos el Congreso Mundial de la Carretera".

La historia siempre registrará que, por primera vez, dos países - la República Checa y Eslovaquia - organizaron juntos el Congreso Mundial de la Carretera, presentando así nuestras estupendas relaciones. En nombre de la Asociación Eslovaca de Carreteras, quisiera agradecerles su confianza, la oferta de cooperación y la oportunidad de presentarnos en este extraordinario acontecimiento de importancia mundial. Me siento orgulloso y feliz de haber podido estar allí en persona, porque algo así sólo ocurre una vez en la vida, y más cuando oigo palabras de elogio para el Congreso de todas partes. Quizás nunca antes había visto los esfuerzos y empeños de tantas personas unidas por un objetivo excepcional, y por ello creo que debemos aprovechar este potencial en nuestras futuras actividades conjuntas y soluciones a los problemas actuales. Me complace que haya sido posible enriquecer el Congreso con algunas iniciativas nuevas, especialmente la idea de involucrar a los estudiantes de secundaria y a los universitarios. Considero que se trata de una excelente inversión de futuro, con el fin de preparar las condiciones para el surgimiento de una nueva generación de profesionales preparados para abordar los problemas del tercer milenio en nuestro sector.



Jan Čelko

Rector de la Universidad en Zilina

"... mejorará la imagen global de la universidad y promoverá las actividades académicas y científicas".

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a mis colegas y amigos checos por su excelente organización del Congreso. Gestionaron el largo y difícil proceso excepcionalmente bien y nos complació ofrecerles nuestra ayuda. La Universidad de Žilina representó a la enseñanza superior eslovaca en el Congreso, y creo que lo hicimos con distinción. La participación en el Día de la CS y las negociaciones bilaterales con socios extranjeros, así como el interés extranjero por nuestro trabajo, mejorarán la imagen global de la universidad y promoverán las actividades académicas y científicas. Estoy encantado con los nuevos proyectos conjuntos que se discutieron durante nuestras negociaciones.



Marián Hanták

Secretario de la Asociación Eslovaca de Carreteras

"Mi impresión del Congreso fue excelente y no dudo en al subrayar que el esfuerzo dedicado a su preparación ha merecido la pena".

He participado en varios congresos mundiales de la carretera, pero en Praga era la primera vez en casa, por así decirlo. Al unirme a la Asociación Eslovaca de Carreteras como coorganizadora del Congreso, tuvimos la oportunidad de presentarnos no sólo con nuestras contribuciones de expertos, sino también participando en todas sus actividades. Participando en la exposición acompañando, ofreciendo una excursión técnica y contribuyendo al programa cultural para los delegados, intentamos presentar y elevar el perfil de nuestro país. A pesar de los retos, sobre todo financieros, conseguimos convencer a nuestros miembros y simpatizantes para que vinieran a Praga, vieran cómo avanza el mundo en nuestra industria y pudieran inspirarse. El Congreso abrió una "ventana al mundo" para muchos, se profundizaron viejas amistades, se hicieron nuevas y el Congreso permitió los contactos personales de los participantes de todo el mundo, que son cruciales para una buena cooperación mutua. Personalmente, me encantó el interés que despertó una excursión técnica a Eslovaquia y el ambiente amistoso que reinó en el autobús y durante el almuerzo. En el mundo dividido de hoy en día, es un éxito contar con expertos de países tan diferentes como Japón o Túnez o EE.UU. e Irán en la misma mesa. El Congreso también ofreció una gran cantidad de información profesional, nuevos retos, transmitió ricas experiencias e inició nuevos proyectos. Corresponde a los participantes y a los organizadores capitalizar este capital en el futuro. Mi impresión del Congreso fue excelente y no dudo en subrayar que el esfuerzo dedicado a su preparación mereció la pena.



Jan Bízík

Inversión checa

"Creo que éste fue el primer impulso para continuar con un modelo similar de cooperación para todo el ecosistema a nivel nacional y en otros eventos".

El CMR 2023 fue un acontecimiento crucial y bien organizado en el que las empresas jóvenes e innovadoras tuvieron la oportunidad de dirigirse a los principales mercados y organizaciones mundiales en un solo lugar. La innovación demostró tener un lugar lógico y sólido en este tipo de eventos y fue percibida positivamente como un renacimiento y una inspiración, incluso para los participantes tradicionales. Creo que este fue el primer impulso para continuar con un modelo similar de cooperación para todo el ecosistema a nivel nacional y otros eventos.



Jan Švarc

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"Es una gran satisfacción para nosotros que el congreso haya tenido una respuesta muy favorable de la gran mayoría de los participantes y de los dirigentes de la Asociación Mundial de la Carretera".

Con gran alegría recibimos la noticia de la reunión del Comité Ejecutivo de la Asociación Mundial de la Carretera en Yokohama, Japón, en octubre de 2018, de que nuestra candidatura para acoger el XXVII Congreso Mundial de la Carretera de 2023 en Praga ganó con un elevado número de votos. El Congreso ha regresado así a Praga después de 52 años. El entonces XIV Congreso Mundial de la Carretera de 1971 fue el primer y único Congreso en un país al este de la Cortina de Hierro. Somos el cuarto país que celebra el Congreso por segunda ocasión y, con 4.250 delegados, es el más grande en los más de 100 años de historia de su organización. He asistido a todos los congresos desde 1995, en tres periodos como miembro del Comité Técnico para la Racionalización de la Administración de Carreteras y coautor de los informes nacionales de la República Checa. Consideré no sólo un honor sino una cierta obligación participar en la preparación del XXVII Congreso de Praga. Es una gran satisfacción para todos que el congreso obtuvo una respuesta extremadamente favorable de la gran mayoría de los participantes y de los dirigentes de la Asociación Mundial de la Carretera. El beneficio no es sólo los cientos de encuentros profesionales celebrados en un ambiente muy cordial. El descubrimiento de un gran número de edificios del presente al pasado relativamente lejano incrustados en nuestra hermosa campiña atrajo a más de 1000 delegados en 14 excursiones. Por primera vez, al Congreso asistió un número extraordinario de estudiantes de secundaria y universitarios de todo el país y creo que la experiencia adquirida aquí les ayudará a orientarse mejor para decidir su futura carrera profesional.

Voces del Congreso Mundial de la Carretera



Petr Laušman

Presidente de la Asociación para la Construcción de Carreteras

"Se espera que la promoción de la gestión de carreteras en la República Checa no se limite a la organización de este Congreso..."

La Asociación para la Construcción de Carreteras participó sólo parcialmente, dentro de sus posibilidades, en la consecución de la candidatura para albergar el Congreso Mundial de Carreteras, que la República Checa consiguió como cuarto país del mundo. Después de que la nominación fue aprobada, hicimos todo lo posible para contribuir activamente a la organización del evento durante las fases de preparación y ejecución. Es importante mantenerse imparcial y evitar hacer valoraciones subjetivas. Nuestros miembros han participado activamente en diversas áreas dentro del Congreso, y hemos recibido reacciones predominantemente positivas. Basándonos en las reacciones de más de 300 miembros de todo el mundo, parece que nuestro país no ha sido desprestigiado. Nuestros miembros han participado activamente en diversas áreas dentro del Congreso, y hemos recibido comentarios predominantemente positivos.

Durante las excursiones de los institutos y las presentaciones con la Sociedad Checa de la Carretera, RSD, MD, SFDI y BESIP, así como los bloques de conferencias celebrados en el Pabellón Checo y Eslovaco, tuve el privilegio de asistir a las presentaciones de la mayoría de los stands.

Cabe destacar que todas las evaluaciones presentadas se basan en criterios objetivos y están libres de cualquier sesgo potencial.

Se espera que la promoción de la gestión de las carreteras en la República Checa no se limite a la organización de este Congreso, sino que continúe desarrollándose a través de la cooperación en el seno de la Asociación Mundial de la Carretera PIARC y más allá. Como Presidente de nuestra Asociación, haré todo lo posible para conseguirlo.



Luděk Bartoš

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"Nuestra industria de la construcción de carreteras sigue el ritmo de la mundial desarrollo, y podemos sentirnos orgullosos de nuestro trabajo".

Observé los preparativos para el Congreso con preocupación, ya que la pandemia mundial afectaba negativamente. Sin embargo, esas preocupaciones se aliviaron durante el inspirador Congreso de Praga en octubre, donde tuvimos la oportunidad de conocer y colaborar con colegas de todo el mundo.

El Centro de Congresos resultó ser un lugar adecuado para el evento, ya que ofrecía un amplio espacio para los delegados y las exposiciones. El agradable clima también resultó ventajoso.

El Congreso brindó la rara oportunidad de reunirse con los mayores expertos mundiales en construcción de carreteras, que visitaron nuestro país. Me complace observar que muchos colegas checos aprovecharon esta oportunidad. El Congreso supuso una motivación para las generaciones más jóvenes, que mostraron un gran interés. Nuestra industria de la construcción de carreteras sigue el ritmo del desarrollo mundial y podemos sentirnos orgullosos de nuestro trabajo.

Durante el Congreso se compartieron conocimientos y experiencias, lo que permitió la comparación y el crecimiento en este campo. Apreciamos los conocimientos y contactos adquiridos en el Congreso y creemos que servirán de base para nuestro trabajo en los próximos años. Recordaremos con orgullo este Congreso en los próximos años.

Me gustaría expresar nuestra gratitud a todos los implicados en la preparación y gestión del Congreso, que mantuvieron un ambiente cordial y optimista, incluso en los momentos difíciles.



Dagmar Kočárková

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"Merece la pena señalar que los colegas de comisiones extranjeras han proporcionado sistemáticamente comentarios positivos, calificando al Congreso como el mejor".

El Congreso Mundial de Carreteras fue una fascinante reunión de expertos en ingeniería de carreteras de diversas partes del mundo, cada uno con sus propias culturas y perspectivas únicas. Los asistentes se mostraron muy hospitalarios y el ambiente general fue cálido y acogedor. Cabe destacar que los colegas de comités extranjeros han proporcionado constantemente comentarios positivos, calificando al Congreso como el mejor al que han asistido nunca. Tuvimos el placer de presentar el ambiente y la pasión de la profesión de la construcción de carreteras a varios estudiantes de nuestros institutos y universidades. Estamos encantados con el resultado.



Alois Vybíral

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"Otro logro importante fue la gran participación de estudiantes en el Congreso, para los que preparamos un programa muy atractivo".

Tuve la oportunidad de asistir a los Congresos Mundiales de Seúl, Corea del Sur, y también en Abu-Dhabi, EAU, y me enorgullece decir que el Congreso de Praga no se quedó atrás en ningún aspecto.

Me atrevo a decir que incluso ha superado a los congresos anteriores. Hemos demostrado que sabemos organizar un evento de gran envergadura como son las "Olimpiadas de la Carretera" sin ninguna duda, y que todas las reuniones han cumplido las expectativas con creces. Prueba de ello es la gran respuesta universalmente positiva, de los delegados de todo el mundo.

Otro logro importante fue la gran participación de estudiantes en el Congreso, para los que preparamos un programa muy atractivo. Quienes acompañamos a los estudiantes durante su excursión organizada, vimos su interés y sorpresa por lo que implica el sector de la carretera. La cooperación checo-eslovaca también resonó bien durante todo el Congreso. Y los delegados pudieron, gracias al buen tiempo y a los días soleados, disfrutar de la vista panorámica de la propia Praga! Creo que para nuestros profesionales de la carretera el Congreso Mundial de Praga se ha convertido en una gran motivación y un gran compromiso para el futuro



C-IN XXII Congreso Mundial de la Carretera Equipo de la Secretaría

"Siempre es un placer trabajar con un cliente que tiene la energía y las ganas de pensar en formas de hacer las cosas originales e interesantes para los demás".

Fue un honor y un gran placer formar parte del equipo que organizó el Congreso WRC 2023 en el Centro de Congresos de Praga. Como agencia encargada de la organización logística completa del Congreso, éramos conscientes, como en otros proyectos, de que somos el contacto de "primera línea" para los delegados, patrocinadores y expositores. Siempre vemos esto como un gran compromiso. Junto con nuestros proveedores clave hicimos todo lo posible, para contribuir a que al final del proyecto nuestro cliente, la Compañía Checa de Carreteras, fuera elogiada por todos los implicados por su gran organización. Y en esto, creemos, lo conseguimos sin falta. En nombre de C-IN, la "crème de la crème" del proyecto estuvo el equipo de C-IN, formado por 13 profesionales de diferentes áreas de la organización de congresos (desde la inscripción, a la exposición, VA, el programa social y finanzas). Nos gustaría dar las gracias a la Sociedad Checa de la Carretera y a sus representantes por su cooperación y entusiasmo por una causa común. Su liderazgo, entusiasmo e ideas fueron la piedra angular del éxito del evento. Siempre es un placer trabajar con un cliente que tiene la energía y el deseo de pensar en hacer las cosas de forma original e interesante para los demás. Gracias también a la PIARC, que proporcionó un excelente programa técnico para el Congreso y siempre estuvieron a disposición de los organizadores locales, incluidos nosotros, para ofrecer asesoramiento, sugerencias y consultas. Deseamos a la industria de la carretera todo lo mejor y esperamos tener la oportunidad de colaborar en el futuro.



Denisa Cihlářová

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"También estoy encantado con la participación de más de 2.000 estudiantes de institutos y universidades".

Asistir al Congreso Mundial de la Carretera seguirá siendo para mí una experiencia excepcional: ver el mundo entero bajo el techo del Centro de Congresos. Es estupendo que hayamos conseguido un proyecto tan desafiante como el Congreso Mundial de Carreteras de 2023, y me enorgullece que haya sido calificado como uno de los mejores de la historia. También estoy encantado con la participación de más de 2.000 estudiantes de escuelas secundarias y universidades. Creo que el Congreso les enganchó y amplió sus horizontes en materia de transporte por carretera y campos afines. Espero aprovechar este éxito con otros proyectos internacionales.

Voces del Congreso Mundial de la Carretera



Zuzana Fabianová

Asociación Eslovaca de Carreteras

"... nuestras relaciones excepcionales y otro escalón imaginario hacia nuevos proyectos y actividades conjuntas que vayan más allá de las fronteras de nuestros países".

Enhorabuena a la Sociedad Checa de la Carretera y a los organizadores por un exitoso Congreso y gracias por la oportunidad de participar y colaborar en la preparación de este importante acontecimiento. Hemos apoyado a nuestros colegas y, me atrevería a decir, a nuestros amigos de la República Checa y ya cruzamos los dedos por ellos cuando solicitaron organizar el Congreso. Por lo tanto, sabemos cuánto tiempo, trabajo, esfuerzo y personas dedicadas requieren los siete años de preparación del Congreso. Apreciamos mucho haber podido estar presentes y participar en la organización del Congreso. Por ello, es para nosotros una gran satisfacción ver que nuestros esfuerzos conjuntos han merecido la pena y que el Congreso es evaluado muy positivamente en términos profesionales, organizativos y sociales. Creo firmemente que la experiencia conjunta de organizar el Congreso no es más que una confirmación de nuestras excepcionales relaciones y otro peldaño imaginario hacia nuevos proyectos y actividades conjuntas que trasciendan las fronteras de nuestros países.



Martina Peřínková

Patrono del Proyecto Estudiantil Universidad VŠB de Ostrava

"Me impresionó la pericia con la que la dirección de la empresa gestionó la campaña y lo bien diseñado que está el programa de formación de expertos".

Estimados colegas,
De todas partes se oyen argumentos sobre lo difícil que es conseguir expertos cualificados en el campo de la ingeniería civil, sobre cómo los jóvenes no ven un futuro en este campo, y cómo la construcción es poco atractiva para los jóvenes. Eso es todo lo visible y audible en este contexto.
Últimamente tuve la oportunidad de conocer a la Czech Road Company, participante inteligente y proactiva en la industria de la construcción que presentan hábilmente su área de experiencia. La pasión por una causa y el orgullo profesional son contagiosos y pueden tener un gran impacto en todos, incluidos los jóvenes.
Me impresionó la experta gestión de la campaña que desarrolló la dirección de la empresa y el buen diseño del programa de formación de expertos. El personal académico de la Facultad de Ingeniería Civil VŠB de VSB - TU Ostrava considera un honor formar parte de él. Haremos todo lo posible por apoyar actividades similares y le agradecemos a ustedes que sean parte de ellas. A nivel mundial, el Congreso Mundial de la Carretera fue un acontecimiento extraordinario y me alegro de que VSB - TU Ostrava tuviera la oportunidad de exponer aquí, esta vez celebrada en Praga. Con agradecimiento, deseo a los organizadores que sigan cosechando éxitos en su futura labor.



Michal Varaus

Miembro del Consejo de Administración y el Consejo de la Sociedad Checa de la Carretera

"El ambiente del Congreso fue edificante y podemos decir con orgullo que realmente nos mostramos al mundo bajo la mejor luz".

Cuando mis colegas de la Sociedad Checa de la Carretera llegaron de Japón con la información de que el Congreso Mundial de la Carretera se celebraría en Praga, sentí admiración por la valentía con que lo buscaron. En aquella época nadie se había dado cuenta aún de todo lo que implicaba. Preparativos sucesivos, innumerables reuniones, rechazos y victorias parciales que se volvieron el pan de cada día. No es del todo ideal mencionar por su nombre a los que participaron personalmente en todo el evento, porque siempre se olvida a alguien que también merece elogio. Para mí, sin embargo, el Congreso Mundial de la Carretera permanecerá indisolublemente unido a tres personas a las que siempre respetaré y recordaré en este contexto: Václav Neuvirt, Petr Mondschein y Pavel Šušák. En mi opinión, este trio trabajó sin descanso y el resultado es un maravilloso ambiente de congreso en el que los extranjeros y los nacionales se sintieron estupendamente.
El ambiente del Congreso fue edificante y podemos decir con orgullo que realmente nos mostramos al mundo bajo la mejor luz.
Sin olvidar el pabellón de CZECH&SLOVAK, magníficamente preparado, debo mencionar a una persona más que contribuyó a crear el ambiente general. Esta persona es nuestro amigo eslovaco Ján Šedivý, que nos impresionó con una tarde folclórica maravillosamente preparada. Nada se hace sin ayuda y estoy orgulloso de que hayamos logrado que este gran acontecimiento se celebrara en nuestro país y en nombre de la República Checa y la República Eslovaca.

Nazir Alii



Comentarios de los delegados

Disfruté mucho del Congreso mundial y del hermoso paisaje de Praga.

Sin duda, fue una tarea colosal que no se puede más que apreciar.

Estoy seguro de que todos se sienten tienen un **MUY ORGULLOSOS**

por lo que lograron y tienen toda la razón

Me gustaría agradecerle a usted y a todo el equipo checo la organización de este congreso.

QUEDAMOS ENCANTADOS con nuestra visita y todos los actos del congreso.

Me gustaría **FELICITARLE POR EL ÉXITO**

de la 27th edición del Congreso Mundial de la Carretera y agradecerle también la coordinación logística de nuestra delegación al Congreso de Praga.

En realidad, creo que éste fue uno de **LOS MEJORES WRC** a los que he asistido (aunque éste era sólo mi quinto).

Fue un placer trabajar con usted y su equipo... disfruté mucho de la experiencia y, lo que es más importante, haciendo nuevos amigos. Su acogida lo hizo especial para mí.

¡Gracias de nuevo por su asombrosa ayuda antes y durante el GB!

Muchas gracias por su calurosa acogida. El congreso de Praga en mi opinión fue

DEFINITIVAMENTE UNA DE LAS MEJORES CARRETERAS DEL MUNDO

CONGRESOS en términos de organización.

FUE UN ÉXITO

GRACIAS PAVEL.

El Congreso de Praga fue todo un éxito, extremadamente bien organizado y su creatividad personal y aportaciones realmente inspiradoras.

Aprovecho esta oportunidad para expresar nuestra sincera gratitud a usted personalmente y a su personal por acoger a la PIARC en Praga. El éxito del Congreso es una marca de la estrecha cooperación entre nuestros respectivos equipos y del liderazgo que usted aportó para ponerlo todo en marcha.

GRACIAS

Fue **VERDADERAMENTE UN MARAVILLOSO**

evento y también recibimos excelentes comentarios de nuestros participantes, expertos, expositores y empresas.

FUE UN HONOR PARTICIPAR EN UN EVENTO

que no sólo fue sumamente informativo sino que también estuvo impecablemente organizado, reflejando la dedicación y el esfuerzo colectivo de todos los implicados.

Připomínky ke kongresu z naší strany nejsou. Naopak velká pochvala za luxusní produkt.

Nuestra experiencia en el congreso superó la mera

satisfacción; **FUE PROFUNDAMENTE ENRIQUECEDORA E INSPIRADORA.**

Los conocimientos compartidos y las conexiones forjadas durante el evento son inestimables y sin duda tendrán un impacto duradero en nuestro trabajo.

TRABAJO BEN HECHO

esto fue el mejor Congreso Mundial de la Carretera de la historia :-). Muchas gracias por su cálida acogida, su paciencia y, por último, pero no por ello menos importante, su resistencia.

Fue realmente una **EXPERIENCIA MEMORABLE.** Enhorabuena a todos, en particular al país anfitrión y a su atento personal.

Enhorabuena por **EL ÉXITO** del congreso ¡Lo lograron!

El acontecimiento **DEMOSTRÓ SER INMENSAMENTE ENRIQUECEDOR**

tanto desde el punto de vista técnico como personal.

Expresamos nuestra **SINCERA GRATITUD A USTED** y a todo el equipo del Comité Organizador de la República Checa.

Todo esto hace del congreso un gran logro, por no hablar de la evidente alegría de participantes. **BEN HECHO!**

Tak, jedným slovom: bolo to na výbornú, ĽSKVELÁ PRÁCA!
¡Đakujeme!

REALMENTE DISFRUTÉ hablando con ¡los estudiantes!

I mi děkujeme za tuto **V MĚ HISTORII KCP NEJVĚTŠÍ ĽAKCE** a budeme se těšit na další spolupráci! Su

S akcí jsme byli moc a **MOC SPOKOJENÍ.**

Kolegové, kteří se za naši společnost akce účastnili, byli opravdu velice

**SPOKOJENÍ
S
CELKOVÝM
PRŮBĚHEM**

a zajištěním akce a předali mi jen pozitivní zpětnou vazbu.

Gracias por organizar un evento tan extraordinario. Fue realmente

una **EXPERIENCIA MEMORABLE.**

Quería hacerles saber a los dos que nuestro equipo estuvo MUY contento con lo bien organizada que estaba su feria. Están muy interesados por exponer el año que viene, así que **POR FAVOR MANTÉNGANME EN SU LISTA DE CONTACTOS.**

También quedaron muy satisfechos con su ubicación.

Queremos darle las gracias por este gran congreso.

FUE UN GRAN ACONTECIMIENTO

y lo disfrutamos mucho.

Bien hecho, esta noche fue imponente...
¡GRANDÍSIMO!

Qué **GRAN EVENTO**, sé que requiere una enorme cantidad de trabajo - así que bien hecho a todos. Enhorabuena a todos.

¡¡¡Enhorabuena!!!
TRABAJO, ¡BIEN HECHO!!

¡EL MEJOR CMR DE TODOS!

Un placer compartido, un gran acontecimiento,
GRAN COOPERACIÓN.

**EL CONGRESO FUE
¡SIMPLEMENTE
INCREÍBLE!**

Sólo un comentario muy breve:

¡Impresionante!

¡Gran evento! ¡Muy bien hecho!

¡Felicidades!

LOGRO HISTÓRICO PARA REPÚBLICA SLOVACA

Všude slyším, jaký to byl sukces. Velké díky za veškerou spolupráci, **BYLA TO JÍZDA :-)**.

USTED ES ASOMBROSO

y también el resto del equipo de Praga, nos hicisteis sentir en casa y gracias por ello.

GRATULUJI

k úspěšně zvládnutému kongresu.

SUPER :-)

Dopravdy velká spokojenost.

Enhorabuena a todos por garantizar que la conferencia fuera

UN GRAN ÉXITO.

Myslím, že **MŮŽETE BÝT PRÁVEM HRDÍ NA VÝSLEDEK**, který se ČSS a Národnímu komitétu PIARC pod Vaším vedením a SCS spolu se všemi zúčastněnými partnery opravdu moc povedl. Navíc čas ukáže, že budou všichni rádi a dlouho na tuto skvělou akci v Praze vzpomínat.

Gracias por
un gran congreso
MUY PROFESIONAL
MUY
INTERESANTE

Děkujeme
za možnost se účastnit
WRC v Praze. **BYLO
A PERFEKTNÍ.**

Z celého srdce Vám jménem naší školy
a především žáků děkuji, že jsme se
WRC 2023 mohli zúčastnit.

**DĚTI PŘIJELY
NADŠENÉ,
PYŠNÉ A SE
SPOUSTOU
KRÁSNÝCH
FOTOGRAFIÍ,** které
budeme v nejbližší době prezentovat
na našich sociálních sítích a v
oblastním tisku.

BYLO NÁM VELIKOU CTÍ, že se téměř
padesátka našich žáků mohla zúčastnit XXVII.
ročníku SVĚTOVÉHO SILNIČNÍHO KONGRESU V
PRAZE.

**DĚKUJ
ORGANIZÁTORŮM**

- České silniční společnosti za skvěle zvládnutou
náročnou akci světového
formátu

Nejdřív velká gratu-
lace za zvládnutí tak

**MONSTRÓZNÍ
AKCE**

Až do úplného
konce. :-)

**OPRAVDU
SE NÁM LÍBILO.** Děkuji
za možnost
zúčastnit se akce
takového
formátu. Pro naši skupinu
vše šlapalo parádně.

Ještě jednou děkuji -
spokojenost i u kolegů
z DE. ¡Perfecta
elección!

Está claro que
tenemos que
agradecer los
esfuerzos de
todos los
los organizadores,
puesto que ya no
hay duda de que
este congreso fue

**ÉXITO
ROJUNDO**

Díky této akci jsme získali

**PŘEHLED O SOUČASNÝCH
POSTUPECH A
BUDOUCÍCH TRENDECH V
OBLASTI SIL- NIČNÍ
INFRASTRUKTURY A
SILNIČNÍ MOBILITY**

jak českých, tak i zahraničních firem. Velkým přínosem
byla i možnost využít znalosti cizích jazyků. Celý
kongres zpříjemnilo velmi chutné občerstvení. Velice
kladně hodnotíme i jeho organizaci a v neposlední
řadě propagační materiály a milé dárky.

Un vistazo al programa

	Pleno Kongresovy sal 1-4 2766 plazas (más) 1 ^{er} & 2 nd piso	Paralelo 1 Jizni 2AB 448 plazas 2 nd piso	Paralelo 2 Jizni 1AB 448 plazas 1 ^{er} piso	Paralelo 3 Jizni 3AB 400 plazas 3 ^{er} piso	Paralelo 4 Panorama sal 400 plazas 1 ^{er} piso	Paralelo 5 Jizni 3C 300 plazas 3 ^{er} piso	
2 oct AM 09:00-13:00	Sesión de apertura 09-10:30 Sesión de ministros: Seguridad vial 11-12:45. Foto Ministros						
13:00-14:30	Almuerzo						
2 oct PM 14:30-16:30	Sesión de ministros: Ciclismo 14:30-16:00 Rendimiento cultural 16-16:30						
16:30-17:00	Inauguración de la exposición						
17:00-19:00	Recepción de bienvenida						
3 oct AM 8:30-9:15	Orador principal 1						
3 oct AM 9:30-13:00		Dirección estratégica Sesión 4 - Infraestructuras resistentes	Sesión de prospectiva 1 - Financiación y políticas sostenibles para los ODS 2030	Sesión técnica TF2.2 - Sistemas eléctricos varios	Sesión técnica 1.5 - Gestión de catástrofes	Sesión de prospectiva 2 - Inteligencia artificial y Big Data para una movilidad más segura y optimizada	
13:00-14:30	Almuerzo						
15 de octubre 14:30-18:00		Sesión técnica 4.1 - Pavimentos	Dirección estratégica Sesión 3 - Seguridad y sostenibilidad	Sesión técnica TF2.1 - Nueva movilidad e infraestructuras	Sesión técnica TF1.1+1.3 - Proyectos bien preparados	Sesión de prospectiva 4 - Carreteras rurales de LATAM: Bajo volumen pero alto impacto	
4 oct AM 8:30-9:15	Orador principal 2						
4 oct AM 9:30-13:00		Sesión técnica 4.2 - Puentes	Sesión técnica 3.1 - Seguridad vial	Dirección estratégica Sesión 2 - Movilidad	Sesión técnica 1.4 - Cambio climático y resiliencia	Sesión de prospectiva 7 - Las cadenas mundiales de suministro y las autoridades viarias nacionales	
13:00-14:30	Almuerzo						
16 de octubre 14:30-18:00		Sesión técnica 4.3 - Movimiento de tierras	Sesión técnica 3.2 - Servicio de invierno	Sesión técnica 2.1 - Movilidad en zonas urbanas	Dirección Estratégica Sesión 1 - Administración de Carreteras	Sesión prospectiva 8 - Inversiones y alianzas para la seguridad vial	
5 oct AM 8:30-9:15	Orador principal 3						
5 oct AM 9:30-13:00		Sesión técnica 4.4 - Túneles	Sesión técnica 3.3 - Gestión de activos	Sesión técnica 2.2 - Accesibilidad y movilidad en las zonas rurales	Sesión técnica 1.1 - Rendimiento del transporte Administraciones	FS9 - Físico y digital para CCAM para todos / Sesión técnica Estadísticas de carreteras de la PIARC	
13:00-14:30	Almuerzo						
17 de octubre 14:30-18:00		Sesión técnica TF4.1 - Normas de diseño de carreteras	Sesión técnica 3.4 - Sostenibilidad medioambiental	Sesión técnica 2.3 - Transporte de mercancías	Sesión técnica 1.2 - Planificación social & desarrollo económico	Sesión de prospectiva 11 - Un género Sistema de transporte inclusivo	
5 Oct Por la noche	Cena de gala						
6 Oct AM 8:30-9:15	Orador principal 4						
6 oct AM 9:30-13:00		Sesión de prospectiva 12 - Gestionar la energía transición: ampliar el despliegue de tarificación	Sesión técnica TF3.1 - Seguridad	Sesión técnica 2.4 - Funcionamiento de las redes rojas e ITS	Sesión técnica 1.3 - Finanzas y adquisiciones	Sesión de prospectiva 13 - Herramienta de pruebas de resistencia para evaluar la capacidad de recuperación de los activos viarios	
13:00-14:30	Almuerzo						
18 de octubre	Sesión de clausura						

	Paralelo 6 Maly 286 plazas Planta baja	Carteles e informes nacionales Salón Severini Sal Norte 2º piso	Talleres Klub A 170 plazas 1º piso	Talleres Klub E 170 plazas 1º piso	Talleres Klub H 170 plazas 1º piso	Actividades del Pabellón de la PIARC 3º piso Zona de exposición	Eventos paralelos Komorni Sal 200 plazas 3º piso
		Carteles para los informes nacionales					
		Carteles para los informes nacionales					
	Sesión de prospectiva 3 Mejorar el transporte de renta variable a nivel mundial: Perspectivas	Carteles para los informes nacionales	WS01 - Descarbonización y economía circular de la construcción de carreteras y equipos de mantenimiento	WS02 - Seguridad vial urbana (90 min, comienza a las 11h30)	WS03 - Infraestructura digital para Explotación de la red de carreteras		Evento paralelo cerrado 1 - Junta de Gobierno del CEDR
	Sesión de prospectiva 5 - Movilidad activa segura /FS6 - RoadTech: Entrega de proyectos	Carteles para los temas 13, 14, 15, 28 e Informes Nacionales	WS04 - Pesaje en movimiento (WIM)	WS05 - Las administraciones de transporte del futuro	WS06 - Marco de adaptación al cambio climático	Inclusión de género y diversidad Sesión de trabajo en red (18h a 19h30)	Evento paralelo cerrado 1 - Junta de Gobierno del CEDR
	Sesión especial de proyectos 1 - Equidad social y accesibilidad	Carteles para temas 16, 27, 39, 40, 41 e Informes Nacionales	WS07 - Gestión de activos e ISO55000 (90 min, comienza a las 11h30)	WS08 - Digitalización y medio ambiente			
	Sesión especial de proyectos 2 - Neutralidad del carbono	Carteles para los temas 10, 11, 12, 29, 30, 42, 43, 44, & Informes nacionales	WS09 - Pavimentos de hormigón (90 min) / WS11 - Manual de gestión de catástrofes (90 min)	WS10 - Resistencia y gestión de activos			Evento paralelo abierto 1 - Digitalización del sector viario (CHTS – Por confirmar)
	Sesión de prospectiva 10 - Ingenieros y ecologistas para sostenibilidad	Carteles para los temas 17, 18, 19, 31, 32, 33, 45, 46 e Informes Nacionales	WS12 - Pavimentos de aeródromos	WS13 - Seguridad vial en los PBMI			Evento paralelo abierto 2 - Construcción inteligente de puentes (CHTS) Por confirmar)
	Sesión especial de proyectos 3 - Infraestructura ciclista	Carteles para los temas 1, 2, 3, 7, 8, 9, 20, 24, 25, 26, 34, 38, 47, 48 Informes Nacionales	WS14 - BIM Parte 1	WS15 - Nuevas técnicas de inspección y rehabilitación de puentes	Evento paralelo abierto 3 - Túneles italianos		Evento paralelo cerrado 2 - Taller de innovación del iRAP (1ª parte)
	Sesión especial de proyectos 4 - Políticas de innovación	Carteles para los temas 4, 5, 6, 21, 22, 23, 35, 36, 37, 49 e informes nacionales	WS14 - BIM Parte 2	WS16 - HDM-4			Cerrar Evento paralelo 2 - Taller de innovación del iRAP (2ª parte)
		Todas las sesiones de carteles están programadas en la siguiente franja horaria a la Sesión Técnica correspondiente, excepto las marcadas en rojo, que tienen lugar antes de la Sesión Técnica correspondiente					

Visitas técnicas

TV1**La carretera de circunvalación exterior de Praga (PORR): Cruce de la autopista D1 - Slivenec****+ Centro de control de Rudná**

1/2 día, 04. 10. 2023

TV2**La carretera de circunvalación interior de Praga: Calle Myslbekova a Pelc Tyrolka (el complejo del túnel Blanka) + centro de control**

1/2 día, 04. 10. 2023

TV3**Construcción del puente de Dvorce y de la pasarela de Štvanice**

1/2 día, 03. 10. 2023

TV4**La historia de los puentes de Praga**

1/2 día, 03. 10. 2023

TV5**Finales del V4 Road Rodeo, visita al SIT Port - centro de robótica, demostración de drones, Pilsen**

Día completo, 05. 10. 2023

TV6**Puentes históricos y técnicamente interesantes, parte sur de Praga y Bohemia central y meridional**

Día completo, 03. 10. 2023

TV7**El primer proyecto de APP en la República Checa: La autopista D4 de Příbram a Mirovice**

1/2 día, 05. 10. 2023

TV8**La autopista D35 de Opatovice nad Labem a Vysoké Mýto Vikýřovice Museo de la Carretera**

Día completo, 04. 10. 2023

TV9**La circunvalación de la ciudad de Brno - carretera I/42 y carreteras radiales de conexión, el Centro de Gestión del Tráfico (TMC) un Centro de Información del Tráfico (TIC)**

Día completo, 04. 10. 2023

TV10**La autopista D6: Nové Strašecí - Karlovy Vary - Sokolov - Centro de investigación y campo de pruebas de BMW, Sokolov**

Día completo, 05. 10. 2023

TV11**La autopista D1: Říkovice - Lipník nad Bečvou - Ostrava - Frontera checo-polaca / Banco de Datos de Carreteras y Centro Nacional de Información de Tráfico**

Día completo, 03. 10. 2023

TV12**Los puentes del Danubio y la circunvalación de Bratislava**

Día completo, 04. 10. 2023

TV13**La carretera de circunvalación interior de Praga: Calle Myslbekova a Pelc Tyrolka (el Complejo de Túneles Blanka) + Túneles Strahov y Mrazovka**

1/2 día, 04. 10. 2023

TV 16**La Red de Carreteras Forestales gestionada por la Universidad Checa de Ciencias de la Vida**

Día completo, 04. 10. 2023

Oradores principales

Orador principal 1

Conexiones geopolíticas y económicas del desarrollo de las infraestructuras de transporte / Geopolitické a ekonomické súvislosti rozvoja dopravnej infraštruktúry

Martes, 3 de octubre, 08:30-09:15

Sala: Palacio de Congresos, 1º, 2º y 4º piso



Ivan Mikloš

Distinguido Miembro Asociado del Programa de Crecimiento Económico y Sostenibilidad de GLOBSEC, Presidente de MESA10 y ex Viceprimer Ministro y Ministro de Finanzas de la República Eslovaca

Ivan Mikloš es ex Viceprimer Ministro y Ministro de Finanzas de la República Eslovaca (2002-2006, 2010-2012), Viceprimer Ministro de Economía (1998-2002), y Ministro de Privatizaciones (1991-1992). Ha cofundado y dirigido el grupo de reflexión económica MESA10 (1992-1998). Entre 2006-2010 y 2012-2016, fue diputado.

En 2014, volvió a ser nombrado Presidente de MESA10. Durante 2015-2016 fue asesor jefe del Ministro de Finanzas de Ucrania y asesor al Ministro de Desarrollo Económico y Comercio de Ucrania. Desde abril 2016 hasta agosto de 2019, ocupó el cargo de Asesor Económico Principal del Primer Ministro de Ucrania. Tras el cambio de gobierno, desde noviembre de 2019 hasta marzo de 2020, ocupó el cargo de Asesor Económico del Primer Ministro de Ucrania.

En los años 2016-2020 presidió el Grupo de Asesoramiento Estratégico para el Apoyo a las Reformas de Ucrania (SAGSUR). También es cofundador del *think tank* (grupo de expertos) ucraniano, Centro de Estrategia Económica. Fue Asesor del Primer Ministro de Moldavia (2021-2022). En marzo de 2022, se convirtió en Asesor del Presidente de la República Eslovaca en materia de política económica.

Ivan Mikloš fue una de las principales figuras de la transformación económica de la República Eslovaca. Contribuyó significativamente a la entrada de la República Eslovaca en la OCDE e impulsó una amplia y eficaz reforma fiscal. Dirigió la agenda gubernamental en materia de reestructuración económica y consolidación fiscal. El segundo gobierno de Dzurinda (2002-2006) se ganó una reputación muy reformista gracias a severas medidas de austeridad y a un amplio programa de reformas estructurales (fiscalidad, sector social, pensiones, sanidad, finanzas públicas, mercado laboral) respaldado por Ivan Mikloš. Gracias a estas reformas, Eslovaquia pudo ingresar en la eurozona en 2009.

En 2004, fue galardonado como "Mejor Ministro de Finanzas del Año" por Euromoney, y como "Mejor Reformador Empresarial" por el informe *Doing Business* del Banco Mundial.

Ivan Mikloš es autor de "El libro de las reformas" (2005), "Reescribir la regla" (2001) y de decenas de estudios y artículos en la prensa especializada y popular. También es autor del capítulo sobre las reformas eslovacas en el libro "El gran renacimiento: Lecciones de la victoria del capitalismo sobre el comunismo" (2014). En 2019, bajo su dirección, SAGSUR publicó el libro sobre el proceso de reforma ucraniano "Reformas en Ucrania tras la Revolución de la Dignidad: Qué se hizo, por qué no más y qué hacer a continuación" (2019), al que contribuyó con el capítulo "Economía política de las reformas: Sistema político, gobernanza y corrupción".

Orador principal 2

Innovación del sector viario: inclusión, diversidad y digitalización

Miércoles, 4 de octubre, 08:30-09:15

Sala: Palacio de Congresos, 1º, 2º y 4º
piso



Zdeněk Zajíček

Presidente de la
Cámara de
Comercio de la
República Checa

Nacido en 1967 en Praga. Político y abogado. Se licenció en la Facultad de Derecho de Praga. Trabajó como viceministro en el Ministerio de Finanzas, el Ministerio de Justicia y el Ministerio del Interior. Actualmente ocupa el cargo de asesor del Primer Ministro checo y del Ministro de Transporte para la digitalización y la transformación digital. También ejerce como Presidente del Sindicato de las TIC y Vicepresidente del Consejo Gubernamental para la Sociedad de la Información.

Desde el 1 de junio de 2023 es Presidente de la Cámara de Comercio.

A nivel político es miembro del Partido Democrático Civil (ODS), 2022 - mayo 2023 vicepresidente del ODS, desde 2018 representa al partido en el Consejo Municipal de Praga.

Se le considera un innovador imaginativo y una de las figuras clave de la digitalización en la República Checa. Participó en la autoría, legislación e implementación de proyectos como CzechPOINT, Cajas de Datos, Registros Básicos, Identidad Bancaria, Digitalización de los Procedimientos de Construcción y Mapas Técnicos Digitales.

Ha participado activamente en el deporte como jugador de baloncesto en activo, árbitro internacional de baloncesto y Presidente de la Federación Checa de Baloncesto.

Zdeněk Zajíček está casado y tiene tres hijos.



Young Tae Kim

Secretario General
de la Internacional
Foro del Transporte
(OCDE)

Young Tae Kim es el Secretario General del Foro Internacional del Transporte (ITF). Fue reelegido para un segundo mandato por los ministros de transporte de los países miembros de la ITF en su Cumbre Anual del 19 de mayo de 2022. Tomó posesión de su cargo en su primer mandato como Secretario General en agosto de 2017.

Antes de su elección como Secretario General del ITF, el Dr. Kim se distinguió en la función pública de su Corea natal, desempeñando recientemente el cargo de Director General en el Ministerio de Territorio, Infraestructuras y Transporte (MOLIT). Como Director General Adjunto desde 2015, fue responsable de la coordinación de diversas políticas de transporte, como las relativas al vehículo autónomo, la reducción de gases de efecto invernadero, el transporte urbano, los sistemas de transporte inteligentes y la seguridad vial, entre otras.

Tras incorporarse al MOLIT en 1994 como Director Adjunto de Transporte Urbano, el Dr. Kim ocupó también varios cargos como Director Adjunto y Director con responsabilidades en materia de bienestar, vivienda, desarrollo integrado de ciudades y construcción de infraestructuras en el extranjero.

Fue adscrito a la Comisión de Reforma Administrativa del Primer Ministro en 1996 y al Comité Presidencial de Inclusión Social en 2005-2007. De 2010 a 2014, el Dr. Kim trabajó en Washington D.C. como Consejero de Construcción, Transporte y Asuntos Marítimos en la Embajada de Corea.

El Dr. Kim obtuvo un máster en Políticas Públicas por la Universidad Nacional de Seúl (Corea) y otro en Estudios Urbanos por la Universidad de París de Vincennes-Saint-Denis (Francia).

También se doctoró en Sociología Política y Políticas Públicas en el Institut d'Etudes Politiques (Sciences-Po), París, Francia.

El Dr. Kim habla con fluidez inglés, francés y algo de español, además de su coreano natal.

Emanuela Stocchi es experta en legislación y políticas de la UE y es Directora de Asuntos Internacionales de AISCAT (Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori), la Asociación Italiana de Empresas Concesionarias de Autopistas de Peaje. En este puesto se encarga de los contactos de la Asociación con las instituciones de la UE y otras organizaciones europeas e internacionales activas en el ámbito del transporte. Habla con fluidez italiano, francés, inglés y español.

Emanuela Stocchi

Presidenta
del equipo de
Promoción de la
Inclusión de Género y
la Diversidad de la
PIARC

Emanuela tiene una destacada formación internacional: es licenciada en Ciencias Políticas con especialización en derecho y políticas de la UE y ha trabajado en Bruselas durante ocho años con ASECAP, la Asociación Europea de Empresas Concesionarias de Autopistas de Peaje, adquiriendo un conocimiento sólido y exhaustivo de todos los asuntos institucionales y públicos de la UE y ampliando al mismo tiempo su red comunitaria e internacional en el ámbito del transporte.

Emanuela sigue siendo muy activa dentro de ASECAP, como Miembro Adjunto del Comité Ejecutivo de ASECAP y Presidenta del Comité Permanente de Seguridad Vial, Medio Ambiente y Sostenibilidad de ASECAP; también es miembro del Comité Ejecutivo de PIARC (Asociación Mundial de la Carretera), como Secretaria francófona del Comité de Terminología de PIARC y como Presidenta del Equipo de Diversidad de Género e Inclusión de PIARC, que depende directamente del Comité Ejecutivo.

Emanuela también prestó sus servicios a la IBTTA (Asociación Internacional de Puentes, Túneles y Autopistas - alianza mundial de operadores de peaje y de empresas que prestan servicios de peaje) y a sus miembros a través de su trabajo en varios comités antes de ser nombrada miembro de la Junta Directiva en 2011. Emanuela desempeñó un mandato de dos años como Vicepresidenta Internacional, antes de un mandato de tres años como Vicepresidenta Segunda y luego Primera, seguida de Presidenta en 2017 y, por último, Ex Presidenta Inmediata en 2018. Actualmente forma parte del Consejo Asesor de los Ex Presidentes de la IBTTA, así como del Consejo WIT (Women in Tolling) de la IBTTA.

Orador principal 3

Carreteras para el desarrollo internacional

Jueves, 5 de octubre, 08:30-09:15

Sala: Palacio de Congresos, 1º, 2º y 4º piso



Guangzhe Chen

Vicepresidente
para
Infraestructuras,
Banco Mundial

Guangzhe Chen, de nacionalidad china, es el Vicepresidente de Infraestructuras del Banco Mundial desde el 1 de febrero de 2023. En este cargo dirige los esfuerzos globales del Banco para construir infraestructuras sostenibles en las economías en desarrollo y emergentes y apoya las prioridades estratégicas del Grupo del Banco Mundial, como el plan de acción sobre el cambio climático y los esfuerzos de movilización y habilitación de capital privado. Supervisa la labor del Banco en materia de energía y transporte, el desarrollo digital y los esfuerzos para proporcionar acceso a la energía renovable, el transporte con bajas emisiones de carbono, la conectividad digital y servicios de infraestructura de calidad a las comunidades a través de asociaciones público-privadas. Las infraestructuras representan alrededor de 72.000 millones de dólares de la cartera del Banco.

Antes de su cargo actual, el Sr. Chen fue Director Regional de Infraestructuras en la Región de Asia Meridional en el Banco Mundial. Dirigió y supervisó la formulación y aplicación de los programas de conocimientos y financiación en materia de energía, transporte y desarrollo digital en la región, que abarca Afganistán, Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal, Pakistán y Sri Lanka.

El departamento regional tiene una cartera de más de 60 proyectos por un valor aproximado de 17.000 millones de dólares.

Fue Director Global del Banco Mundial para la Práctica Global de Transporte de 2018 a 2020 y antes de eso fue Director Senior para la Práctica Global de Agua del Banco Mundial. También ha sido Director del Banco Mundial para Etiopía, en Addis Abeba, y posteriormente para África Austral, cubriendo Botsuana, Lesoto, Namibia, Sudáfrica, Suazilandia, Zambia y Zimbabue, con sede en Pretoria. Entre los cargos que ocupó anteriormente en el Banco Mundial se incluyen los de jefe de equipo y gerente en las unidades de gestión de riesgos de catástrofes urbanas, hídricas y transportuarias.

Economista de formación, el Sr. Chen cuenta con más de 25 años de experiencia internacional en el campo del desarrollo sostenible, la financiación y la gestión de infraestructuras en el Grupo del Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo.

El Sr. Chen es licenciado en Economía por la Universidad de Harvard, EE.UU., y Licenciado en Economía por la Universidad de Zhongshan (Sun Yat-Sen), Guangzhou, China.



Antonio H. Pinheiro Silveira es Gerente de Infraestructura Física y Transformación Digital de CAF. Es doctor en Economía por la Universidad Federal de Río de Janeiro.

Antonio Silveira

Vicepresidente
para América
Latina
Banco de Desarrollo
(CAF)

Fue Subjefe de Asesoría Económica del Ministerio de Planificación, Secretario de Seguimiento Económico del Ministerio de Hacienda y Ministro de la Secretaría de Puertos del Gobierno de Brasil. Participó en Directorios de empresas públicas y privadas, entre las que se encuentran la Caixa Económica Federal, Vale S.A. (Consejo Fiscal) y el Banco do Nordeste. Trabajó como Director Ejecutivo para Brasil en el Banco Mundial y el BID.

Orador principal 4

Carreteras para la descarbonización y la adaptación

Viernes, 6 de octubre, 08:30-09:15

Sala: Sala de Congresos, 1st, 2nd & 4th piso



Nancy Daubenberger ha trabajado para el Departamento de Minnesota de Transporte durante más de 22 años, en puestos de ingeniería y gestión y fue nombrada por el Gobernador Tim Walz y la Vicegobernadora Peggy Flanagan como Comisionada de la agencia en mayo de 2022, después de servir durante tres años como Comisionada Adjunta e Ingeniera en Jefe.

Nancy Daubenberger

Departamento de
Transporte de
Minnesota (EE.UU.)

Antes de ocupar su puesto actual, trabajó como Comisionada Adjunta de Servicios de Ingeniería, Ingeniera de Puentes del Estado, y también desempeñó anteriormente funciones de planificación, gestión de proyectos y diseño para la Oficina de Puentes y el Distrito Metropolitano del MnDOT. Antes de llegar al MnDOT, trabajó en consultoría durante unos seis años, tanto en diseño de puentes como de carreteras.



Christophe Saintillan es actualmente Director General Adjunto de VINCI Autoroutes, la principal empresa concesionaria de autopistas de Francia, a cargo de 4.400 km de autopistas. Anteriormente, trabajó en el Ministerio francés de Transportes durante veinte años, a cargo de diversas funciones de diseño de carreteras, política de carreteras y gestión de infraestructuras. Fue miembro del Comité Ejecutivo de la PIARC de 2010 a 2016 y primer delegado para Francia. Se incorporó al Consejo Regional del Gran París (Île-de-France) durante 4,5 años, donde estuvo a cargo de vivienda y transporte.

Christophe Saintillan

Director General
Adjunto de VINCI
Autoroutes
(Francia)

Christophe Saintillan presentará cómo VINCI Autoroutes aborda la descarbonización y la adaptación. VINCI Autoroutes ha trabajado con el mundo académico en la descarbonización de la carretera: partiendo de la constatación de que en Francia el sector del transporte se ha convertido en el mayor emisor y el único cuyas emisiones no se reducen, Vinci Autoroutes ha estudiado las acciones concretas que hay que emprender para adecuar la movilidad en las autopistas a la trayectoria impuesta por el Acuerdo de París y las políticas nacionales francesas. Entre ellas, acoger la electromovilidad para los vehículos ligeros (instalación masiva de estaciones de recarga) y pesados (estaciones de recarga, ERS), fomentar los modos de transporte más virtuosos (coche compartido, transporte público gracias a carriles reservados, aparcamientos y plataformas multimodales) y, de forma más general, inscribir las autopistas en una lógica de integración urbana y medioambiental y de adaptación al cambio climático, dado su impacto en la meteorología (reducción de las consecuencias de las inundaciones, protección contra el riesgo de incendio). Esto exige un plan de inversiones masivo y urgente, desglosado por actuaciones y presupuestado.

Programa técnico

Tema Estratégico 1

Administración de Carreteras

El contexto operativo externo relacionado con las infraestructuras viarias y el transporte por carretera evoluciona constantemente en respuesta a los grandes cambios sociales, económicos y medioambientales. Esto afecta a la financiación y a la gestión de riesgos para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de los activos viarios prioritarios en el transporte, ya que, en ocasiones, los presupuestos del sector público no son suficientes para hacer frente a las futuras necesidades de financiación. Además, la seguridad y la protección de los sistemas viarios, los avances tecnológicos, la digitalización y el uso de datos en las infraestructuras viarias, y la resiliencia ante el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos son problemas a los que se enfrentan todas las Administraciones de Carreteras. Este contexto externo coincide con el Tema Estratégico 1 sea estudiar "Administración de Carreteras" mediante el desarrollo de cinco Comités Técnicos y dos Grupos de Estudio. El objetivo principal es analizar cómo las Administraciones de Carreteras están abordando estas cuestiones para un mejor funcionamiento, una planificación precisa de las infraestructuras viarias y el transporte, a fin de potenciar el desarrollo económico y social, obtener la financiación necesaria para la construcción y mantenimiento de las redes de carreteras, aumentar la resiliencia al cambio climático y la gestión de catástrofes. Este objetivo tiene en cuenta el impacto de la pandemia del Covid-19, ya que las cuestiones abordadas se verán afectadas por esta pandemia y, por lo tanto, se deben tener en cuenta dentro de este Tema Estratégico.

TS 1.1 Sesión técnica 1.1 Rendimiento de las administraciones de transporte

Este CT se centra en la identificar las mejores prácticas para establecer un marco de medición de la eficiencia y la eficacia de las Administraciones de Transporte, incluido el establecimiento de indicadores/índices de evaluación (*benchmarking*) que puedan utilizarse para reconocer las oportunidades de mejora del rendimiento global de las administraciones de transporte, con especial atención a la experiencia global del cliente y a la comunicación de la información sobre el rendimiento. Todo ello, teniendo en cuenta el impacto de la economía colaborativa y otras tecnologías disruptivas en el rendimiento de las administraciones de transporte. Además, el CT analiza enfoques eficaces para definir y promover la diversidad en oportunidades en los sectores de la carretera y el transporte, así como la forma de atraer a nuevos empleados a la industria/profesión del transporte, especialmente, a los jóvenes profesionales.

Introducción

De acuerdo con los Términos de Referencia aprobados, del Plan Estratégico 2020-2023 de la PIARC, el CT 1.1 centró su trabajo en la identificación de las mejores prácticas para establecer un marco de medición de la eficiencia y la eficacia de las Administraciones del

Recordatorio visual: Sesión técnica 1.1: Rendimiento de la administración de transportes Jueves 5 de octubre de 2023, Panorama Sal, 1^{er} Piso, 09:30-13:00



transporte, incluido el establecimiento de indicadores/índices de evaluación (benchmarking) que puedan utilizarse para reconocer oportunidades para mejorar el rendimiento general de las administraciones de transporte, con especial atención a la experiencia general del cliente y a la comunicación de la información sobre el rendimiento. Todo ello, teniendo en cuenta el impacto de la economía colaborativa y otras tecnologías disruptivas en el rendimiento de las Administraciones de Transporte.

Además, el CT analizó enfoques eficaces para definir y promover la diversidad de oportunidades en los sectores de la carretera y el transporte, así como la forma de atraer a nuevos empleados a la industria/profesión del transporte, especialmente, a jóvenes profesionales.

Durante esta sesión técnica, el Comité Técnico sobre el Rendimiento de las Administraciones de Transporte presentó los logros del Comité durante el actual ciclo de trabajo (2020-2023). Además, los autores presentaron ponencias seleccionadas de la convocatoria internacional de ponencias.

El tema general de la sesión técnica del CT 1.1 es "RENDIMIENTO DE LAS CARRETERAS Y LAS ADMINISTRACIONES DE TRANSPORTES". Existe un creciente interés y aprecio por los beneficios que se derivan de la gestión del rendimiento y cada vez se reclaman más medidas que superen a las tradicionales relacionadas con la gestión de activos. Ahora se pide a las administraciones de transporte que consideren cómo captar los resultados y beneficios sociales de la red de transporte y en qué medida se cumplen las expectativas de los clientes y ciudadanos.

Más concretamente, durante este ciclo, sobre cómo responder a la creciente presión para lograr y demostrar resultados relacionados con la mejora de la calidad de vida de las personas y la creación de "valor" para los ciudadanos; enfoques eficaces para definir y promover diversidad de oportunidad en los sectores de

de la carretera y el transporte, así como la forma de atraer a nuevos empleados a la industria/profesión del transporte, especialmente, a los jóvenes profesionales; todo ello, teniendo en cuenta el impacto de la economía colaborativa y otras tecnologías disruptivas en la actuación de las Administraciones de Transporte.

Resultados técnicos y recomendaciones

Presentación de la sesión

El tema general de la sesión técnica del CT 1.1 es "RENDIMIENTO DE LAS ADMINISTRACIONES DE CARRETERAS Y TRANSPORTES".

Durante esta sesión técnica, el Comité Técnico sobre Desempeño de Administraciones de Transporte presentó los logros del Comité durante el actual ciclo de trabajo (2020-2023). Además, los autores presentaron ponencias seleccionadas de la convocatoria internacional de ponencias.

Existe un creciente interés y aprecio por los beneficios que se derivan de la gestión del desempeño y cada vez se reclaman más medidas que superen a las tradicionales relacionadas con la gestión de activos. Ahora se pide a las Administraciones de Transporte que consideren cómo captar los resultados y beneficios sociales de la red de transporte y en qué medida están se cumplen las expectativas de los clientes y ciudadanos.

Más concretamente durante este ciclo, el CT se centró en cómo responder a la creciente presión lograr y demostrar resultados relacionados con la mejora de la calidad de vida de las personas y la creación de "valor" para los ciudadanos; enfoques eficaces para definir y promover la diversidad de oportunidades en los sectores de las carreteras y el transporte, así como



cómo atraer nuevos empleados a la industria/profesión del transporte, especialmente, jóvenes profesionales; todo ello, teniendo en cuenta el impacto de la economía colaborativa y otras tecnologías disruptivas en el desempeño de las Administraciones de Transporte.

Grupo de trabajo 1

Durante el ciclo 2019-2023, el Grupo de Trabajo 1 (GT1) se centró en la medición de la eficiencia y la eficacia de la experiencia del cliente y la creación de valor público en las administraciones de carreteras y transportes. A continuación se presenta un resumen de los logros recientes del GT1, tal y como se informó en el 27º Congreso Mundial de Carreteras, celebrado del 2 al 6 de octubre de 2023.

Alan COLEGATE, Director Ejecutivo de Estrategia y Comunicaciones de *Main Roads Western Australia*, definió la experiencia del cliente como la suma de todas las interacciones en el viaje entre un cliente y una organización en la prestación de un servicio. Colegate destacó los resultados de la investigación que indican que existen seis elementos de la experiencia del cliente: cultura, liderazgo, proceso, perspectivas, valor y mejora.

Ilaria COPPA, Directora de Gestión Técnica de ANAS S.p.A. en Italia, habló de las tendencias en la experiencia del cliente. Un estudio de caso identificó cómo quieren sentirse los clientes:

- En control de sus viajes;
- Sin estrés en los viajes;
- Ser escuchado;
- Confiar en lo que se les dice;
- Sentirse seguro en la red.

Una de las conclusiones fue que las organizaciones de peaje son más propensas a encuestar a los clientes.

Deanna BELDEN, Directora de Análisis de Desempeño, Riesgo e Inversión del Departamento de Transporte de Minnesota, EE.UU., presentó una ponencia sobre la creación de valor público. El sector público se enfrenta a retos diferentes a los del sector privado. Belden presentó un posible modelo de valor público para una agencia de transportes que puede ayudar a documentar lo que una agencia intenta conseguir e informar sobre las medidas para seguir los progresos. Se recomienda que las agencias de transporte aumenten su enfoque para abarcar el pensamiento integrado que consiste en crear y proteger el valor.

Michael PLATZER, Jefe Adjunto de Planificación Regional de Carreteras de la Administración Pública de la Baja Austria, expuso un estudio de caso sobre la estimación de valor añadido público en el sector viario provincial. La metodología utilizada fue el Análisis de Impacto Ampliado (eIA). La equidad, la igualdad y la conformidad deben incluirse en la estimación del valor público

de las infraestructuras de transporte y el cumplimiento de los objetivos clave debe comprobarse periódicamente.

Paul HILL, Jefe de Desarrollo del Servicio de Atención al Cliente, National Highways, Reino Unido, presentó una evidencia para mejorar la experiencia del cliente. Se basaron en una serie de percepciones de los clientes para su enfoque, que se centró en:

- Mejorar la duración de los trayectos;
- Mejor experiencia integral;
- Proporcionar mejor información;
- Una red bien mantenida y segura;
- Desarrollar mejores relaciones;
- Empoderar a las personas.

Hill hizo hincapié en que la confianza del público está en el corazón de ser una empresa centrada en el cliente y orientada hacia afuera y que medir el servicio al cliente a lo largo del tiempo es importante.

Grupo de trabajo 2

Durante el ciclo 2019-2023, el Grupo de Trabajo 2 (GT2) examinó el papel de las agencias de transporte en la configuración de tecnologías y modelos de servicio disruptivos.

A continuación se presenta un resumen de los logros recientes del GT2, tal y como se informó en el 27º Congreso Mundial de la Carretera, celebrado del 2 al 6 de octubre de 2023.

Anne-Séverine POUPELEER, Agencia de Carreteras y Tráfico de Flandes (Bélgica), presentó una visión general, los métodos y los resultados. Una encuesta identificó las siguientes como las tecnologías de mayor impacto: Vehículos eléctricos/combustibles alternativos, vehículos conectados y autónomos, y tecnologías de trabajo a distancia. La encuesta también reveló que casi la mitad de las organizaciones han nombrado a una persona responsable de las tecnologías y los modelos de servicio, o tienen previsto hacerlo. Se revisaron estudios de casos detallados y algunas de las observaciones son:

- Las agencias necesitan mantener una fuerte mentalidad de aprendizaje;
- Las asociaciones, la gobernanza y las normas son fundamentales;
- La comunicación (y un argumento empresarial sólido) es un ingrediente clave para la innovación sostenible;
- Las organizaciones tienen que cambiar para permitir la innovación;
- Las agencias deben prepararse para un futuro en el que la movilización sea flexible, responda a la demanda, esté habilitada para la tecnología y sea respetuosa con el medio ambiente.

Matthew DAUS, Presidente de la Asociación Internacional de Reguladores del Transporte (IATR) y un miembro asociado del CT 1.1 presentó los resultados del trabajo del GT 2 sobre el papel de las agencias de transporte en la configuración de tecnologías disruptivas y modelos de servicio, un esfuerzo que fue una colaboración conjunta del CT 1.1 y la IATR.

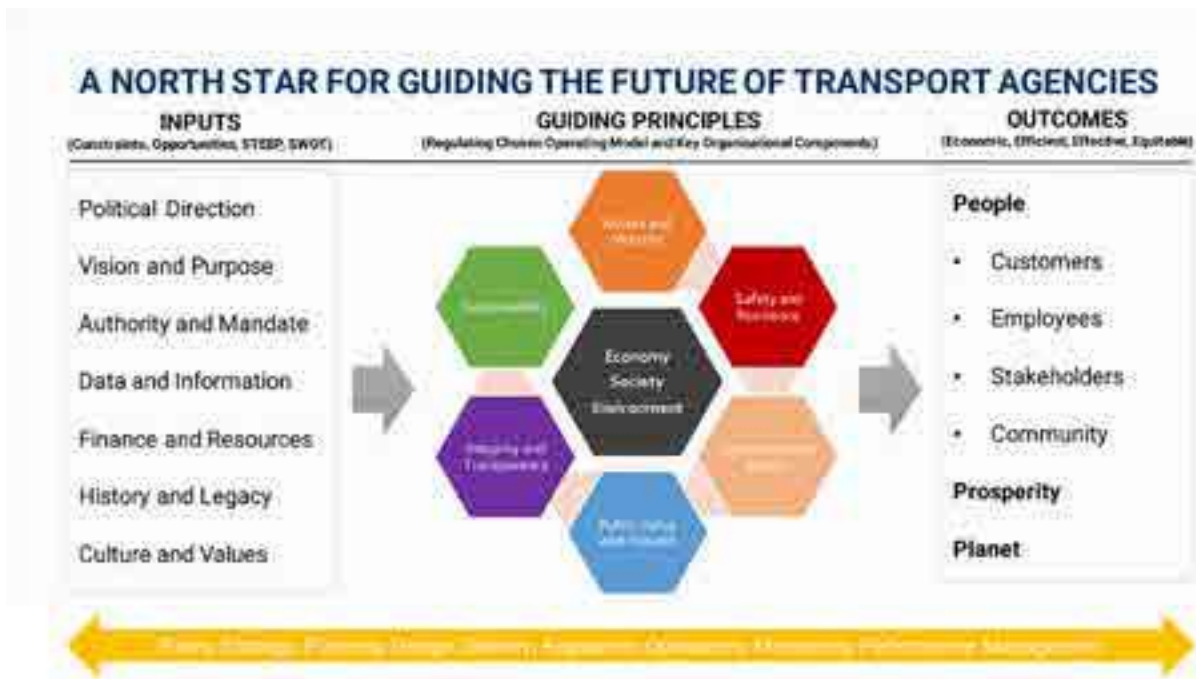


Imagen 1.

Jonathan SPEAR, asesor de política y estrategia de transporte de AtkinsRéalis, presentó los posibles papeles futuros de las agencias de transporte. Compartió un modelo de madurez de la movilidad futura junto con información sobre el desarrollo de puntos de referencia para el modelo. Spear advirtió que las entidades públicas a menudo no cumplirán directamente porque el sector privado liderará en muchos aspectos. Entre las recomendaciones destacadas para las agencias de transporte se incluyen:

- Prepararse para las perturbaciones (en lugar de reaccionar ante ellas);
- Utilizar la autoevaluación relativa a las funciones, las actividades y el modelo de madurez;
- Crear una organización innovadora;
- Priorizar el mapeo y el compromiso de las partes interesadas;
- Regular (proporcionalmente) el sector privado;
- Investigar las implicaciones para las infraestructuras públicas;
- Acordar protocolos para la gobernanza de los datos;
- Imaginando la agencia de transportes del futuro.

Grupo de trabajo 3

Durante el ciclo 2019-2023, el Grupo de Trabajo 3 (GT3) organizó debates virtuales para explorar los métodos que utilizan las agencias de transporte de todo el mundo para promover la diversidad, la equidad y atraer a nuevos empleados.

A continuación se presenta un resumen de los logros recientes del GT3, tal y como se informó en el 27th Congreso Mundial de la Carretera del 2 al 6 de octubre de 2023.

Anna WILDT-PERSSON (Administración Sueca de Transportes), **Sisanda DYUBHELE** (SANRAL

Sudáfrica), **Marit DUE** (Administración Noruega de Carreteras), **Karen BOBO** (Departamento de Transporte de EE.UU.) y **Alex WALCHER** (ASFINAG Austria), y **José Manuel BLANCO SEGARRA** (Dirección General de Carreteras, España) ofrecieron ejemplos de cómo promover la diversidad y el talento. Los motivos más fuertes según los administradores del transporte son el aumento del desempeño global y la innovación, orientación al cliente y percepción y representación de valores. La gestión de la diversidad se centra en las estrategias para contratar, retener y desarrollar a personas de distintos orígenes y facilitar buenas relaciones entre ellas. La gestión de talentos es la atracción, identificación, desarrollo, compromiso, retención y despliegue sistemáticos de talentos. Muchas de las estrategias son las mismas en la gestión de diversidad y la de talento.

Las dimensiones de la diversidad analizadas fueron la edad, la discapacidad, el género, la etnia, la población indígena, la lengua y la orientación sexual. La gestión del talento debe hacer hincapié en el desarrollo de una cultura de aprendizaje continuo. Los objetivos de gestión de la diversidad deben vincularse a los indicadores clave de desempeño (KPI). Aunque es difícil predecir qué habilidades y competencias se requerirán en el futuro, los entornos laborales serán más interdisciplinarios.

Lo que viene para CT 1.1

Christos XENOPHONTOS, Presidente del CT 1.1 cerró el TS11 con un resumen de lo que viene para el CT 1.1 en el próximo Ciclo Técnico 2023-2027. de la PIARC

El Comité 1.1 abordará a continuación un marco estratégico para la agencia de transportes del futuro. Las personas y la sociedad están en el centro del marco de trabajo. Los conceptos en torno a los clientes, el personal, las partes interesadas y los usuarios incluyen la equidad, la inclusividad, la movilidad, el valor público, la resistencia y la sostenibilidad. Otra área de énfasis es la creación de valor público por parte de las agencias de transporte. A medida que las agencias redefinen sus marcos estratégicos es necesario representar mejor un enfoque más holístico de las expectativas de la sociedad.

Sobre la base de la labor del CT 1.1, la cuestión del fortalecimiento de la mano de obra mediante la modernización de las competencias, la mejora de la diversidad, la equidad y la inclusión se siguen desarrollando bajo el tema paraguas de la Agencia de Transporte del Futuro. La estrella polar que guía el futuro de las agencias de transporte abarca insumos, principios rectores y resultados. (Imagen: 1).

TS 1.2 Sesión técnica 1.2 Planificación de las infraestructuras viarias y del transporte al servicio del desarrollo económico y social

Uno de los objetivos de este CT es analizar el papel de la innovación en la planificación vial. Otros objetivos son analizar el ámbito de los estudios de transporte y los modelos de tráfico aplicados al transporte de mercancías, bimodal y multimodal, incluyendo el contexto metropolitano; y revisar los nuevos enfoques para el estudio de la movilidad de personas y mercancías, basados en Internet, macrodatos y otras fuentes innovadoras de información.

Dentro del concepto de sostenibilidad en la planificación de la red de transporte -también relacionado con accesibilidad y equidad-, un aspecto que se analiza es la salud pública, probablemente incluida en el objetivo de "identificar, investigar y documentar el valor social del transporte". Para esta actividad, el CT avanza tanto en el análisis de las técnicas de análisis de impacto como en la identificación de las mejores prácticas de evaluación ex-post de proyectos. Con todo ello, profundizará en la relación entre las inversiones en transporte y el crecimiento económico.

Recordatorio visual: Sesión técnica 1.2 Planificación de las infraestructuras viarias y del transporte al servicio del desarrollo económico y social, jueves 5 de octubre de 2023, Panorama Sal, 1er Piso, 14:30-16:00



TS 1.3 Sesión técnica 1.3 Finanzas y adquisiciones

La obtención de financiación suficiente para la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras viarias sigue siendo un reto clave para las autoridades viarias de todo el mundo. Además, es probable que las nuevas técnicas de propulsión tengan un impacto en la financiación que debería tenerse en cuenta. Uno de los objetivos de este CT es analizar las opciones tradicionales de financiación y explorar el desarrollo de soluciones innovadoras e híbridas, atendiendo especialmente a las necesidades y circunstancias de los PRMB.

PLAN ESTRATÉGICO 2020-2023 Otro objetivo del CT es desarrollar criterios fundamentales que regirán las prácticas de contratación a nivel internacional a través de la evaluación de los procesos y técnicas actuales. Estos principios generales constituirían la base de las directrices de contratación para las agencias.

TS 1.4 Sesión técnica 1.4 - Cambio climático y resiliencia de la red de carreteras

Los propietarios y operadores de carreteras deberán gestionar en el futuro un espectro muy amplio de amenazas.

Los objetivos de este CT son identificar los peligros y las amenazas medioambientales en el contexto de la resiliencia de las infraestructuras viarias, en consulta con otros CT pertinentes, y evaluar varios enfoques para aumentar la resiliencia - teniendo en cuenta

los aspectos económicos, medioambientales y sociales de gestión de la resiliencia el CT actualizará el Marco de Adaptación al Cambio Climático de la PIARC con la integración de estudios de casos de buenas prácticas dentro de un enfoque de resiliencia frente al cambio climático.

TEMA DE LA SESIÓN

Se reconoce que las redes de carreteras están expuestas a diversas amenazas/peligros que afectan a su funcionamiento e integridad estructural. Para reducir las vulnerabilidades ante estas amenazas/peligros, las autoridades viarias y otras organizaciones han puesto en marcha políticas, estrategias y acciones para aumentar la resiliencia del sistema de transportación.

La sesión se dividió en dos partes.

La Parte 1 presentó los resultados del trabajo del Comité Técnico 1.4 de la PIARC sobre Cambio Climático y Resiliencia de las Carreteras, incluyendo:

- Grupo de Estudio sobre estudios de caso. Resumen del proceso de obtención de estudios de caso, el análisis y la selección de los mismos, y el informe.
- Enfoques metodológicos uniformes y holísticos para la resiliencia al cambio climático y otros peligros. Se presentará un análisis de la gestión de la resiliencia basado en estudios de casos para abordar los diferentes peligros a los que se enfrentan actualmente las infraestructuras viarias.
- Actualización del Marco de Adaptación al Cambio Climático para las Infraestructuras Viarias de la PIARC. Se presentó un resumen de la nueva versión 2023 del Marco, basada en estudios de casos y en un enfoque integral de la resiliencia.

La segunda parte de la sesión consistió en presentaciones seleccionadas de la *convocatoria de ponencias*, basadas en tres temas:

- Estudios prácticos para aumentar la resiliencia de la red de carreteras.
- Acciones de adaptación al cambio climático para las infraestructuras viarias.
- Cuestiones transversales de resiliencia y cambio climático.

De la convocatoria se seleccionaron un total de siete ponencias. Éstos mostraban metodologías interesantes para la identificación de lugares vulnerables al cambio



climático en distintos países y estudios de casos para aumentar la resiliencia. Se presentaron técnicas de mejores prácticas, como la inteligencia artificial, así como diferentes enfoques para la evaluación de la resiliencia, enfoques de gestión de riesgos, una serie de medidas de adaptación y, por último, ejemplos de aplicación del Marco de la PIARC.

Se presentaron dos estudios de México y Brasil, que mostraban dos enfoques diferentes para la identificación de sitios vulnerables en la red de carreteras, uno basado en registros históricos y el otro basado en el uso de la inteligencia artificial. Estas metodologías pueden ayudar a otras agencias de carreteras a desarrollar con cierta confianza su metodología de evaluación de la vulnerabilidad de la red. La ponencia de Brasil recibió el premio PRMB de PIARC en el Congreso.

Para evaluar la vulnerabilidad de la red de carreteras, se presentó el estudio de caso de Ruanda, que les permitió identificar los lugares más vulnerables de la red y desarrollar capacidades para adaptación y aumentar la resiliencia. La presentación resumió que la adaptación al cambio climático implica acciones para ayudar a reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, y formas de garantizar que la infraestructura de transporte puede resistir mejor los impactos físicos del cambio climático. Por lo tanto, es importante identificar qué peligros son propensos a ocurrir y dónde, luego evaluar si cada tramo de carretera se verá afectado por dichos peligros, y después decidir qué tramos de carretera son los más vulnerables.

Dado que las redes de carreteras pueden ser muy extensas, se presentó un estudio de caso de Alemania, donde se evaluó el impacto del cambio climático en la red de carreteras nacionales. El marco metodológico incluye el análisis de la exposición, el análisis de sensibilidad y el análisis crítico. En concreto, el objetivo del proyecto era desarrollar la base para aumentar la resiliencia del sistema de transporte federal al cambio climático y a los fenómenos meteorológicos extremos.

Se centró en los impactos potenciales de las inundaciones, las tormentas y los movimientos de masas gravitacionales, así como en los aspectos específicos de la navegabilidad y la calidad del agua.

Las medidas de adaptación son importantes para reducir el riesgo del cambio climático en las infraestructuras viarias. Se hizo una presentación sobre las medidas de resistencia climática para las carreteras de las montañas de California (EE. UU.). Entre ellas se incluyen medidas de adaptación como mantenimiento de carreteras; sistemas de drenaje positivo de la superficie de las carreteras; protección adecuada contra la socavación de alcantarillas y puentes; rejillas de basura en las alcantarillas; medidas de prevención de desvíos de arroyos; diseños de drenaje conservadores que utilicen conceptos de simulación de arroyos; métodos de estabilización de carreteras; medidas rentables de estabilización de taludes como parches profundos, bioingeniería y taludes de suelo reforzado con geosintéticos; y medidas exhaustivas de control de la erosión que incluyan el control del drenaje, la cobertura del suelo y el uso de vegetación de raíces profundas. La identificación de los lugares vulnerables está relacionada al establecimiento de umbrales de riesgo, por lo que durante la sesión se presentó un estudio realizado en España. La presentación abarcó la evaluación de los impactos a través de la comprensión de las características de un territorio y la identificación de umbrales para garantizar que se minimizan los efectos de los fenómenos climáticos. Este trabajo se basa en el marco PAIRC y, mediante un estudio piloto, define umbrales de precipitaciones tanto para la exposición como para la probabilidad.

Esta ponencia recibió el Premio PIARC al Clima y la Resiliencia en el Congreso.

La sesión concluyó con una presentación de la India, que propuso una metodología de evaluación de la resiliencia centrada en un enfoque sistémico basado en tres condiciones fundamentales desde la perspectiva de la resiliencia. Esto canalizó la evidencia global para la integración de infraestructuras viarias resilientes a través de normas.

Recordatorio visual: Sesión técnica 1.3 Finanzas y adquisiciones, jueves 6 de octubre de 2023, Panorama Sal, 1^{er} Piso, 09:30-16:00



RESULTADOS TÉCNICOS

De las presentaciones y los debates se extrajeron las siguientes conclusiones:

- La representación geoespacial del riesgo o sitios vulnerables de la red de carreteras permite visualizarla y comprenderla mejor, pero se requiere una investigación de campo más detallada.
- El uso de la inteligencia artificial será un reto futuro, que puede ayudar en la recopilación y el análisis de datos de diferentes fuentes para la evaluación de la vulnerabilidad de las carreteras ante cualquier amenaza.
- La exposición, la sensibilidad y la criticidad siguen siendo las variables clave para determinar los niveles de vulnerabilidad de las carreteras al cambio climático.
- El establecimiento de umbrales de riesgo sigue siendo un desafío para todos los países, que permitirá alcanzar un cierto nivel de resistencia de la red de carreteras.
- Los marcos metodológicos son herramientas prácticas que ayudan a los países a identificar los lugares vulnerables de la red de carreteras.
- Aunque existen muchos ejemplos de medidas de adaptación al cambio climático, tanto de ingeniería como basadas en los ecosistemas, es necesario seguir difundiendo y supervisando las mejores prácticas, lo que aumentará la resiliencia de las carreteras.
- La resiliencia es un enfoque global para reducir los riesgos del cambio climático en las carreteras y las redes viarias, por lo que es necesario realizar más estudios para identificar las mejores prácticas en cada país.
- El uso de normas adaptadas al cambio climático es un factor clave para aumentar la resistencia de las carreteras.
- La sostenibilidad y los aspectos sociales deben incluirse en la evaluación de la adaptación al cambio climático y la resiliencia.
- Los marcos para la adaptación de las carreteras deben tener en cuenta todos los riesgos posibles, no sólo los relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos y el cambio climático, sino también los riesgos geotécnicos, sociales, de seguridad y medioambientales.

Recomendación para los responsables de la toma de decisiones

El CT 1.4 de la PIARC ha emprendido una amplia recopilación de estudios de casos para identificar los mejores ejemplos para evaluar los riesgos climáticos y otros peligros, con el fin de ayudar a responsables de la toma de decisiones a aumentar la resiliencia de la red de carreteras. Se identificó que el Marco actualizado, ayuda a los propietarios y gestores de carreteras en los países de renta alta y media-baja para adaptar y aplicar secciones específicas del Marco en función de sus necesidades particulares. Este pretende ayudar a los usuarios a reconocer los sistemas y rutinas que ya existen y proporciona una buena base para el trabajo de adaptación al garantizar que es accesible, flexible, interactivo y aplicable a todas las zonas geográficas y a todos los puntos de partida a fin de adaptarse.

El CT 1.4 de la PIARC también ha publicado un informe sobre enfoques uniformes y holísticos de la resiliencia al cambio climático y otros peligros. El objetivo de este informe es explorar el concepto de resiliencia, más allá del cambio climático para considerar otros peligros. Se exploran las complejas interrelaciones entre los distintos tipos de amenazas, ofreciendo una comprensión matizada de cómo interactúan. Este informe incluye la cobertura de las relaciones desencadenantes, amplificadoras y compuestas, con amenazas crónicas y agudas que subrayan la necesidad de un enfoque integral. Se recomienda que los responsables de la toma de decisiones pongan en práctica la resiliencia en todos los niveles organizativos y consideren un enfoque de la resiliencia que abarque todos los peligros y las interdependencias entre los modos de transporte.

También se destacó la importancia de que los responsables de la toma de decisiones tomen medidas para reducir los riesgos del cambio climático en las redes de carreteras. El uso de marcos metodológicos como la PIARC es muy útil para simplificar y organizar las actividades



para un proceso de adaptación, ya que tiene un enfoque de ingeniería.

La sesión también destacó la importancia de la sensibilización y la formación del personal de la administración de carreteras en materia de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos. Se trata de acciones clave para aumentar la capacidad de adaptación de las instituciones. Una comunicación eficaz de los riesgos del cambio climático y de la vulnerabilidad de las carreteras permitirá tomar decisiones informadas y asertivas.

También se señaló que es importante supervisar continuamente las acciones de adaptación para evaluar su eficacia. Esto está contemplado en el marco y se destacó en varias de las presentaciones realizadas.

Recomendaciones para PIARC y las organizaciones internacionales

La difusión de las mejores prácticas y lecciones aprendidas sobre la adaptación al cambio climático y la resiliencia debe continuar a través de informes técnicos, seminarios y otras formas de compartir información.

Puesto que los países siguen enfrentándose en sus carreteras a diferentes peligros además del cambio climático, es importante considerar otros riesgos a los que se enfrentan (geotécnicos, sociales, etc.), y las formas de mejorar la resiliencia de las redes viarias.

ST 1.5 Sesión técnica 1.5 Gestión de catástrofes

El desarrollo de un sistema fiable de recopilación e intercambio de información es el primer paso de la gestión proactiva de catástrofes hacia el compromiso con las partes interesadas internas y externas y la comprensión de sus necesidades y expectativas de información. Los objetivos del CT son estudiar las técnicas de gestión de catástrofes utilizando Macrodatos y Datos de Redes Sociales así como analizar el aspecto financiero de la gestión de catástrofes en las fases de preparación, respuesta paliativa y recuperación, y actualizar el Manual de Gestión de Catástrofes.

TEMA DE LA SESIÓN

La gestión de catástrofes abarca una serie de actividades y acciones que llevan a cabo diversos actores (administradores de carreteras, técnicos, usuarios de carreteras, partes interesadas, etc.) que deben estar entrenados, coordinados e informados, según la función que les corresponda, durante cada fase de la gestión de una catástrofe (mitigación, preparación, respuesta y recuperación). Para que la gestión de catástrofes sea eficaz y eficiente, debe basarse en una comprensión clara del papel y el cumplimiento de las responsabilidades de cada actor, así como en la aplicación oportuna de intervenciones adecuadas. Una buena práctica de gestión de catástrofes consiste en integrar la gestión de catástrofes en los planes de desarrollo nacionales, provinciales y de distrito, y en cambiar la mentalidad y actitudes de las personas de una vulnerabilidad a las catástrofes a resiliencia ante las catástrofes. Las lecciones aprendidas de catástrofes pasadas pueden impulsar el desarrollo de nuevas estrategias de gestión y de nuevas técnicas de intervención estructural y de supervisión, también pueden servir como pruebas

Recordatorio visual: [TS 1.4 Sesión técnica 1.4 - Cambio climático y resistencia de la red de carreteras](#)



de casos para evaluar la eficacia de lo que se ha puesto en marcha. En este sentido, el intercambio de conocimientos entre las administraciones de carreteras, así como la experiencia práctica será algo crucial. En esta sesión se mostrarán las actividades y resultados desarrollados por el CT 1.5 de PIARC - Gestión de catástrofes, referidos a la Gestión de la información y la comunicación, el aspecto financiero de las catástrofes y la actualización del manual de gestión de catástrofes. Los temas se complementan con presentaciones seleccionadas, que son muy buenos ejemplos de cada tema.

RESULTADOS TÉCNICOS

Manual de gestión de catástrofes

- El Manual de gestión de catástrofes (MGD) es el primer manual del mundo que recopila diversas técnicas de gestión de catástrofes viarias con conocimientos y experiencia internacionales.
- MGD está diseñado sobre una estructura de fácil manejo. MGD también cubre las soluciones y herramientas de vanguardia para el desarrollo de una red de carreteras resiliente. El MGD puede utilizarse como libro de texto o como diccionario.

Uso de tecnología digital de vanguardia para la gestión de catástrofes

- La gestión de datos y de información apoyada por el actual desarrollo de la tecnología digital se está convirtiendo en crucial en la gestión de catástrofes. La adquisición de datos e información es cada vez más amplia y su análisis más complejo y diverso. Se espera una mayor aplicación que incluya la tecnología de gemelos digitales.

Indicador de vulnerabilidad

- Se debatió la necesidad de un índice de vulnerabilidad, como el índice de inundaciones, para la gestión de catástrofes.

Resiliencia social

- Se informó de que la demanda social era una de los factores clave que deciden los métodos de recuperación. Los debates volvieron a confirmar la importancia de la resiliencia social en la gestión de catástrofes.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Resiliencia social que implique a todas las partes

- Las amenazas de catástrofes, en otras palabras, las "amenazas a la sostenibilidad", varían dentro de los países y entre ellos, por lo que **es importante prepararse para la resiliencia y mejorarla implicando a todas las partes.**
- **En la actualidad, el capital social y la resiliencia social se consideran un componente muy importante** de la resiliencia ante las catástrofes.

Resistencia de la cadena de suministro para las carreteras

- Las carreteras desempeñan un papel importante en la actividad económica y social al servir de apoyo a la cadena de suministro. Por lo tanto, **las carreteras deben seguir funcionando incluso durante un acontecimiento desastroso. El impacto económico para la sociedad debe tenerse en cuenta en la gestión de catástrofes.**



Aspectos financieros de la gestión de catástrofes

- **El enfoque "reconstruir mejor" en la recuperación de catástrofes es muy importante para el desarrollo sostenible.**
- Así pues, los aspectos financieros y la sostenibilidad económica en relación con la gestión de catástrofes son claves para la sostenibilidad a corto y largo plazo.

Invertir para ahorrar

- **Invertir en actividades de resiliencia antes de que se produzcan los acontecimientos puede limitar las consecuencias y el impacto de los mismos.**
- La investigación ha demostrado que por cada dólar invertido hay una oportunidad de ahorrar significativamente sobre los costes de recuperación. Las amenazas adoptan muchas formas. La gestión convencional de catástrofes se centra en las catástrofes naturales. Sin embargo, las amenazas de origen humano son cada vez más relevantes y requieren actividades reforzadas para su planificación y preparación.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Intercambio de información y conocimientos

- Tanto los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo siguen enfrentándose a importantes retos ante los efectos adversos de las catástrofes en sus sistemas de transporte. Para hacer frente a este problema es necesaria la colaboración internacional en el intercambio de información y conocimientos, incluso por encima de las barreras nacionales y lingüísticas. Se anima a las Organizaciones Internacionales de Carreteras a estrechar su colaboración para difundir información y compartir experiencias.

Recordatorio visual: [TS 1.5 Sesión técnica 1.5 Gestión de catástrofes](#)

La actualización permanente del manual con los resultados de la actividad del Comité Técnico, nuevos estudios de casos, mejores prácticas y lecciones aprendidas de la gestión de catástrofes es la clave para perfeccionar el manual en los próximos años.

Grupos de estudio TF 1.1+1.3 Sesión técnica 1.1+1.3 Proyectos bien preparados

Una buena preparación de los proyectos de infraestructura es de suma importancia para garantizar su financiación adecuada, su amplia aceptación y su ejecución sin problemas. Los objetivos de estos Grupos de Estudios (TF) son revisar la literatura y los programas informáticos existentes de preparación de proyectos y analizar las buenas prácticas de gestión de proyectos para mejorar y optimizar la inversión pública y privada, así como definir estrategias para acelerar la entrega de los proyectos y reducir los costes de su ciclo de vida. También ayudará a identificar cómo contribuyen los proyectos bien preparados a una cultura de transparencia y responsabilidad.

TEMA DE LA SESIÓN

El tema de la sesión fue presentar las conclusiones de los dos grupos de estudio dedicados a la preparación de proyectos de transporte en el ciclo estratégico de la PIARC 2019-2023, y presentar los trabajos destacados recogidos en la convocatoria de ponencias.

RESULTADOS TÉCNICOS

TF1.1 Conclusiones de los proyectos bien preparados

- En general, el examen puso de relieve prácticas similares en la preparación de proyectos en los diez países considerados en el estudio, lo que sugiere que estos aspectos



tienen un papel clave en la preparación de los proyectos.

- Importancia significativa de la sostenibilidad, el valor social, las partes interesadas y el compromiso público.
- Necesidad de desarrollar mejor la identificación de problemas.

TF1.3 Conclusiones de los proyectos bien preparados en los PRMB

- Aunque los hallazgos identificados en el TF 1.1 (que tratan principalmente de los países de renta alta o media-alta) también son válidos para los países de renta baja, se identificaron obstáculos adicionales para los PRMB:
 - Financiación de estudios preliminares
 - Formación y retención de personal cualificado en las administraciones locales
 - Disponibilidad de documentos técnicos de referencia
 - Disponibilidad de datos de entrada fiables
 - Capacidad para controlar la calidad de los entregables proporcionados por los consultores a cargo
 - Alineación entre plazo/presupuesto de los estudios y el contenido de los servicios
- La financiación de los estudios preliminares será aún más difícil con la decisión de los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD) para que alineen sus inversiones con las de París Acuerdo. Se trata de una cuestión emergente que la PIARC deberá seguir estudiando.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

TF1.1 Proyectos bien elaborados Recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones

Los responsables de la administración del transporte deben asegurarse de que se incluyen las siguientes características en la preparación de proyectos para ser

calificados como "bien preparados"

- Gestión de las partes interesadas
- Gestión de riesgos
- Gestión de la comunicación

Otros aspectos importantes:

- Claridad de la propiedad
- Adquisiciones
- Recursos humanos
- Dimensión temporal

Herramientas - BIM, FUENTE.

TF1.3 Proyectos bien preparados en los PRMB; recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones

Además de las recomendaciones anteriores, El TF 1.3 ha recomendado un uso más generalizado de la plataforma de preparación de proyectos SOURCE específicamente para los PRMB y los PRA.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Grupo de estudio TF1.1 Proyectos bien preparados

Limitaciones del estudio.

- No hay países de renta baja y son limitados los países de renta media-baja y renta baja; esto debería ser un punto de preocupación para PIARC.
- En tiempos de COVID-19 - acceso limitado al desarrollo de los bancos.
- A través de PIARC, el acceso a los sistemas nacionales de carreteras (básicamente a nivel ministerial) por la falta de contribuciones regionales y locales a la preparación de los proyectos (también un punto de preocupación para PIARC).





TF1.3 Proyectos bien preparados en los PRMB

Facilitar seminarios web y reuniones híbridas para una mejor participación de los PRMB.

Mejorar la comunicación entre organizaciones internacionales como los BMD, CICA (industria de la construcción), FIDIC (industria de la consultoría), en particular sobre el tema específico de la preparación de proyectos.

Recordatorio visual: [TF 1.1+1.3 Sesión técnica 1.1+1.3 Proyectos bien preparados](#)



Tema Estratégico 2

Movilidad

Las carreteras y los servicios de transporte que prestan las carreteras son, además de otros servicios, un elemento clave de las políticas de movilidad. Las políticas de movilidad tienen ahora en cuenta la multimodalidad para optimizar el uso de los activos de transporte, pero las políticas de movilidad no son un fin en sí mismas. Contribuyen a objetivos más amplios para las comunidades (ciudades, comunidades rurales, regiones y países) como proporcionar una buena calidad de vida, bienestar, equidad social o un medio ambiente mejor. De hecho, los objetivos más amplios para las comunidades dependen del nivel de desarrollo de los países, las culturas, los tipos de comunidades (rurales o urbanas) o el tamaño de las mismas (locales o regionales).

Las políticas de movilidad se enfrentan a retos cada vez mayores como: El cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de carbono de nuestros servicios de transporte, la construcción y el mantenimiento de las carreteras, pero también la necesidad de proporcionar servicios más resistentes; la falta de espacio público, la congestión y los efectos sobre la salud en las zonas urbanas; la falta de carreteras y servicios de transporte y, como consecuencia, la exclusión social en las zonas rurales; los camiones sobrecargados, las malas condiciones de los vehículos, la fatiga de los conductores y el exceso de velocidad en el transporte de mercancías por carretera, y los problemas de seguridad relacionados, especialmente en los PRMB; los nuevos servicios de movilidad que están perturbando el transporte de mercancías por carretera. los ecosistemas de transporte existentes; cómo poner en práctica el potencial de la digitalización, o soluciones basadas en datos que ofrecen nuevas posibilidades de optimización de las operaciones y servicios viarios; y falta de fondos públicos para mantener y modernizar nuestros activos, o para financiar nuevas infraestructuras.

Los objetivos más amplios para las comunidades están cambiando porque los comportamientos de las personas están evolucionando (economía circular, economía compartida, etc.). Además, es probable que cambien después de la pandemia Covid-19. Quedan muchas preguntas abiertas, pero podemos imaginar algunos efectos a largo plazo, como que los vínculos entre el hogar y el trabajo, o entre el hogar y la compra podrían cambiar gracias a las nuevas tecnologías (trabajo a distancia, etc.). La grave crisis económica agudizará la falta de fondos públicos. La pandemia también puede afectar al comercio internacional y, por tanto, a los sistemas de transporte de mercancías.

El objetivo de este Tema Estratégico es proporcionar buenos conocimientos y algunas respuestas sostenibles a todas las comunidades en los ámbitos de la movilización de personas y el transporte de mercancías, teniendo en cuenta lo siguiente: los retos para las políticas de movilidad mencionados anteriormente, la oportunidad de las nuevas tecnologías y la creciente necesidad de disponer de una buena alineación entre las políticas de movilidad y los objetivos más amplios de las comunidades, en un contexto en el que esos objetivos están cambiando.

Este contexto externo se reúne con el Tema Estratégico 2 para estudiar la "Movilidad" desarrollando cuatro Comités Técnicos y dos Grupos de Estudio.

TS 2.1 Sesión técnica CT 2.1 Movilidad en zonas urbanas

Las ciudades prestan muchos servicios (empleo, educación, cultura, hospitales, ...) no sólo a los ciudadanos, sino también a las comunidades rurales de los alrededores de las ciudades. Esta CT se centra en las necesidades de movilidad de los habitantes en las zonas de desplazamiento para asegurarse de que se tendrán en cuenta todas las necesidades de transporte en relación con los servicios que prestan las ciudades. Tendrá en cuenta la complejidad de las zonas urbanas (integración con la planificación territorial, multimodalidad, apoyo público, nuevos modos de movilidad).

TEMA DE LA SESIÓN

La sesión compartió los resultados del trabajo completado por el Comité Técnico de Movilidad en Zonas Urbanas a través del análisis de tres temas principales estrictamente relacionados con el trabajo realizado por los 3 GT del CT. El primero se ha centrado en el estudio de datos y el análisis de la accesibilidad, el segundo ha abierto el debate y recogido todas las aportaciones sobre la innovación y la "nueva movilidad" y, por último, el tercero ha puesto en común todos los resultados y las ventajas sobre las "soluciones multimodales" para la movilidad en las zonas urbanas. Una parte dedicada de la sesión se ha centrado sobre las necesidades de los PRMB.

RESULTADOS TÉCNICOS

La movilidad en las zonas urbanas es hoy una prioridad para todas las administraciones y gobiernos municipales. Conseguir que las ciudades estén menos congestionadas y sean más limpias y ecológicas significa utilizar todos los medios de transporte de forma más eficiente, mejorar la accesibilidad y desarrollar la multimodalidad.

En el último informe del periodo 2016-2019, el comité examinó la demanda de viajes de los residentes en las zonas urbanas y el análisis de las redes de transporte existentes. Se compartieron recomendaciones: "Presentar soluciones de movilidad diversas y variadas basadas en los sistemas de recogida a realizar, en un nuevo uso de los carriles de tráfico, en el papel estratégico de puntos de conexión y sobre los impactos que la irrupción de nuevos servicios compartidos podría tener". Para continuar la reflexión, el informe pedía construir una "base de datos acumulativa".

Esto es lo que hemos hecho con este ciclo 2020-2023: se han seleccionado más de 41 buenas prácticas para optimizar el espacio vial, 16 de las cuales se describen en la "Colección de estudios de casos" en términos de resiliencia, eficiencia y sostenibilidad, así como como el análisis de 16 encuestas sobre directrices generales realizadas entre algunos países miembros de la PIARC en esta Nota informativa.

Una estrategia común es el enfoque "Reducir-Trasladar-Mejorar", con el fin de reducir la huella de carbono. Están surgiendo soluciones como el incremento del atractivo del transporte colectivo, el fomento de la movilidad activa, la movilidad compartida, el uso flexible del espacio vial para carriles dinámicos para autobuses, coches compartidos o bicicletas.

Otra estrategia común y estructurante es el desarrollo de Centros de Tránsito Multimodal (CTM), cualesquiera que sean las movilidades existentes, su ubicación o tamaño. Este punto de conexión entre movilidades debe ser fácilmente accesible, ofrecer servicios diarios y hacer que el viaje sea lo más sencillo y seguro posible para los usuarios.

Esperamos que este informe y sus recomendaciones sobre soluciones multimodales para optimizar las redes de carreteras, basadas en las políticas y estrategias de los distintos países y las reacciones de los estudios de casos, iluminarán y alimentarán los proyectos

[Recordatorio visual: Sesión técnica 2.1 Movilidad en zonas urbanas, miércoles 4 de octubre de 2023](#)



de los responsables de la toma de decisiones en todos los países, sea cual sea su nivel de desarrollo.

La carretera del mañana tendrá un papel fundamental en la movilidad de mercancías y personas. Frente a los retos del cambio climático, las carreteras tendrán que ser más resistentes, más compartidas, más bajas en carbono y proporcionar el vínculo esencial entre los centros urbanos y las zonas periféricas.

En los futuros trabajos de PIARC, la cooperación entre los modos de transporte en las zonas urbanas y periurbanas siguen siendo un ámbito importante que analizar para hacer frente a los retos del mañana. El trabajo consistirá también en comprender mejor las políticas de regulación del acceso de los vehículos urbanos (UVAR) de nuevo tipo y para garantizar una movilidad más segura de los usuarios vulnerables de la vía pública en calles atestadas y en infraestructuras muy frecuentadas.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Se recomienda la instalación de pequeños MTC en las estaciones de tren o puntos nodales que estén cerca del origen del viaje, con el objetivo de (i) proporcionar una oferta de movilidad alternativa atractiva y competitiva frente a la conducción de automóviles, (ii) potenciar el uso del transporte público, (iii) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero/escape y (iv) proporcionar oportunidades de movilidad a las personas con discapacidad y a las personas que no tienen acceso a vehículos privados. La prestación de servicios de ventanilla única de fácil uso utilizando las TIC ya es operativa y muy recomendable.

Se recomienda la instalación de carriles bus dinámicos, con el objetivo de (i) mejorar la calidad del servicio de autobús en horas punta, (ii) potenciar el uso de autobús, (iii) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de gases de escape.

Se recomienda la instalación de carriles dinámicos para vehículos compartidos, con el objetivo de (i) reducir la congestión del tráfico al aumentar la ocupación de los coches, (ii) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y gases de escape y (iii) reducir el coste de los desplazamientos.

Los carriles bici y las vías dedicadas no sólo reducen el tiempo de viaje de los ciclistas, sino que también mejoran la seguridad, también mejoran la seguridad de los peatones, ya que eliminan la mezcla de ciclistas y peatones. Los carriles bici son baratos, tienen un periodo de construcción corto y sólo requieren una señalización de tráfico adecuada.

El transporte no motorizado (TNM) es el modo de transporte más barato y accesible, y la provisión de servicios sociales a lo largo del corredor TNM, como escuelas, hospitales, bibliotecas y mercados, tiene el potencial de satisfacer las necesidades de movilidad de todas las personas.

El corredor NMT puede ser un modelo para las ciudades que carecen de infraestructuras suficientes para el transporte motorizado si se consigue implantar con éxito.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Para comprender el comportamiento en los desplazamientos de los habitantes de las zonas urbanas y periurbanas, es esencial disponer de datos sobre el transporte. El tipo de datos más representativo para comprender el comportamiento de los habitantes en materia de desplazamientos son los microdatos de las encuestas de viajes por hogares. Otros tipos de datos sobre transporte, como los datos sobre coches flotantes, los datos sobre el uso del tiempo, los datos sobre desplazamientos domésticos de fin de semana, los datos sobre desplazamientos basados en GPS, etc., también son útiles para comprender el comportamiento de los habitantes en materia de desplazamientos.

Sin embargo, los microdatos de las encuestas de viajes en hogares, basados



en los diarios de viaje de cada miembro del hogar, deben priorizarse para apoyar el análisis y la elaboración de políticas relacionadas con el transporte.

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de los datos sobre transporte. Si los datos de transporte son el principio para comprender la movilidad y accesibilidad de las personas, también debemos examinar qué tipo de datos de transporte se han producido en los distintos países y regiones metropolitanas. Normalizar los tipos de datos de transporte cada país y región metropolitana diferente han producido podría ser uno de los criterios más valiosos que PIARC debe archivar en su base de datos. Y saber si hay países y ciudades metropolitanas que se esfuerzan por crear un tipo adecuado de base de datos sobre transporte.

Sesión técnica 2.2 CT 2.2 Accesibilidad y movilidad en las zonas rurales

Las zonas rurales proporcionan bienes, industrias y mano de obra a todas las comunidades, y las carreteras son la vía más importante para el intercambio de bienes y servicios.

Esta CT se centra en la accesibilidad en las zonas rurales y en las necesidades de movilidad en coordinación con la CT 2.1. Las redes de carreteras en las zonas rurales son muy extensas en comparación con la baja densidad de población, y como resultado es difícil financiar la construcción y el mantenimiento de esas redes y las condiciones de seguridad son generalmente deficientes. Por ello, esta CT también se centra en la mejora de la seguridad vial y en las soluciones técnicas para las carreteras pavimentadas y sin pavimentar de las zonas rurales.

TEMA DE LA SESIÓN

La primera presentación de la sesión versó sobre diferentes soluciones técnicas para la construcción de carreteras rurales. A ésta siguió una presentación muy técnica e interesante sobre la relación entre la capacidad portante de la capa superficial y la ondulación de la carretera sin sellar.

Las dos ponencias mencionadas destacaron la importancia del mantenimiento de las carreteras rurales. Se trata de las carreteras utilizadas por el sector agrícola para transportar los productos frescos a los mercados y, si no se realiza un mantenimiento adecuado de las ondulaciones, etc., pueden producirse enormes pérdidas económicas y despilfarros. Sería interesante poder calcular y cuantificar estas pérdidas para poder utilizarlas como motivación o justificación de la mejora de los programas de mantenimiento y de la investigación.

La presentación titulada "Guía práctica de medidas de seguridad vial en travesías semiurbanas" fue muy esclarecedora. Señaló la relación entre el uso del suelo y las necesidades de transporte, especialmente la seguridad de los usuarios vulnerables de la carretera. El trabajo propone un enfoque práctico para identificar y especificar la intervención de infraestructuras en una travesía semiurbana, basándose en las conclusiones derivadas de la experiencia chilena. Se espera que esta investigación pueda contribuir a la difusión de las mejores prácticas en materia de seguridad vial para los países de ingresos bajos y medios.

También se ocupó de presentar la experiencia de Camerún en la transición de las carreteras rurales a las municipales, destacando la necesidad de un apoyo externo continuado, del énfasis de Rumanía en adaptar las soluciones técnicas a las especificidades regionales y mantener bases de datos precisas, y del enfoque de México

Recordatorio visual: Sesión técnica 2.2 Accesibilidad y movilidad en las zonas rurales, jueves 5 de octubre de 2023



sobre el empoderamiento de las mujeres en programas de carreteras para obtener beneficios económicos y comunitarios.

Además, la sesión puso de relieve la cuestión crítica de la seguridad en la gestión de las carreteras rurales en Malasia, haciendo hincapié en la preocupación mundial por las muertes en accidentes de tráfico y en la integración de la gestión de la seguridad con la gestión de los activos. Por último, se evaluó el impacto medioambiental de la utilización de lechada de cal para combatir los fenómenos de sangrado del asfalto en un clima cambiante, y los resultados sugirieron una solución prometedora y respetuosa con el medio ambiente.

RESULTADOS TÉCNICOS

Las nueve (09) presentaciones de la sesión, demuestran colectivamente la complejidad y la importancia de la gestión de las carreteras rurales, haciendo hincapié en la necesidad de soluciones hechas a medida, el apoyo financiero, la inclusión de la perspectiva de género y la responsabilidad medioambiental.

Las lecciones y conocimientos compartidos en esta sesión contribuyen a una comprensión más completa de las prácticas de gestión de los caminos rurales en todo el mundo y, en particular, en los países de ingresos bajos y medios.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Asignar más recursos financieros a las carreteras rurales;
- Fomentar la introducción de nuevas técnicas en la construcción de carreteras rurales;
- Animar a los ingenieros de los países miembros a implicarse más en las actividades de PIARC.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Una preocupación fundamental ha sido la participación inactiva de algunos países miembros. Aunque el comité tiene una composición diversa, es imperativo que todos los países miembros participen activamente en el trabajo para garantizar un enfoque holístico de la accesibilidad y la movilidad rurales. Para abordarlo, es esencial conseguir una mayor implicación de estas naciones a través de iniciativas específicas de divulgación y compromiso. Identificar y abordar las razones de su inactividad es crucial para garantizar soluciones integrales que satisfagan las necesidades de todas las zonas rurales.



Sesión técnica 2.3 CT 2.3 Flete

Esta CT se centra en la sobrecarga de los vehículos y sus consecuencias. El transporte de mercancías por carretera depende en gran medida de los combustibles fósiles y esta CT también investigará las estrategias y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de mercancías por carretera. Tendrá en cuenta el potencial de las nuevas tecnologías en los servicios de logística y transporte de mercancías.

TEMA DE LA SESIÓN

En esta sesión se compartieron los resultados, conclusiones y recomendaciones de los trabajos realizados por el CT 2.3 Freight de PIARC sobre los siguientes temas:

- Mejores prácticas, supervisión y regulación para reducir la sobrecarga y los daños asociados a la infraestructura en las redes de carreteras
- Ecologización del transporte de mercancías
- Aplicación de tecnologías emergentes en el transporte de mercancías y la logística

Los camiones sobrecargados, el incumplimiento de las normas o las malas condiciones de los vehículos, la fatiga del conductor y el exceso de velocidad siguen siendo problemas como principales retos en el transporte de mercancías por carretera, especialmente en los países de renta media-baja (PRMB). Estas cuestiones pueden causar graves problemas de seguridad vial, daños sustanciales a la infraestructura viaria e impactos medioambientales. En la primera parte de la sesión se presentaron y debatieron los retos, los enfoques adecuados y las buenas prácticas para mitigar la sobrecarga de los camiones.

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero seguirá siendo un reto importante y requerirá la ecologización del transporte de mercancías por carretera. Las distintas partes interesadas exigen cada vez más que se identifiquen estrategias y medidas para reducir el impacto climático del sistema de transporte y eliminar progresivamente el uso de combustibles fósiles. La ecologización del transporte de mercancías se presentó y debatió en la segunda parte de la sesión. Se destacaron los retos, los enfoques adecuados y las buenas prácticas como soluciones que siguen evolucionando.

Las innovaciones y los avances en las tecnologías emergentes están cambiando la logística y la gestión del sistema de transporte de mercancías. Estas tecnologías tienen el potencial de aumentar la productividad, la eficiencia, la fiabilidad, la flexibilidad, la seguridad, la sostenibilidad y los beneficios económicos. En cada una de las partes de las sesiones mencionadas se incluyó un debate sobre las tecnologías emergentes.

Además de los resultados de los trabajos de carga del CT 2.3 durante el ciclo también se presentaron algunos trabajos muy buenos

Uno de los trabajos ganó un premio PIARC por "Diseño, construcción, mantenimiento y explotación de carreteras".

Las presentaciones abarcaron camiones sobrecargados, ecologización del flete, aplicación de nuevas tecnologías y gestión de activos relacionados con puentes:

- Reducir el impacto de vehículos sobrecargados usando el enfoque de costes por diseño de la Agencia de Carreteras de Indonesia.
- Supervisión de puentes y gestión de activos estructurales basada en datos (Premio de PIARC "Diseño, construcción, mantenimiento y explotación de carreteras").
- Utilización de datos WIM para la aplicación de la sobrecarga y la mitigación del colapso de puentes.
- Hojas de ruta de logística urbana sostenible para un transporte de mercancías ecológico.
- Un ciclo rickshaw autoconducido para el transporte urbano autónomo de pasajeros y mercancías.
- Comparación entre el transporte ferroviario y por carretera como estrategia para reducir los GEI en México.

RESULTADOS TÉCNICOS Mitigación de la sobrecarga de los camiones mediante tecnologías emergentes

- Todos coinciden en que la mitigación de la sobrecarga de los camiones es y sigue siendo un gran reto en los países de renta baja y media y también en los de renta alta. En son los índices de sobrecarga masiva y también los niveles de sobrecarga masiva, especialmente en los países de renta baja y media. Los riesgos de sobrecarga podrían aumentar en el futuro debido a la presión sobre la productividad del transporte y a la implantación de una nueva generación de motores para camiones, especialmente en los países de renta alta. Por lo tanto, la mitigación de la sobrecarga de los camiones requiere una gran atención continua. Además, el peso extra de los motores de camión de bajas emisiones debe compensarse permitiendo un aumento del peso máximo de un camión. Esto requiere un ajuste de la regulación de masas y pesos de los camiones, como ya se hace, por ejemplo, en los países europeos.
- Es difícil obtener una imagen coherente de la situación de sobrecarga y cifras comparables debido a los diferentes enfoques para medir la sobrecarga y el muestreo aleatorio de vehículos. Las cifras globales sobre los índices y niveles de sobrecarga y deben ser divulgadas y estar bien documentadas. Siempre que sea posible, los valores característicos relacionados con la sobrecarga deben hacerse comparables. Por lo tanto, deben recopilarse más datos sobre la sobrecarga de forma comparable; especialmente en cooperación con los países de ingresos bajos y medios.
- Debido a la limitación de los recursos y a la necesaria eficacia y eficiencia de los procesos de control

es importante desarrollar una estrategia de control a escala nacional o estatal. Estas estrategias deberían tener como objetivo encontrar un óptimo en los costes globales teniendo en cuenta el coste de control, los costes de transporte y también los costes de los accidentes y, especialmente, de los accidentes mortales. Las estrategias deben basarse en los principales retos y objetivos de la mitigación de la sobrecarga de los camiones teniendo en cuenta tecnologías adecuadas existentes y emergentes.

- Tal y como se han presentado, los sistemas WIM y WIM virtuales pueden ayudar a aumentar la eficacia de los controles de peso mediante la preselección, en combinación con instalaciones de medición estáticas convencionales como las básculas puente. Los sistemas WIM con alta precisión y certificación podrían utilizarse en el futuro para aplicación directa.
- El WIM también podría utilizarse en relación con nuevos enfoques de diseño de carreteras, como se ha visto en Indonesia, utilizando ejes de carga reales y no estándar. Cabe esperar una reducción sustancial de los costes y una disminución de las tasas de sobrecarga.
- En la presentación de Australia, vimos que para los vehículos sobredimensionados y con sobrepeso utilizados para cargas indivisibles, los picos de carga y la medición de las cargas suponen un reto. La propuesta monitorización avanzada de puentes y tráfico (BTM) apoya el acceso a los puentes basado en pruebas, lo que mejora la gestión de activos y las decisiones de inversión.
- Para evitar daños y averías en los puentes es necesario mitigar las grandes sobrecargas. Para ello se propone una política de amonestación que sólo requiere un sistema Video-WIM básico y barato.
- Las tecnologías avanzadas y emergentes podrían dar soporte a otras aplicaciones como el permiso automatizado de sobrepeso o el acceso inteligente para camiones, que permite que el vehículo adecuado esté en la carretera correcta en el momento adecuado. Aplicaciones telemáticas con Por lo tanto, se necesita una gestión avanzada de los datos.
- Los modelos de negocio avanzados que utilizan asociaciones público-privadas (APP) - la Autoridad de Carreteras construye y es propietaria de las instalaciones de pesaje; las básculas puente son explotadas por operadores privados adecuados - han demostrado reducciones en la sobrecarga y también en los costes (Sudáfrica). Los enfoques de APP también son valiosos para prevenir los riesgos de sobrecarga (Indonesia).
- La implicación de las partes interesadas, como se ha visto en varias presentaciones, también es clave para lograr un mejor cumplimiento de la normativa. Esto ayuda a crear un interés compartido por respetar las normas de peso y dimensiones de los vehículos y evitar así la sobrecarga. Tales iniciativas deben ser ampliamente compartidas y fomentadas.
- Las buenas prácticas demostraron que las tasas de sobrecarga y los niveles de sobrecarga pueden reducirse y que existen beneficios como la reducción de costes y el aumento de la seguridad vial. La mitigación de la sobrecarga de los camiones permanecerá en la agenda del próximo ciclo de la PIARC.

Ecologización del transporte de mercancías y tecnologías emergentes

- Existe un entendimiento común de que hay una necesidad urgente y una responsabilidad de reducir las emisiones de GEI del transporte de mercancías por carretera, en la medida de lo posible sin poner en peligro la viabilidad del sector del transporte y la logística.
- Tanto los países de ingresos altos como los de ingresos bajos y medios deberían considerar seriamente la posibilidad de invertir en soluciones ecológicas para el transporte de mercancías, además de otras cuestiones críticas como el mantenimiento y la renovación de las infraestructuras viarias o la seguridad del tráfico.
- Vimos que hay muchos enfoques para que el transporte de mercancías sea más ecológico; y las autoridades de transporte nacionales, regionales y locales deberían considerar los enfoques investigados y presentados en el desarrollo de sus estrategias y conceptos de transporte de mercancías. En función de la disponibilidad de la energía verde, la combinación de enfoques y medidas puede variar de un país a otro y también cambiar con el tiempo.
- Cuando las soluciones ecológicas también son económicamente beneficiosas para el responsable de la toma de decisiones, su aplicación es, por supuesto, más fácil. Tanto el sector público como el privado deben tener en cuenta que, sin apoyo financiero, es probable que las medidas políticas no se apliquen con la suficiente rapidez. La colaboración es clave para conseguir que se apliquen las mejores prácticas disponibles.
- Es crucial no subestimar el papel de las infraestructuras viarias. Es necesario proporcionar infraestructuras (por ejemplo, para la recarga de vehículos) para iniciar y acelerar un proceso de sostenibilidad del transporte de mercancías. Se necesitan grandes inversiones en infraestructuras para alcanzar ambiciosos objetivos de sostenibilidad.
- Debido a la explosión del transporte urbano de mercancías, las zonas urbanas se enfrentan a un reto especial de logística urbana. Las ciudades y las regiones deben elaborar planes de movilidad urbana sostenible que incluyan flete, hojas de ruta para el transporte de mercancías y la logística urbana. Enfoques para la consolidación, la electrificación, el transporte optimización y el cambio modal son formas de hacer más sostenible el transporte urbano de mercancías. También el uso del suelo (p. ej, la preservación de terrenos para fines logísticos) debe tenerse en cuenta debido al gran impacto en el kilometraje de las carreteras.
- Deberían considerarse las tecnologías emergentes para hacer más sostenible el transporte de mercancías. Por ejemplo, el cambio hacia una mayor eficiencia energética debería formar parte de la investigación. La investigación muestra que el hidrógeno no es tan eficiente energéticamente como el uso directo de la electricidad. Además, la carga inductiva de los vehículos también tiene que dar algunos pasos. Saber cómo capturar el CO2 de forma rentable también podría ser parte de la solución.
- Dentro de las estrategias evitar, cambiar, mejorar el mayor potencial puede mejorar el transporte de mercancías (por ejemplo, la electrificación) y la más baja en evitar el transporte de mercancías. Evitar puede desempeñar un papel en la entrega de obras por carretera o

economía circular. Cambiar el comportamiento (por ejemplo, para el comercio electrónico) será muy difícil. Las buenas prácticas podrían ser reconocidas mediante premios o certificaciones, como se propone en el caso mexicano. En Europa, la iniciativa "lean and green", un programa de reducción de emisiones de carbono para la logística y el transporte de mercancías, va en la misma dirección. En México los recortes fiscales son también un incentivo para el cambio modal de la carretera al ferrocarril y al transporte intermodal.

- Los ejemplos de Francia y Alemania han demostrado que los proyectos piloto son importantes teniendo en cuenta enfoques y tecnologías para los que la viabilidad y los impactos probablemente aún no estén tan claros (por ejemplo, para vehículos especiales, sistema de carreteras eléctricas, estrategias multimodales).
- Las políticas de cambio modal (del transporte por carretera al transporte intermodal por ferrocarril o por vías navegables interiores) están muy extendidas en los países europeos, pero también en otros países. Aún existe potencial en función de la estructura del transporte de mercancías y el nivel actual de la cuota ferroviaria o intermodal. La presentación de México mostró reducciones sustanciales de emisiones por la transferencia al transporte ferroviario de mercancías.
- En lugar de esperar a la única gran solución, el sector debería aspirar a reducciones de emisiones factibles, incluso más pequeñas. Hacer pequeñas reducciones es mejor que esperar.
- Compartir conocimientos y buenas prácticas para hacer más ecológico el transporte de mercancías sigue siendo importante. Por ello, este tema se seguirá abordando en el próximo ciclo.

Tecnologías emergentes en el transporte de mercancías

- Las tecnologías emergentes no sólo son relevantes para el control del cumplimiento de la normativa sobre peso y dimensiones de los camiones y la ecologización del transporte de mercancías, sino también para otras aplicaciones en el transporte de mercancías y la logística; Caroline ha mostrado ejemplos en diferentes campos de aplicación.

- Estas tecnologías tienen potencial para hacer el transporte de mercancías más ecológico, inteligente, seguro y sostenible. La madurez de las tecnologías varía, y la viabilidad técnica y financiera no se ha verificado para todas las tecnologías. Además, los impactos reales no son aún no se conocen del todo. Los ejemplos positivos con experiencias del mundo real demostraron que la aplicación de las tecnologías emergentes para la gestión de camiones y de pasos fronterizos es beneficiosa.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Mitigación de la sobrecarga de camiones

- Las razones de la sobrecarga necesitan más investigación. Es necesario recopilar más datos sobre los índices y niveles de sobrecarga, especialmente en cooperación con los países de ingresos bajos y medios. El peso extra de los motores de camiones de bajas emisiones debe compensarse permitiendo un aumento del peso máximo de un camión. Esto requiere un ajuste de la regulación de masas y pesos de los camiones, como ya se hace, por ejemplo, en los países europeos.
- Las autoridades nacionales o estatales deberían desarrollar y aplicar estrategias de control de la sobrecarga a nivel nacional o estatal. Estas estrategias deberían tener como objetivo encontrar un coste global óptimo teniendo en cuenta el coste de control, los costes de transporte y también los costes de los accidentes y, especialmente, de las fatalidades. Debería considerarse el uso de tecnologías emergentes.
- La implicación de las partes interesadas y la colaboración público-privada deberían aplicarse más para mejorar la eficacia y la eficiencia de la mitigación de la sobrecarga.

Ecologización del transporte de mercancías

- Las autoridades de transporte nacionales, regionales y locales deberían considerar los enfoques presentados e investigados

Recordatorio visual: Sesión técnica 2.3 Carga, jueves 5 de octubre de 2023



durante el desarrollo de sus estrategias y conceptos de transporte de mercancías.

- Tanto los países de ingresos altos como los de ingresos bajos y medianos deberían considerar seriamente la posibilidad de invertir en soluciones ecológicas para el transporte de mercancías,
- La administración de carreteras debería utilizar su poder adquisitivo para lograr un transporte de mercancías más ecológico en relación con las obras de construcción de carreteras (plataformas de agrupación, vehículos y máquinas de bajas emisiones, utilización del transporte ferroviario, etc.). Esta especialmente en las grandes obras de construcción.

Aplicación de las tecnologías emergentes

- Se recomienda que las autoridades viarias y los responsables de la toma de decisiones desarrollen una visión y un marco para facilitar la adopción de tecnologías emergentes para el transporte de mercancías. Los responsables de la toma de decisiones del sector público deberían articular claramente su visión y su papel, así como el marco reglamentario para apoyar la innovación.
- Se recomienda que las autoridades viarias y los responsables de la toma de decisiones fomenten la innovación y colaboren con el sector privado para obtener beneficios de las tecnologías emergentes para el transporte de mercancías, e informar las políticas y normativas futuras mediante el apoyo a proyectos piloto para identificar y abordar los retos que harán que una tecnología emergente pase del concepto a la adopción/implantación.
- También se recomienda que las autoridades viarias y los responsables de la toma de decisiones colaboren con el sector privado para documentar y difundir los resultados de los proyectos piloto. En concreto, es importante documentar y desarrollar una comprensión de las lecciones aprendidas, los retos experimentados, la forma de superar los retos y las necesidades de recursos e institucionales.
- Se recomienda que las Autoridades de Carreteras apoyen proyectos piloto que tengan el potencial de hacer transporte de mercancías más eficiente y sostenible.
- Se recomienda que las autoridades viarias y los responsables de la toma de decisiones sigan vigilando y

evaluando comparativamente las tecnologías emergentes adoptadas/implantadas para seguir comprendiendo los costes; los impactos sobre la seguridad, las infraestructuras, la sostenibilidad y las operaciones de tráfico; la necesidad de desarrollo de la mano de obra; y cualquier cambio en el sentimiento público.

RECOMENDACIONES PARA EL PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Mitigación de la sobrecarga de camiones

- La mitigación de la sobrecarga de los camiones debería tener una alta prioridad en las actividades de la PIARC. Esto también incluye un examen más detallado de las raíces económicas y normativas de la sobrecarga y la identificación de los beneficios de la aplicación del control de la sobrecarga, que puede reducir los costes de los daños en las infraestructuras y aumentar la seguridad vial.
- Recopilación de mejores datos sobre los índices y niveles de sobrecarga de camiones de forma comparable. Estudiar la recopilación de datos y las estrategias de mitigación.
- Evitar el transporte de mercancías podría investigarse en el próximo ciclo teniendo en cuenta la optimización de las entregas a las obras y los enfoques de economía circular.

Ecologización del transporte de mercancías

- Seguir compartiendo conocimientos y recopilando buenas prácticas para hacer más ecológico el transporte de mercancías.
- Seguir abordando la ecologización del transporte de mercancías en las actividades de la PIARC.

Aplicación de las tecnologías emergentes

- Se recomienda que PIARC lleve a cabo estudios de seguimiento para identificar y evaluar continuamente las nuevas tecnologías emergentes y su



aplicabilidad al sector del transporte de mercancías y la logística. Por lo tanto, para el próximo ciclo las tecnologías emergentes seguirán siendo un tema a abordar.

Sesión técnica TS 2.4 CT 2.4 Explotación de la red viaria / STI

La capacidad de la red de carreteras no se utiliza plenamente, ya que la demanda de tráfico se concentra sólo en pequeños tramos de la red de carreteras. Este CT se centra en cómo la nueva movilidad, las nuevas tecnologías y la digitalización se incorporan a la explotación de la red de carreteras. Este C.T. investiga el concepto Movilidad como Servicio (MaaS). También actualizará el Manual RNO / ITS.

Además, casi todos los CT tratan temas comunes como la movilidad de las personas entre las zonas urbanas y rurales, o las soluciones basadas en datos.

Sesión técnica TS 2.1 CE 2.1 La nueva movilidad y su impacto en las infraestructuras viarias y Transporte

TEMA DE LA SESIÓN

El ecosistema de la movilidad ha experimentado cambios significativos en los últimos años: conectividad, sistemas cooperativos, conducción automatizada, movilidad como servicio (MaaS), micromovilidad, vehículos de bajas emisiones. - nuevas tecnologías y casos de uso que necesitan nuevos enfoques y respuestas por parte de las autoridades viarias, las agencias y los operadores de redes de carreteras.

La sesión se organizaría en dos partes, incluyendo 7 presentaciones en total. En la primera parte, las 4 presentaciones fueron desarrolladas por miembros del Grupo de Estudio y se basaron en conclusiones del análisis desarrollado en la revisión bibliográfica y la encuesta elaborada por el Grupo de Estudio. La segunda parte de la sesión técnica se reservó a 3 expertos que habían presentado ponencias seleccionadas por los paneles de expertos debido a su interés para PIARC.

RESULTADOS TÉCNICOS

Los temas presentados durante la primera parte de la sesión fueron:

- Resultados de la encuesta externa lanzada por los GE a los miembros de PIARC y a las partes interesadas del sector sobre los posibles impactos y respuestas a las nuevas tecnologías de movilidad en las distintas regiones, y las expectativas para el futuro.
- Innovaciones en movilidad que afectan a los operadores de redes viarias, centrado en seis temas principales: Vehículos autónomos y conectados,

Recordatorio visual: Sesión técnica 2.4 Explotación de la red viaria / STI, viernes 6 de octubre de 2023



ITS cooperativos, autopistas digitales, Platooning, MaaS (movilidad como servicio) y vehículos eléctricos.

- Cuestiones horizontales relacionadas con las tecnologías de la movilidad en general, incluidas las cuestiones financieras, las repercusiones sociales y las implicaciones para los países de ingresos bajos y medios (PRMB).
- Conclusiones obtenidas por el GE mediante el análisis de las fuentes bibliográficas, los casos de uso y los estudios de casos, incluidos los de relevancia e interés específicos para el nuevo ciclo de PIARC.

Esto pone de relieve la necesidad de un enfoque global para abordar los retos y las oportunidades que plantean las nuevas tecnologías de la movilidad. La cooperación entre las distintas regiones y la atención prestada a las repercusiones sociales y financieras son cruciales para el éxito.

Durante la segunda parte, estos fueron los temas principales:

- Evaluación de la detección automática de marcas viales para vehículos conectados y automatizados en condiciones meteorológicas y lumínicas adversas con cámara y lidar.
- El efecto de los vehículos conectados y automatizados en la gestión del tráfico observado mediante un proyecto nacional en Hungría.
- El efecto del embotellamiento de camiones en la formación de roderas en pavimentos flexibles.

Durante la sesión se señaló que la movilidad actual está cambiando cada día. Existen nuevas oportunidades de negocio, una mejor conectividad y oportunidades para las administraciones de carreteras. Estas son algunas de las oportunidades que presenta la nueva movilidad:

- Varios modelos de negocio implican la generación de ingresos a través de cuotas, asociaciones y financiación.
- Reducción de externalidades como la congestión, la contaminación o los accidentes.
- Proporcionar una movilidad más inclusiva (personas con discapacidad, jóvenes o ancianos).
- Aumentar la capacidad de las carreteras mediante la digitalización.

Esto pone de relieve los aspectos positivos de la nueva movilidad, en la que la tecnología no sólo ofrece beneficios económicos, sino que también promueve la inclusividad y la sostenibilidad.

Adoptar la digitalización puede conducir a redes de carreteras más eficientes.

Por el contrario, también hay retos que afrontar:

- Costes iniciales elevados para implantar una movilidad innovadora.
- Complejidad de la normativa.
- Ciberseguridad.
- Intercambio y gestión de datos.

Estos retos subrayan la necesidad de contar con sólidas medidas de ciberseguridad, normativas racionalizadas y sistemas eficaces de gestión de datos para garantizar el éxito.

El Grupo de Estudio lanzó una encuesta a los actores relacionados con la movilidad para conocer sus expectativas, preocupaciones y soluciones futuras. De la encuesta inicial podemos concluir que casi todas las organizaciones consideran que el impacto predominante para VA, entregas electrónicas, vehículos conectados, vehículos eléctricos, vehículos de combustible alternativo y MaaS serán positivos. Estos impactos positivos se esperan en términos de eficiencia y congestión, accesibilidad, cambio climático, resiliencia, desarrollo económico y eficiencia energética.

En el caso de la seguridad vial, se espera un impacto muy positivo.

A partir de la experiencia presentada en el proyecto nacional de Hungría, se debatió cómo puede desarrollarse un sistema de transporte que utilice tecnología punta del más alto nivel para desarrollar y demostrar una solución holística de apoyo y funcionamiento de vehículos autónomos en cooperación con elementos de infraestructura. El proyecto de Hungría ejemplifica el potencial de una estrecha colaboración entre infraestructura y la tecnología de vehículos autónomos, allanando el camino para unos sistemas de transporte más eficientes y avanzados.



Además, se destacó que se espera que el platooning tenga un impacto negativo predominante en los pavimentos si no se corrige. El estudio sobre el efecto del platooning en pavimentos flexibles se presentó durante la segunda parte de la sesión presentada por un Grupo de Investigación de la Universidad Gustave Eiffel y concluyó que si la trayectoria del camión se desvía 20 cm entre ellos, ayudará a distribuir la carga en el pavimento. Asimismo, si se aumenta la distancia entre camiones, ayudará a reducir los efectos del pelotón en el pavimento.

...Los resultados muestran que las configuraciones de los pelotones de camiones pueden optimizarse para reducir el impacto de este nuevo tipo de carga sobre las estructuras de los firmes. Destaca la importancia de optimizar las configuraciones de los pelotones para minimizar el desgaste de los firmes, lo que es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de las redes de carreteras. El estudio pretende ayudar a los responsables de las políticas de transporte en la definición de políticas que permitan un despliegue adecuado de los pelotones sin afectar al rendimiento actual de las estructuras del pavimento.

En cuanto a la CCAM, las Administraciones van a desempeñar un gran papel, por lo que es muy importante definir formas de cooperar con el mercado. Las administraciones de carreteras deben familiarizarse con los sistemas de comunicación de corto y largo alcance y con la informática de borde.

Para desplegar estos nuevos conceptos de movilidad, el sector privado necesita contar con el apoyo de las Administraciones. La cooperación entre las administraciones de carreteras y el sector privado es vital para el éxito del despliegue de las soluciones de Movilidad Automatizada Conectada y Cooperativa (CCAM). Esto subraya la importancia de mantenerse al día con las tecnologías de la comunicación y de fomentar la colaboración entre los sectores público y privado.

En cuanto a la visión por cámara y LIDAR de las marcas viales, que es un elemento clave para la CCAM, se presentó un estudio en la segunda parte de la sesión. El estudio concluyó que para la visión con cámara, se necesita al menos 0,5 de contraste para que la cámara detecte adecuadamente las marcas viales.

El contraste es mucho mayor por la noche, y se reduce a medida que nos alejamos de la cámara. Además, con lluvia intensa o con el sol contra la cámara, el contraste disminuirá drásticamente. En cuanto al LIDAR, el contraste no cambiará mucho durante el día o con lluvia intensa, por lo que esta tecnología siempre ayudará a detectar las marcas viales en diferentes condiciones. Las conclusiones sobre la visión de la cámara y el LIDAR subrayan la necesidad de contar con tecnologías de sensores robustas y versátiles, a fin de garantizar la seguridad de los sistemas de Movilidad Automatizada Conectada y Cooperativa en diversas condiciones. Prepararse para situaciones en las que fallen ambos sensores es crucial para mantener la seguridad vial. Se llega a la conclusión de que los CAV podrían beneficiarse del uso combinado de la cámara y la detección lidar en determinadas condiciones de conducción adversas. Por último, se discute la futura demanda de señalización vial innovadora cuando ambos sensores fallen en situaciones críticas.

Durante la sesión, hubo algunas preguntas del público. Estas son las preguntas y respuestas registradas:

P: ¿Qué hay que tener en cuenta para la transmisión de datos en los STI en relación con la inteligencia artificial?

R: Necesitamos saber cómo gestionar esta información. No sabemos en qué fuentes podemos confiar. Tenemos que averiguar cómo utilizar los datos de forma más eficaz. Para un administrador de carreteras, lo mejor es fijarse en lo que hacen los demás. Tenemos que formarnos y aprender de estas nuevas tecnologías y de la inteligencia artificial.

P: ¿Cuándo se producen las transiciones necesarias en relación con la CAV?

R: Hay estudios que indican que con un 15% de penetración de los CAV (Vehículos Conectados y Autónomos), el tráfico mejora significativamente. Es muy difícil conseguir que todos los vehículos cambien a la vez.

[Recordatorio visual: Sesión técnica TF . 2.1 La nueva movilidad y su impacto en las infraestructuras viarias y el transporte, martes 3 de octubre de 2023](#)



Tenemos que prepararnos para la coexistencia de vehículos con diferentes niveles de automatización. Tendremos un tráfico 100% mixto; la cuestión a tratar es cómo se puede gestionar.

P: ¿Qué aspectos considera más importantes desde el punto de vista de la infraestructura para garantizar el correcto funcionamiento de los vehículos?

R: Es importante que la infraestructura esté bien mantenida para que los sensores puedan detectarlo todo con precisión. La gestión del tráfico también es crucial. La parte de las infraestructuras y la gestión del tráfico siempre serán necesarias.

P: ¿Cuál ha sido el aspecto más difícil de definir en la gestión del tráfico (proyecto húngaro)?

R: Siempre es muy difícil tratar con los operadores de vehículos. No expresan bien sus necesidades de pruebas. Colaboran con una empresa húngara importante y aún no saben lo que necesitan.

P: En este proyecto, ¿se comunicará también con los vehículos comerciales (proyecto húngaro)?

R: Sí, disponer de un receptor es crucial. Para la implementación de estas conexiones, necesitamos una capa de seguridad.

P: En el platooning se producen huellas de neumáticos similares, pero ¿podría realizarse este mismo estudio también para los vehículos autónomos (estudio platooning)?

R: Dado que el comportamiento en carretera se mide con vehículos pesados, no se ha realizado ningún estudio. Es probable que su comportamiento sea similar.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

De la sesión se obtuvieron algunas recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones en relación con los nuevos conceptos de movilidad:

- **Regulación para el valor público:** Los responsables políticos y las administraciones públicas deben regular para garantizar el valor público y los beneficios sociales. Hay que equilibrar el beneficio económico frente a los servicios públicos.
- **Identificación y gestión de riesgos:** Los responsables políticos y las administraciones públicas deben identificar y gestionar los riesgos, las externalidades y las fallas del mercado.
- **Asociaciones equilibradas:** Destaque la importancia de una política pública sólida y de asociaciones equilibradas con el sector privado.
- **Dominio de Diseño Operativo (ODD):** Al ofrecer un ODD (Dominio de Diseño Operativo) práctico y adaptarse al cambiante panorama del transporte, las RNO pueden contribuir al desarrollo de sistemas de transporte más eficientes, sostenibles y resistentes. Las carreteras pueden tener un aspecto similar a corto plazo, pero, ampliar los conceptos de movilidad automatizada, conectada, eléctrica y compartida ofrecen a la larga el potencial de una reingeniería fundamental para construir, gestionar y mantener las carreteras.
- **Medidas de gestión de la demanda para los CAV:** Si un menor número de vehículos sin conductor se van a utilizar de forma más intensiva que con funcionamiento manual, con la consiguiente congestión, emisiones de carbono, cortes y otras externalidades indeseables, la ampliación de los VAC puede requerir medidas de gestión de la demanda, incluida una tarificación dinámica. A largo plazo, se trata de una cuestión de diseño urbano.
- **Beneficios de las C-ITS:** Los C-ITS ofrecen numerosas ventajas para mejorar la red de autopistas funcionamiento. Para maximizar la eficacia de los C-ITS, se recomienda establecer iniciativas público-privadas y estrategias de aplicación para recopilar y utilizar los datos de los usuarios de la carretera. Abordar las preocupaciones legales relacionadas con los sistemas informáticos,



intercambio de datos, rendición de cuentas y apertura son importantes. Además, la introducción de los CAV requiere el desarrollo de nuevos enfoques para la gestión del tráfico, por lo que deben realizarse estudios exhaustivos para establecer las estructuras reguladoras adecuadas.

- **Facilitar la formación de pelotones:** Para facilitar la formación de pelotones y el reparto de costes, es necesaria la implantación de servicios de mediación y una planificación cuidadosa.
- **Soluciones MaaS:** Al considerar las soluciones MaaS, se incluyen entre las consideraciones clave una mejora de la seguridad vial, la promoción de la movilidad sostenible, la priorización de la comodidad y el fomento de la colaboración entre las partes interesadas. El cumplimiento de los reglamentos, normas y obligaciones es crucial para garantizar la fiabilidad y la difusión normalizada de la información.
- **Papel de las RNO:** Las RNO tendrán un papel crucial desplegar nuevos conceptos de movilidad. Los responsables de la toma de decisiones deben definir los distintos papeles y establecer una cooperación con las diferentes partes interesadas. Es importante tener una formación constante en nuevas movilidades y construir un saber hacer.
- **Las cuestiones de igualdad de género deben tenerse en cuenta en el despliegue y desarrollo de nuevas tecnologías y en su aplicación.**
- **Impactos sociales positivos:** Los impactos sociales positivos podrían ayudar a los responsables a garantizar su aceptación.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Para PIARC y las organizaciones internacionales también hay algunas recomendaciones:

- Es importante definir claramente las funciones de cada parte interesada en relación con la CCAM.

[Recordatorio visual: Sesión técnica TF . 2.2 Sistemas eléctricos viarios, martes 3 de octubre de 2023](#)

- Mejorar la cooperación entre las partes interesadas relacionadas con la nueva movilidad es un tema clave.
- **Proporcionar formación y experiencia** en ciberseguridad e Inteligencia Artificial.
- Seguir investigando y difundiendo información.
- Necesidad de compartir los conocimientos ya aplicados para los PRMB.
- Ayudar a los países con rentas más bajas a desarrollar nuevos conceptos de movilidad evitando los fracasos experimentados aún en otros países. Aprender de las mejores prácticas.
- Mantener un análisis continuo de la evolución de la nueva movilidad para tratar de anticipar y evitar posibles efectos negativos y optimizar el potencial positivo para la eficiencia del transporte, la seguridad vial y la descarbonización del sector del transporte.

Establecer un Comité Técnico relativo a la nueva movilidad para el próximo ciclo de la PIARC.

TS 2.2 Sesión técnica TF 2.2 Sistemas eléctricos viarios

Es necesario descarbonizar el transporte por carretera en todo el mundo, tanto de mercancías como de pasajeros. El ERS es una posible solución para disminuir la huella de carbono. Este TF desempeña un papel destacado en el intercambio de conocimientos y experiencias en materia de ERS a nivel mundial, abordando además de la explotación de las carreteras, los aspectos de seguridad, mantenimiento de carreteras y ciberseguridad.

TEMA DE LA SESIÓN

Los sistemas de carreteras eléctricas (ERS) representan un complemento a la recarga estacionaria al cargar los vehículos mientras están en movimiento. Las carreteras eléctricas pueden aumentar sustancialmente la eficiencia de la e-movilidad, incrementar el tiempo de utilización disponible de los vehículos, reducir



tamaño de las baterías, y crear una nueva infraestructura rentable para los operadores de infraestructuras viarias eléctricas.

RESULTADOS TÉCNICOS

Los debates y las presentaciones dieron por ejemplo estas conclusiones

El ERS puede contribuir a la descarbonización del sector del transporte por carretera mediante:

- Proporcionar cero emisiones durante la conducción,
- Ofrece una autonomía de cruce ilimitada,
- Supresión de la congestión tarifaria,
- Reducción del tamaño de las baterías de a bordo,
- Reduciendo el peso del vehículo y aumentando potencialmente su carga útil,
- Reducción del coste del vehículo, y
- Beneficiando a otros usuarios de la carretera, autobuses y coches.

Ejemplo de países (Francia, Suecia, Alemania y EE.UU.) que trabajan intensamente para hacer realidad el ERS demuestra que es importante implicar a muchas partes interesadas. La cooperación entre las partes interesadas, por ejemplo, proveedores de energía, propietarios de redes, administraciones/propietarios de carreteras, proveedores de ERS, industria automovilística y responsables políticos, es una clave absoluta para el éxito.

Existen varias tecnologías ERS maduras para desplegarlas primero como pilotos. El despliegue piloto de ERS es importante para mostrar una perspectiva de sistema total para la aplicación y la interacción entre todas las soluciones posibles para descarbonizar el sector del transporte por carretera. La normalización de todas las tecnologías ERS está en curso y en los próximos años estará totalmente estandarizada.

Los Estados miembros de los PBMI no se han mostrado activos hasta ahora en lo que respecta a los ERS y el coste es una cuestión importante. El TCO (coste total de propiedad) de los ERS tiene potencial para ser uno de los más bajos en comparación con los vehículos eléctricos de batería y mucho más bajo que

hidrógeno. El ERS es una solución rentable y eficiente desde el punto de vista energético.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Las administraciones de carreteras deberían estudiar seriamente cómo las ERS pueden apoyar la descarbonización de su sistema de transporte por carretera mediante el establecimiento de estrategias para las ERS.
- Los países deberían crear hojas de ruta nacionales e internacionales para el despliegue de ERS a gran escala.
- Las administraciones de carreteras deben seguir trabajando con los proveedores de ERS y otras partes interesadas para seguir desarrollando y validando las distintas tecnologías ERS.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- Los miembros de PIARC deben permanecer atentos y seguir compartiendo conocimientos sobre los ERS. Los ERS evolucionan rápidamente y la colaboración es un ejercicio beneficioso para todos.
- Los miembros de PIARC deberían promover los ERS como una vía práctica hacia el Net Zero en los países miembros de PIARC y comprometerse enérgicamente con sus colaboradores y socios, como el Banco Mundial, la OCDE y el IRF, en lo que se refiere a análisis y conclusiones sobre ERS del TF y desarrollar una hoja de ruta conjunta para promover el despliegue del ERS.



Tema Estratégico 3

Seguridad y sostenibilidad

En la actualidad, existe una creciente concienciación en todo el mundo de que la estrategia y las políticas, formuladas por los administradores de carreteras y las organizaciones relacionadas con el transporte, mejoran la seguridad y la protección de los sistemas viarios durante el diseño, la construcción y la explotación de las infraestructuras viarias. Este entorno les lleva a producir soluciones prácticas para mejorar la seguridad vial con tecnologías más desarrolladas y a concienciar sobre la ciberseguridad para reforzar la seguridad vial y del transporte.

Perseguir la explotación eficiente de las carreteras, especialmente en servicio invernacional, optimizar el coste de mantenimiento de los activos viarios y contribuir a un medio ambiente sostenible son también esenciales para que los administradores de carreteras y las organizaciones relacionadas con el transporte gestionen con éxito las infraestructuras viarias.

Este contexto externo se reúne con el Tema Estratégico 3 para estudiar la "Seguridad y Sostenibilidad", desarrollando cuatro Comités Técnicos y un Grupo de Estudio.

Aquí se destacan los temas de la seguridad vial, el servicio invernacional, la gestión de activos, la sostenibilidad medioambiental y la seguridad, ya que implican cuestiones prácticas y apremiantes que deben afrontar los administradores de carreteras. El Tema Estratégico 3 pretende mejorar de forma integral la capacidad de gestión de las carreteras desde el punto de vista operativo, financiero y medioambiental,

teniendo en cuenta el impacto de crisis como la pandemia del Covid-19. En el centro del Tema Estratégico 3 está demostrar la dirección adecuada para estas cuestiones con los logros del pasado y el desarrollo/introducción de nuevas tecnologías.

TS 3.1 Sesión técnica CT 3.1 Seguridad vial

El comité de Seguridad Vial constata el hecho de que el noventa por ciento de las muertes por accidente de tráfico se producen en los PRMB, y a continuación evalúa e identifica las mejores prácticas de las actividades de seguridad vial para los PRMB. Este C.T. también explora contramedidas probadas que son eficaces para reducir la probabilidad y la gravedad de las colisiones en un lugar determinado. Cabe destacar que se actualizarán el "Manual de seguridad vial" y la "Guía de auditoría de seguridad vial", prosiguiendo los esfuerzos para difundir y fomentar la aplicación de estos manuales. El C.T. desempeña un papel fundamental en el acceso a medidas de seguridad bien elegidas y en su difusión entre los PBMB.

Recordatorio visual: Sesión técnica 3.1 Seguridad vial, miércoles 4 de octubre de 2023



TS 3.2 Sesión técnica CT 3.2 **Servicio de invierno**

Este CT se centra en las redes de carreteras especialmente vulnerables al clima invernal. El mantenimiento de unos niveles aceptables de servicio invernal sigue siendo una cuestión difícil en medio de la lucha contra la nieve y el hielo en las carreteras. La investigación en profundidad sobre el uso extensivo de las nuevas tecnologías proporciona un enfoque práctico y su aplicación al servicio invernal. Se espera que los estudios de casos y los principales resultados de la vialidad invernal de varios países constituyan la base de actualización del "Libro de datos sobre nieve y hielo", y también se investiga el servicio invernal en zonas urbanas y la implicación de los vehículos conectados y automatizados en el servicio invernal. Cabe señalar que T.C participa activamente en la preparación del programa técnico del "Congreso Mundial de Vialidad Invernal y Resiliencia" de 2022, que se celebrará en Calgary (Canadá).

Tema de la sesión Quitar la nieve y utilizar sal o abrasivos suena mucho menos complejo de lo que es en realidad. Constantemente se desarrollan nuevos tipos de sensores, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, tecnologías y técnicas de esparcimiento y mucho más. Un buen ejemplo es el uso de agentes líquidos descongelantes y anticongelantes que se introdujo en muchos países del mundo.

Esta sesión ofrece una visión general del trabajo de los CTs en el último ciclo, así como Presentaciones seleccionadas que representan el desarrollo del servicio de invierno en todo el mundo.

Resultados técnicos

El amplio uso de las redes neuronales o a menudo llamadas IA aportó interesantes productos para el servicio de invierno,

Recordatorio visual: Sesión técnica 3.2 Servicio de invierno, miércoles 4 de octubre de 2023

especialmente con el uso de los datos disponibles con los nuevos coches o los sensores meteorológicos de las carreteras. Dado que los temas del CT presentan en su mayoría nuevos desarrollos en las partes clásicas de la ingeniería, los trabajos presentados dan una mirada al futuro y a las "nuevas tecnologías". A partir de las presentaciones y los debates se pudo concluir que la vialidad invernal más bien conservadora pero muy interesada en las nuevas tecnologías. Otras presentaciones mostraron que métodos clásicos como el uso de salmuera en lugar de sal o sal prehumedecida también podrían suponer un gran avance. Aún más si el cambio de tecnología se complementa con formación y planes de acción estructurados.



Recomendación para los responsables de la toma de decisiones

La tecnología basada en los datos no es el futuro sino que ya está lista en el mercado de los servicios de invierno. No debe ignorarse ya que se desarrollará aún más aunque las autoridades viarias no participan. Sin embargo, existe el riesgo de que las autoridades viarias no sigan el ritmo del desarrollo y pierdan buenas oportunidades de formar parte del futuro mientras que otros sí lo harán.

Recomendaciones para la PIARC y las organizaciones internacionales

Las empresas que utilizan los datos de los coches modernos podrían ser capaces de saber más sobre el estado de una red vial de lo que la mayoría de las autoridades viarias creen que es posible. Sería muy interesante para la mayoría de las CT saber qué es posible hoy y qué será lo por venir.

TS 3.3 Sesión técnica CT 3.3 Gestión de activos

El comité de gestión de activos desarrolla, implementa e integra un marco de gestión de activos basado en la norma ISO 55001 para que las organizaciones viarias gestionen su rendimiento, riesgos y costes de forma más eficaz y eficiente. Los resultados del estudio aportarán una directriz para implantar el sistema de gestión de activos. En particular, se actualizará un manual de gestión de activos basado en la web a través de la encuesta realizada entre los PRAMB. Se realizan amplios esfuerzos para explorar no sólo la gestión de activos sino también la resistencia de las redes de carreteras y la renovación y el rejuvenecimiento de infraestructuras envejecidas.

Recordatorio visual: Sesión técnica 3.3 Gestión de activos, jueves 5 de octubre de 2023



TS 3.4 Sesión técnica CT 3.4 Sostenibilidad medioambiental en las infraestructuras viarias y Transporte

Este CT identifica las operaciones de tráfico para minimizar el impacto sobre la salud de las emisiones de los vehículos, y la mejora del diseño, construcción y mantenimiento del pavimento para reducir el ruido del tráfico. Igualmente, comprender el impacto de las carreteras y del transporte por carretera en los hábitats de la vida silvestre y sus interconexiones es algo esencial para que la construcción de carreteras se lleve a cabo en la zona afluente con entorno natural.

El T.C tiene muy en cuenta la sostenibilidad medioambiental y presenta con diligencia cómo las organizaciones viarias se comprometen a contener la contaminación atmosférica y el ruido del tráfico, así como el impacto en los hábitats de la vida silvestre.

[Recordatorio visual: Sesión técnica 3.4 Sostenibilidad medioambiental en las infraestructuras viarias y el transporte, jueves 5 de octubre de 2023](#)



TS 3.1 Sesión técnica TF 3.1 **Infraestructura viaria** **y Seguridad en el Transporte**

El Grupo de Estudio sobre seguridad de las infraestructuras viarias y del transporte forja vínculos con los sectores relevantes para reunir conocimientos sobre los problemas de seguridad del transporte y su contribución a la resiliencia del sistema. Dado el uso cada vez mayor de sistemas ciberfísicos en el control y la gestión, es necesario que un mayor número de disciplinas implicadas en el ciclo de vida de los activos viarios conozcan y aprecien los problemas de seguridad que surgen. T.F proporcionará a los especialistas en infraestructuras viarias una orientación de alto nivel sobre la integración de la seguridad y la mentalidad de seguridad para que el número y la gravedad de los incidentes de seguridad disminuyan a lo largo de los ciclos de vida de los activos viarios.

Tema de la sesión

Esta sesión se basa en el trabajo realizado por los expertos del Comité Técnico sobre Sostenibilidad (CT 3.4) durante el ciclo 2019-2023. Los expertos del Comité trabajaron en los temas de los TdR del Plan Estratégico, esforzándose por ser abiertos a cuestiones globales y a otros actores ajenos al Comité.

Esta apertura se reflejó en la organización de una serie de conferencias, seminarios y talleres internacionales, que brindaron la oportunidad de realizar intercambios de gran calidad. Estos diálogos han permitido integrar las cuestiones derivadas de los TdR en la problemática global del desarrollo sostenible, incluyendo la descarbonización, la contaminación, los impactos sobre la biodiversidad, la transición energética y la resiliencia.

La sesión recuerda los eventos internacionales organizados o coorganizados por el Comité 3.4 "Sostenibilidad" y presenta los productos elaborados por el Comité durante el ciclo 2019-2023.

Tras la pausa, la sesión dio la palabra a expertos internacionales sobre los aspectos de la movilidad sostenible en relación con los grandes retos del desarrollo sostenible.

Conclusiones técnicas y recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones

Las principales conclusiones técnicas de la sesión se presentaron en las ponencias y mesas redondas que tuvieron lugar durante la sesión.

Se refieren a una definición de los conceptos y cuestiones de los retos globales de sostenibilidad para la movilidad, el impacto de la movilidad por carretera en el medio ambiente, la propuesta de un sistema de calificación de la sostenibilidad de las carreteras, el reto de la aceptabilidad social de la descarbonización del transporte por carretera, la viabilidad de las infraestructuras lineales respetuosas con la biodiversidad y el transporte ecológicamente sostenible y la sostenibilidad de las medidas de mitigación del ruido.

Las ponencias completas de los distintos autores ofrecen una visión global de los conceptos debatidos y la formulación de las diversas recomendaciones formuladas en diferentes ámbitos de la movilidad sostenible.

Recomendaciones para PIARC y las organizaciones internacionales

Recomendaríamos a la PIARC que diera más oportunidades a los expertos para perfeccionar los temas a tratar durante el ciclo en función de sus conocimientos, y que escalonara los entregables y productos en relación al número de miembros activos del CT.

También recomendamos organizar seminarios y talleres con otros CT sobre temas que tengan una base común y permitan a cada CT abordar temas transversales como el cambio climático, la transición energética o la resiliencia, así como colaborar con otras asociaciones.



Recordatorio visual: Sesión técnica TF (Resultados Técnicos 3.1 Infraestructura viaria y seguridad del transporte, jueves 5 de octubre de 2023)

Tema Estratégico 4

Infraestructuras resilientes

Las carreteras son infraestructuras importantes, y en algunos casos incluso críticas, que contribuyen en gran medida al bienestar social y económico de la sociedad. En este contexto, es crucial garantizar la disponibilidad, seguridad y fiabilidad de las infraestructuras de transporte por carretera. Esto debe incluir, además del funcionamiento normal, en particular la planificación, la preparación, la respuesta y la rehabilitación en caso de averías imprevistas, e imprevistos naturales o de otro tipo, y también incluye el funcionamiento seguro de las redes viarias en caso de sucesos que puedan tener un impacto indirecto en la disponibilidad y el funcionamiento fiable, como pandemias o sucesos de cisne negro.

En este contexto, los propietarios y operadores de carreteras deben gestionar de forma proactiva los riesgos para la propia infraestructura y sus usuarios. Esto plantea el reto de evaluar todas las amenazas existentes y, en caso necesario, tomar medidas para garantizar la disponibilidad en la medida de lo posible en todas las condiciones.

Basándose en los retos mencionados, El Tema Estratégico 4 "Infraestructuras resilientes" aborda temas como: tecnologías e innovaciones, diseño y construcción, seguridad, conservación, sostenibilidad, resiliencia, así como, normalización, desarrollando cuatro Comités Técnicos y un Grupo Operativo.

Debido a su importancia especial y global, la innovación y la resiliencia se han identificado como cuestiones transversales dentro del Plan Estratégico 2020-2023.

En general, a la hora de seleccionar los temas para el Tema Estratégico 4 Infraestructuras resilientes, se dio importancia a lograr un buen equilibrio entre temas más tradicionales, como los materiales y métodos de construcción, incluidos los aspectos de sostenibilidad, la gestión de infraestructuras, el funcionamiento y la seguridad de los usuarios, y temas más innovadores como la resiliencia, las nuevas tecnologías, así como los retos y oportunidades derivados del rápido avance de la transformación digital.

TS 4.1 Sesión técnica CT 4.1 Pavimentos

Este CT se centra no sólo en temas relacionados con métodos y procedimientos innovadores para el mantenimiento, incluyendo la identificación de soluciones para mantener la disponibilidad durante la ejecución de las medidas de mantenimiento, así como el uso futuro de enfoques basados en datos para la supervisión de los pavimentos, sino también en aspectos de sostenibilidad (reciclaje y huella de carbono). Cuestiones relacionadas a la mejora de la resistencia de los pavimentos también se abordan dentro de un tema específico.

TEMA DE LA SESIÓN

Las presentaciones de esta sesión ilustran los resultados del Comité Técnico de Pavimentos del ciclo 2020-2023. Además, durante esta sesión también se presentarán varias ponencias del Congreso Mundial de la Carretera.

Los temas del ciclo 2020-2023 fueron el reciclado, el mantenimiento y la reparación innovadores de los firmes, la vigilancia de las carreteras y los macrodatos, la resistencia de los firmes y la huella de carbono de los firmes.

RESULTADOS TÉCNICOS

Una visión general de las cinco tareas con un total de nueve entregables desarrolladas por el comité CT 4.1 de la PIARC durante el ciclo de trabajo 2020-2023:

- Uso de materiales reciclados en los pavimentos
- Mantenimiento y reparación innovadores de pavimentos.
- Vigilancia de carreteras basada en Big Data.
- Medidas para mejorar la resistencia de los pavimentos.
- Huella de carbono de los pavimentos de carreteras.

Las presentaciones de esta sesión incluyen resúmenes de los entregables elaborados por el CT, así como los documentos relacionados con los temas de los entregables.

"Medidas para mejorar la resistencia de Pavimentos" fue presentada por la miembro del CT Leila Hashemian de Canadá.

Esta ponencia presentó el trabajo del CT 4.1 para el desarrollo del informe "Medidas para mejorar la resistencia de los pavimentos". Además, el informe "Medidas para mejorar la resiliencia de Pavimentos: Una colección de estudios de casos". El informe describe el cambio climático, el tráfico de vehículos y los factores de estrés naturales o provocados por el hombre en los pavimentos. Se debatieron estrategias para mitigar los efectos de estos factores de estrés. También se presentaron estudios de casos que ilustran cómo se utilizaron las medidas paliativas en proyectos de todo el mundo. Una evaluación o predicción precisa durante el diseño puede ayudar a diseñar un firme adaptable. El diseño adaptado debe tener en cuenta los cambios futuros en el clima y el tráfico, así como el uso de materiales innovadores.

El documento "**Una herramienta digital para apoyar la toma de decisiones y reducir la huella de carbono de redes de carreteras**" fue presentada por Koji Negishi, de Francia.

En esta presentación se analizó cómo el control de materiales es una palanca sin explotar para conseguir carreteras resistentes, sostenibles e inclusivas. La gestión de datos es un reto con la evaluación digitalizada del ciclo de vida (ECV) como solución. Se presentó un estudio de caso en Asia Central.

La recopilación de datos puede ser difícil, puede faltar un enfoque sistemático y coherente y las herramientas de ACV pueden no estar al alcance de los no expertos en ACV. Una herramienta de visualización de datos puede ayudar a superar estos retos y proporcionar resultados para la toma de decisiones.

El estudio de caso ilustró las emisiones acumuladas a lo largo del ciclo de vida del proyecto de 29 años mediante la herramienta de visualización. El estudio de caso demostró que las diferentes elecciones de materiales podían dar lugar a una reducción de hasta el 20% en las emisiones. En conclusión, los pasos futuros consisten en implantarlo en otros países e incluir nuevas perspectivas de ACV como, por ejemplo, los aspectos sociales.

"**Uso de materiales reciclados en pavimentos**" fue presentado por el miembro del CT Emanuele Toraldo, de Italia.

Esta presentación aborda el contenido de tres informes sobre reciclaje durante el ciclo de trabajo de la PIARC 2020-2023. Se elaboró una revisión bibliográfica, una recopilación de estudios de casos y una nota informativa. En todos los entregables se trató el reciclaje de los pavimentos de asfalto y hormigón. El contenido de los informes se discutió en secciones sobre la importancia de una investigación preliminar, el reciclado in situ con ligantes hidráulicos, el reciclado in situ con ligantes bituminosos, la reutilización in situ del pavimento de asfalto regenerado (RAP), el reciclado de materiales en un firme de hormigón con mezclas realizadas in situ y el reciclado de materiales en capas de base con mezclas realizadas in situ. 33 estudios de caso de 20 países ponen de relieve ejemplos de reciclado de países de renta alta y de renta baja y media. Por último, una nota informativa ofrece un resumen de alto nivel sobre el uso de materiales reciclados en pavimentos. En resumen, los

materiales de los pavimentos pueden reciclarse 3 o más veces en una economía circular.

La ponencia "**Evaluación de materiales alternativos para pavimentos: caso del fosfoyeso marroquí**" fue presentada por Amina Alaoui Soulamani, de Francia.

Este documento trata de una empresa que utiliza fertilizantes y fosfoyesos. El material investigado se genera durante el proceso del fosfoyeso húmedo. Durante la fase de investigación en laboratorio se investigó la caracterización fisicoquímica del fosfoyeso para evaluar sus materiales exactos. Una vez que las fórmulas se basaron en las propiedades mecánicas y el potencial contaminante. Se utilizó un proyecto piloto para evaluar los materiales y el enfoque e informar sobre futuros diseños. El material se utilizó en el subsuelo con la protección de una membrana impermeable para la contención. Se realizó un seguimiento del tráfico, mecánico y medioambiental en el lugar de la prueba.

Se presentaron los resultados para ilustrar cómo se mezclaba el material con el cemento de escoria de acero-fosfoyeso. Se evaluaron varias estructuras de pavimento con distintos grosores de capa de PG y grosores totales de pavimento con los resultados del centro de pruebas. Esta primera prueba piloto experimental demostró que el material puede utilizarse con un buen rendimiento, con sin impactos medioambientales significativos, y buen coste. Se explorarán estudios adicionales que incluyan estudios adicionales de impacto medioambiental.

Margo Briessinck de Bélgica, miembro del CT 4.1. moderó una sesión de preguntas y respuestas

Pregunta para Amina: ¿Qué necesidad hay de mezclar el material de fosfoyeso? Es necesaria una fuente secundaria de material para carreteras, ya que el material no puede utilizarse solo. Por ello, el material tuvo que estabilizarse con cemento. Se utilizó la mezcla con un material secundario como la escoria de acero, porque el material es tan fino, que incorporarlo con otro material ayudó a la constructibilidad.

Pregunta para Emanuele: ¿Se puede reciclar el pavimento reforzado con geotextil? Esta podría ser una opción. Puede ser posible con diferentes trituradoras. Se señaló que existen desafíos.

Pregunta para Emanuele: ¿Ha identificado las limitaciones de lo que se puede hacer con capas rígidas y materiales como RAP y ladrillos? Se ha prestado más atención al uso de áridos reciclados procedentes de antiguos pavimentos de hormigón que se están reciclando. Puede que sea necesario seguir trabajando para estudiar el uso de hormigón procedente de la construcción o de otros materiales de construcción en el hormigón.

Pregunta para Nigiki: Para la evaluación del rendimiento del pavimento, ¿las estructuras eran las mismas? Esta plataforma se basa en soluciones estandarizadas y se sitúa en el nivel de planificación.

Aún no se dispone de información para identificar soluciones específicas.

Pregunta para Leila: Con el aumento de la temperatura y las precipitaciones, ¿cómo se integran las diferentes medidas?

Deben considerarse medidas para condiciones de sequía e inundación. Se puede lograr un buen diseño si se tienen en cuenta diversos factores con antelación.

Pregunta para todos: Se ve que la industria del pavimento se resiste al cambio. ¿Cómo podemos normalizar las innovaciones? Deben tenerse en cuenta muchos aspectos. No existe una solución única para todas las situaciones. Quizá el intercambio de conocimientos permita que más innovaciones se conviertan en una práctica habitual. Compartir estudios de casos es importante.

"Mantenimiento y reparación de pavimentos innovadores " fue presentado por la miembro del CT Eugénia Correia de Portugal.

En esta ponencia se presentó un resumen del informe desarrollado por el CT 4.1 durante el ciclo 2020-2023. Este informe es una colección de 17 estudios de casos. Son muy diversos y abordan diferentes tipos de firmes, diferentes tipos de carreteras y aspectos funcionales y estructurales. En la colección de estudios de casos también se tratan aspectos técnicos y organizativos. Se presentó una visión general de varios estudios de casos y se invitó a la audiencia a obtener más detalles y todos los estudios de casos de la colección publicada. No había ejemplos de países de renta media baja, pero estos ejemplos podrían aplicarse en estos países.

La ponencia **"Desarrollo del sistema de pavimentación de hormigón prefabricado de doble capa"** fue presentada por Takahiro Yokoyama, de Japón.

Este documento analiza un nuevo tipo de sistema de pavimentación con hormigón prefabricado. MPCP son las siglas en inglés de pavimento de hormigón prefabricado multicapa. Hay cuatro losas inferiores que soportan una losa superior. No hay dispositivos de transferencia de carga a través de las juntas y las losas están unidas verticalmente con pernos. Una de las ventajas de este diseño es que resulta fácil sustituir las losas superiores en caso necesario. Se pueden añadir funciones avanzadas a las losas superiores, como dispositivos inalámbricos de suministro de energía, guías de conducción automáticas y paneles solares. Una desventaja de este sistema es que es más caro que los pavimentos tradicionales. Sin embargo, las zonas que se beneficiarían de este diseño son las intersecciones, las paradas de autobús y los pavimentos industriales. Este nuevo diseño de pavimento se aplicó en una intersección de la calzada de una fábrica con tráfico intenso y pavimento asfáltico gravemente dañado. En el lugar de prueba se realizaron investigaciones. Los resultados iniciales indican que el MPCP tiene suficiente durabilidad. En el futuro deberán establecerse métodos de diseño estructural.

"Monitorización de carreteras basada en Big Data" fue presentada por el miembro del CT Mehis Leigri de Estonia.

Esta presentación trató sobre la vigilancia de las carreteras con Big Data. A efectos de este informe, los big data incluyen datos de autobuses CAN, datos de teléfonos inteligentes, imágenes, datos abiertos, datos crowdsourced y datos por satélite. Grandes conjuntos de recopilación de datos con métodos "tradicionales" y los datos LiDAR y de nubes de puntos se excluyeron de este informe, ya que este tipo de datos está estandarizado y existen herramientas para su uso. El informe describe las distintas fuentes de datos y cómo pueden utilizarse. Se incluye un capítulo sobre la recopilación de datos y cómo se recogen los datos de los sensores y se transfieren a diversas ubicaciones de almacenamiento. Una limitación es la disponibilidad de un conducto de datos para recopilarlos, procesarlos y almacenarlos para su uso futuro. Calidad de los datos, pruebas de corrección, inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático se discute. Distorsiones superficiales, rugosidad y fricción son diferentes indicadores del estado de las carreteras que pueden recogerse. Se incluyen ejemplos de estudios de caso sobre 12 proyectos en curso o finalizados. Hay un proyecto de un país de renta media y el resto son de países de renta alta. La mayoría de las soluciones analizadas no están estandarizadas ni definidas, por lo que es necesario trabajar para combinarlas con los datos existentes sobre el estado del firme. Estas fuentes de datos son más aplicables para la recopilación de datos a nivel de red y utilizar el análisis para comprender las tendencias y hacer predicciones.

La ponencia **"Bonus System Contract-Smart Motivator for Improving Paving Quality and Sustainability"** fue presentada por Anti Palmi y Marek Truu, de Estonia. Este documento analiza la creación de un contrato con sistema de bonificación en Estonia. Este sistema de bonificación se utilizó por primera vez en 2018 en contratos basados en indicadores de rendimiento del pavimento. En Estonia, la calidad ha mejorado y los datos recogidos ilustran las conclusiones que pueden extraerse de la aplicación de este sistema de contratación por bonificación. Un sistema de primas recompensa el esfuerzo adicional que redundará en una mejor calidad. El IRI, la homogeneidad termográfica y la evitación de paradas son los indicadores de calidad para la tasa de bonificación. Las tasas varían para los recubrimientos, la reconstrucción de pavimentos y las nuevas construcciones. Se proporcionaron ejemplos de casos prácticos para ilustrar el concepto de sistema de bonificación en los proyectos de construcción. Se mencionó la bonificación pagada y el dinero ahorrado para la Autoridad de Carreteras a lo largo de 20 años. Se puede ahorrar más en las carreteras de mayor volumen. La calidad debe medirse y muchas veces no puede apreciarse visualmente. Se puede ver que la mala calidad conduce a reparaciones de carreteras un 20-50% antes. La ponencia **"Desarrollo del pavimento solar en Japón y su contribución a la neutralidad de carbono"** fue presentada por Tetsuri Kaji de Japón. Este trabajo fue galardonado con el Premio Jóvenes Profesionales de PIARC.

Los pavimentos solares se están desarrollando en todo el mundo. Existe el potencial de una fuente de energía renovable. La sección del pavimento se compone de un acabado texturizado, una placa protectora, una hoja de generación de energía, mortero de resina, y capa base de pavimento asfáltico.

Las características incluyen la capacidad de seguir la tensión de las cargas de tráfico y desviarla. Se realizaron varias pruebas de laboratorio para evaluar su viabilidad y durabilidad. También se realizaron pruebas en interiores para evaluar cuánto disminuye la potencia generada por el panel cuando se expone al exterior. La tasa de generación de energía puede ser menor para el panel cuando se expone al aire libre. Se construyó un pavimento de prueba y se comprobó que el panel de generación de energía no se romperá aunque pasen vehículos todos los días. El pavimento de prueba lleva colocado tres años y sigue funcionando bien. El lugar de prueba está expuesto tanto al sol como a la sombra y sigue generando energía con éxito. Un sistema de gestión de la energía vial (REMS, por sus siglas en inglés) es un concepto desarrollado como iniciativa de una comunidad inteligente como vía hacia la neutralidad de carbono. Se seguirá investigando para desarrollar esta aplicación para su uso práctico.

Las conclusiones de esta sesión corrieron a cargo de Margo Briessinck de Bélgica quien agradeció a todos los miembros del CT, autores y ponentes de esta sesión.

Recordatorio visual: Sesión técnica 4.1
Pavimentos, martes 3 de octubre de 2023



TS 4.2 Sesión técnica CT 4.2

Puentes

El tema de la resiliencia también es importante en el campo de los Puentes. Aquí, la atención se centra en cuestiones de adaptación a las consecuencias del cambio climático y en tratar de mejorar la resistencia de los puentes en caso de eventos sísmicos. Además, el CT trabajará en el perfeccionamiento de los procedimientos y métodos de inspección de puentes y en la implantación de estas nuevas tecnologías en los sistemas de gestión de puentes. También se tendrán en cuenta las lecciones aprendidas de la ingeniería forense de derrumbes de puentes. Además, se abordará el uso de materiales de construcción innovadores para la reparación de puentes envejecidos.

TEMA DE LA SESIÓN

Esta Sesión Técnica está organizada por el Comité Técnico 4.2 de Puentes de la PIARC. En ella se presentará el trabajo realizado por el Comité durante el ciclo de trabajo 2020-2023 sobre los siguientes temas:

- Tema 4.2.1: Medidas para aumentar la adaptabilidad al cambio climático
- Tema 4.2.2: Ingeniería forense para fallas estructurales
- Tema 4.2.3: Avance de las técnicas / tecnologías de inspección y de los sistemas de gestión de puentes
- Tema 4.2.4: Nuevos materiales y tecnologías de rehabilitación
- Tema 4.2.5: Puentes resistentes a los daños en zonas sísmicas

En esta sesión también se presentarán los mejores artículos identificados a través de la convocatoria internacional de PIARC sobre temas de la convocatoria; entre ellos

- Tema 42: Resistencia de los puentes teniendo en cuenta los peligros naturales
- Tema 43: Avance de las técnicas / tecnologías de inspección, reparación y rehabilitación
- Tema 44: Ingeniería forense para fallos estructurales.

Además, se incluirá una mesa redonda sobre "Medidas para aumentar la adaptabilidad al cambio climático".

RESULTADOS TÉCNICOS

Las conclusiones técnicas que se exponen a continuación se extrajeron de las presentaciones sobre los documentos elaborados por el CT4.2 para abordar los 5 temas de la sesión.

Medidas para aumentar la adaptabilidad al cambio climático

- Todos los países que respondieron afirman verse afectados por el cambio climático.
- El cambio climático expone los puentes a aumentos tanto en la frecuencia como en la magnitud de las precipitaciones, la temperatura y/o las fuerzas del viento, y el aumento del nivel del mar.
- Comprender cómo los efectos provocados por el cambio climático afectan a los puentes es clave para diseñar o adaptar los puentes para que sean más resistentes.

Ingeniería forense para fallas estructurales

- Las circunstancias asociadas al fallo de un puente son demasiado diversas como para establecer un proceso formal detallado de investigación forense.
- En la mayoría de los países es responsabilidad del propietario del puente investigar un fallo.
- Las investigaciones forenses se llevan a cabo para determinar la causa probable del fallo y comunicar claramente dicha causa para que no se produzcan fallos similares en otros lugares.

Avance de las técnicas/tecnologías de inspección y sistemas de gestión de puentes

- No todos los deterioros, defectos o daños de un puente pueden identificarse mediante una inspección visual.
- Por ello, a veces se requieren técnicas de inspección avanzadas para establecer el estado de un puente.
- La información producida por estas técnicas puede ser de gran valor para las autoridades viales en el desarrollo de medidas correctoras o actividades de conservación.

Nuevos materiales y tecnologías de rehabilitación

- Los polímeros reforzados con fibras y el hormigón de ultra alto rendimiento son tecnologías prometedoras para la rehabilitación, pero aún no se utilizan de forma generalizada.
- Antes de establecer normas para las nuevas tecnologías, es importante validarlas mediante proyectos piloto y compartir ampliamente los resultados.
- A la hora de implantar nuevas tecnologías, la coordinación entre el diseñador y el contratista es esencial para el éxito.

Puentes resistentes a los daños en zonas sísmicas

- En todos los códigos de diseño de puentes se incluyen disposiciones para garantizar que no se produzcan desprendimientos durante un evento sísmico.
- Aunque una estrategia general de adaptación no puede desarrollarse para todos los puentes, hay una variedad de técnicas eficaces para mejorar la resiliencia de los puentes a los efectos sísmicos.
- Cuando la rehabilitación sísmica puede retrasarse, es ecológicamente favorable llevarla a cabo simultáneamente con los trabajos de rehabilitación general.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Las conclusiones técnicas que se exponen a continuación se extrajeron de las presentaciones sobre los documentos elaborados por el CT4.2 para abordar los 5 temas de la sesión.

Medidas para aumentar la adaptabilidad al cambio climático

- Para la construcción de puentes nuevos, no es necesario comprender con toda certeza los efectos del cambio climático antes de adaptar los códigos de diseño para tener en cuenta los posibles impactos.
- En el caso de los puentes existentes, debería utilizarse un marco de trabajo de gestión de riesgos para identificar qué puentes pueden ser readaptados de forma eficaz para mejorar su resistencia.

Ingeniería forense para fallas estructurales

- Mantener un archivo detallado de los datos e información de cada puente inventariado.
- Establezca una base de datos centralizada o un repositorio para recopilar y mantener los archivos de los puentes.
- Archivar los resultados de una investigación forense para que sirva de información a los futuros ingenieros.

Avance de las técnicas/tecnologías de inspección y sistemas de gestión de puentes

Estas tecnologías pueden ser:

Nuevos materiales y tecnologías de rehabilitación

- Considere las capacidades de las organizaciones contratistas disponibles antes de implementar nuevos materiales y tecnologías.

Puentes resilientes a los daños en zonas sísmicas

- Las adaptaciones sísmicas pueden combinarse con otras obras de rehabilitación previstas para minimizar los costes y limitar la duración de las obras y las perturbaciones del tráfico.
- Es necesario identificar los puentes vitales y establecer los requisitos de rendimiento post-evento para esos puentes con el fin de readaptarlos eficazmente a los impactos sísmicos.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Medidas para aumentar la adaptabilidad al cambio climático

- Éste sigue siendo un tema emergente y crítico que debería ser objeto de atención regular de PIARC para las infraestructuras en general, además de los puentes.

Ingeniería forense para fallos estructurales

- Dado que contienen información sustancial sobre las lecciones aprendidas de los fracasos de puentes, seguir recopilando y compartiendo estudios de casos en beneficio de todos los ingenieros.

Avance de las técnicas/tecnologías de inspección y sistemas de gestión de puentes

- Apoyar a los países de renta baja y media en el desarrollo de normas y el despliegue de nuevas técnicas/tecnologías de inspección y sistemas de gestión de puentes.
- Seguir compartiendo información sobre estas soluciones para que los propietarios de puentes se beneficien de las experiencias de los demás a la hora de elegir qué tecnologías son las más adecuadas para sus programas.

Nuevos materiales y tecnologías de rehabilitación

- Apoyar a los países de renta baja y media en el desarrollo de normas y el despliegue de nuevos materiales y tecnologías de rehabilitación.
- Seguir compartiendo información sobre estas soluciones para que los propietarios de puentes se beneficien de las experiencias de los demás a la hora de elegir qué tecnologías son las más adecuadas para sus programas.

Puentes resistentes a los daños en zonas sísmicas

- Dado que este tema ya se ha tratado suficientemente en múltiples ciclos de PIARC, se recomienda retrasar cualquier investigación adicional hasta que se puedan desarrollar y aplicar enfoques y herramientas adicionales.

TS 4.3 Sesión técnica CT 4.3 Movimiento de tierras

Además de las cuestiones relativas a la mejora de la resistencia de las estructuras de tierra frente a los riesgos naturales, esta CT se centra en particular en la identificación de tecnologías e innovaciones en su construcción y mantenimiento. Los conocimientos adquiridos en el marco de este trabajo se incorporarán también al desarrollo ulterior del Manual de Obras de Tierra, que estará disponible en una versión actualizada y ampliada.

TEMA 45 "Resiliencia e innovación de las Estructuras de Tierra a los riesgos naturales" &

TEMA 46 "Movimientos de tierra para el medio ambiente"

Estas dos sesiones fueron organizadas por el CT4.3 Movimiento de tierras.



Recordatorio visual: Sesión técnica 4.2 Puentes, miércoles 4 de octubre de 2023

El TEMA 45 reunió las presentaciones de los trabajos del CT4.3. Patrick Boisson fue el moderador de esta sesión. Introdujo la sesión con una presentación de Incredible Earthworks, basada en más de 30 fotografías de fallas de estructuras de tierra. Siguió tres presentaciones realizadas por los líderes del CT. El título de esta sesión representaron los principales temas de nuestro Comité Técnico.

- La primera ponencia, presentada por Enrico Mittiga (Italia) recogió las principales conclusiones sobre cómo podemos aumentar la resiliencia de las estructuras terrestres frente a los riesgos naturales;
- La segunda presentación versó sobre los 36 estudios de caso sobre Técnicas e Innovaciones recogidos entre los miembros de nuestro CT y las Conclusiones de nuestro Informe Completo. Jason Hastings (EE UU) comenzó, y Alexandra Ferreira (Portugal) terminó la presentación. Explicaron las conclusiones en curso que nuestro CT espera publicar en un informe completo, a finales de 2023;
- La última presentación resumió una visión general del Manual de movimientos de tierras. Yasmina Boussafir (Francia) presentó los avances en la publicación de los distintos folletos.

El TEMA 46 estuvo dedicado a la presentación de ponencias propuestas por diferentes autores. Estas ponencias se recopilaron tras la convocatoria de ponencias de Piarç. El título de esta sesión debía ilustrar las cuestiones futuras de los movimientos de tierras, inspirándose en las mejores prácticas en otros países. CT4.3 hizo una elección entre 14 ponencias para su presentación oral o en póster. La ponencia que recibió el premio al mejor precio a la innovación se incluyó en la presentación oral.

TEMA DE LA SESIÓN

Los problemas para el movimiento de tierras son (1) Protección del Medio Ambiente y promover los Movimientos de Tierra Sostenibles y (2) Resiliencia de las Estructuras de Tierra envejecidas. Estos dos temas serán los próximos entregables del CT4.3 Movimiento de tierras

RESULTADOS TÉCNICOS

Los movimientos de tierra requieren una gestión específica de los activos, mantenimiento, supervisión y obras menores.

Los asistentes hicieron pocas preguntas durante la primera sesión:

- ¿Da la parte 2.A.1 del manual una clasificación para los "suelos tropicales"? Yasmina Boussafir respondió que las lateritas o el algodón negro son suelos específicos y necesitan su propia clasificación.

Invita a todas las personas que conocen estos suelos a unirse al CT4.3 y escribir sobre sus conocimientos y experiencia.

- ¿Da indicaciones el Manual de movimiento de tierras sobre el seguimiento de terraplenes construidos con suelos secos? ¿O hay algún caso práctico al respecto en la literatura de Piarç? Yasmina Boussafir respondió que no hay ningún estudio de caso sobre este caso concreto en el manual. Patrick Boisson opinó que el uso de suelos secos no planteaba ningún problema.
- ¿Es interesante hablar de Resiliencia para las estructuras de tierra? ¿Podemos aumentar la resiliencia de las estructuras de tierra? Enrico Mittiga respondió que intentamos dar claves para ello en el informe completo. También opina que gestionar estructuras resilientes es muy importante para las partes interesadas y no implica metodologías caras.
- ¿Es posible escribir una gestión de activos para estructuras de tierra? Alexandra Ferreira opina que es una tarea muy importante y que hay muchas cosas que escribir al respecto.

Durante la segunda sesión, los asistentes centraron su atención en las presentaciones de trabajos no realizados por nuestro Comité Técnico. Querían saber, por ejemplo:

- ¿Cómo se explica que la experiencia con el trasplante de árboles no tuviera tanto éxito (un 72% de éxito puede ser menos)? Julien-Michel Blondin-Provost explicó que la herramienta que utilizaron para el trasplante tenía poco diámetro y cortó las raíces durante el trabajo. El periodo en el que transplantaron los árboles fue muy seco y no les dieron suficiente agua durante los dos primeros meses. Deben mejorar la técnica.
- ¿Existe alguna base de datos que registre el uso de material alternativo en la República Checa? Frantisek Kresta respondió que creó una base de datos personal. Al no ser obligatoria, no existe una base de datos oficial.
- Se solicitó más información sobre la estrategia para el movimiento de tierras en Japón: Hiroaki Miyatake completó su presentación con más información
- ¿Era difícil obtener las mediciones vibratorias de los anclajes, como parecía? Mitsuru Yamazaki respondió que se trataba de una técnica nueva que había que mejorar. Estimó que era una técnica fácil, muy interesante por tratarse de ensayos no destructivos.

Todos estuvimos de acuerdo en que las presentaciones orales fueron muy interesantes, con trabajos de gran calidad y fácilmente comprensibles.

No podemos decir que todos estuvieran en el ámbito de la sesión, pero todos ellos presentaron los trabajos más recientes en movimientos de tierras y estructuras geotécnicas. Parecía difícil señalar cuestiones más técnicas. El medio ambiente es un tema crucial para los movimientos de tierras, pero no se debatió realmente durante la sesión de preguntas y respuestas. Dependerá de cómo entiendan los asistentes esta amplia cuestión.

También es un tema difícil ya que no existen respuestas claras y fáciles para todos los países del mundo.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Las estructuras de tierra no son tan conocidas por los propietarios aunque representan, más o menos, el 80% de las infraestructuras y son muy vulnerables a los riesgos naturales en un contexto de cambio climático.

La resiliencia es una nueva metodología basada en una gestión de activos de las Estructuras de Tierra. El CT4.3 recomendó encarecidamente a los responsables de la toma de decisiones que prestaran más atención a sus Estructuras de Tierra. El CT4.3 sugirió prevenir los fallos con un mejor conocimiento de los activos, un mantenimiento específico, en particular, para los sistemas de drenaje, y un seguimiento de la salud específico con una experiencia de respaldo organizada, es decir, un historial de casos de cada suceso inesperado o de algo que haya ido mal con el rendimiento diseñado, para mejorar el diseño geotécnico o la gestión de los activos. La sostenibilidad debe tenerse en cuenta en todas las fases del ciclo de vida de los activos. Debería ser obligatorio desarrollar una Gestión de Activos y de Riesgos priorizando las intervenciones, con el fin de potenciar la resiliencia frente a los Peligros Naturales en las Estructuras Terrestres.

[Recordatorio visual: Sesión técnica 4.3 Movimiento de tierras, miércoles 4 de octubre de 2023](#)

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- CT4.3 agradece la excelente organización de este Congreso Mundial de la Carretera. Conocer gente fue muy interesante, y los Stands Nacionales fueron muy atractivos. Sólo los almuerzos prepagados deberían estar mejor organizados.
- Nos dimos cuenta de que sólo se podía acceder al programa a través de la aplicación. No había documentos que presentaran el detalle de la sesión, con el programa completo. Puede ser un compromiso entre demasiadas ponencias y debe recomendarse a la organización de PIARC un mínimo de información impresa.
- La sesión del CT4.3 se celebró en una sala grande, con traducción y suficientes pantallas para ver la presentación, incluso para los ponentes. Todo funcionó muy bien y bien pensado. Sólo lamentamos que en la segunda sesión los asistentes no fueran tantos. En la sesión de apertura, a las 02:30 pm, éramos unas 80-100 personas, pero muchos se marcharon al final de la primera sesión. Sólo 20-30 estaban en la sala durante la segunda sesión, incluidos los miembros del CT. ¿Es el reflejo del interés de los propietarios y las partes interesadas por los movimientos de tierras o una batalla perdida contra otra sesión paralela más interesante?
- El CT 4.3 organizó una animación muy agradable durante la sesión de pósters. Invitamos a todos los autores a presentar oralmente sus trabajos durante una "visita oral" de todos los carteles. Nos pareció más atractivo, tanto para los autores como para los asistentes. Nos pareció muy apreciado. En cada poster, nos hacíamos fotos y aplaudíamos al autor. La "visita oral" fue una tropa amistosa, y hubo muchas preguntas.





TS 4.4 Sesión técnica CT 4.4 Túneles

Como en el caso de los CT mencionados anteriormente, el tema de la resiliencia también se tratará en un tema separado en este CT, donde se abordan tanto la construcción y el mantenimiento como el uso futuro de enfoques basados en datos para el mantenimiento preventivo y/o predictivo. Operar y garantizar la seguridad de los usuarios es un reto importante para los propietarios y operadores de túneles de carretera. Por lo tanto, se investigarán los enfoques basados en las mejores prácticas y las soluciones de éxito para el funcionamiento seguro de los túneles urbanos con tráfico intenso, así como el impacto de las nuevas tecnologías de propulsión en el funcionamiento y la seguridad de los túneles. Otros trabajos del CT abordarán las aplicaciones de los STI para túneles, incluida la identificación del potencial de las aplicaciones de big data y análisis de datos para la explotación de túneles de carretera, y la actualización y mejora del programa informático de evaluación de riesgos DG-QRAM para el transporte de mercancías peligrosas en los túneles. Los resultados del trabajo se incorporarán también al desarrollo del Manual de Túneles de Carretera.

TEMA DE LA SESIÓN

1st PRESENTADOR: INGO KAUNDINYA, PRESIDENTE DE PIARC TC 4.4 TÚNELES, ALEMANIA

Tema: Breve resumen de las actividades del túnel CT 4.4

Ingo Kaundinya hizo un breve resumen del CT4.4 Actividades de Túnel durante el presente ciclo, con especial énfasis en los doce productos completados en el mismo, siete de los cuales ya se han publicado en la página web de PIARC. Agradeció el trabajo de los miembros del CT e invitó a los participantes a acceder al sitio web de PIARC.

2nd PRESENTADOR: RONALD MANTE, LÍDER DEL GRUPO DE TRABAJO 2, TÚNELES PIARC CT 4.4, PAÍSES BAJOS

Tema: Mejorar la resistencia de los túneles de carretera teniendo en cuenta la seguridad y la disponibilidad

Ronald Mante resumió la contribución del GT2 y esbozó el concepto de resiliencia de los túneles de carretera en cuanto a la definición, las aplicaciones teóricas y prácticas hacia la seguridad para usuarios de túneles. Expresó su satisfacción por el

hecho de que el GT2 haya elaborado y publicado con éxito tres informes durante este ciclo 2020-2023.

3rd PRESENTADOR: ARTHUR KABUYA, LÍDER DEL GRUPO DE TRABAJO 1, PIARC CT 4.4 TÚNELES, BÉLGICA

Tema: Buenas prácticas en el mantenimiento y la explotación de túneles urbanos con tráfico intenso

Arthur Kabuya ofreció una visión general del trabajo realizado por el GT1, esbozando las mejores prácticas en la explotación de túneles, especialmente en los que soportan grandes volúmenes de tráfico. Dio las gracias a la dirección de PIARC, a los revisores y a los miembros del GT1 por este logro. El Informe Final del GT1 ha sido publicado por PIARC y las versiones en francés y español se publicarán próximamente.

4th PRESENTADOR: DANIEL FRUHWIRT, MIEMBRO DEL GT4, TÚNELES PIARC CT 4.4, AUSTRIA

Tema: Impacto de las nuevas tecnologías de propulsión (NEC) en el funcionamiento y la seguridad de los túneles de carretera

Daniel Fruhwirt ofreció una visión general del trabajo realizado por el GT4 destacando la investigación actual que se está llevando a cabo en colaboración entre el mundo académico investigadores y la industria sobre el impacto de los vehículos con nuevas tecnologías de propulsión en los túneles de carretera. La reunión agradeció la contribución de Peter Sturm (líder del GT4), que se jubiló pocas semanas antes de esta CMR.

5th PRESENTADOR: RAPHAEL DEFERT, PIARC CT 4.4 TÚNELES, SUIZA

Tema: Actualización y mejora de la DG-QRAM

Raphaël Defert proporcionó una visión general del trabajo realizado por el Grupo de Estudio en relación con la actualización y mejora del software de la DG-QRAM. Asimismo, señaló otras mejoras del software que podrían realizarse en el ciclo de trabajo 2024-2024.

6° PRESENTADOR: RAFAEL LOPEZ GUARGA, PIARC CT 4.4 TÚNELES, SECRETARIO DE HABLA HISPANA

Tema: Buenas prácticas para el diseño, Construcción y explotación de un túnel utilizando metodología BIM

Rafael López Guarga ofreció una amplia visión general de la metodología BIM para el diseño y la explotación de túneles. La presentación tuvo una gran acogida por la asistencia.

7th PRESENTADOR: ALI MAHDMINA, MIEMBRO DEL WG3 DEL PIARC,

TC 4.4 TÚNELES, REINO UNIDO
Tema: Consideraciones de seguridad operativa para el Platooning de vehículos pesados en túneles

Ali Mahdmina ofreció una visión general de cómo el embotellamiento de vehículos pesados en los túneles puede contribuir a la seguridad de los demás usuarios de la carretera. El embotellamiento creó un sano debate relacionado con la salida de otros vehículos de los túneles.

8th PRESENTADOR: TIAGO MASSINGUE Y RAHUL GUPTA, SUDÁFRICA E INDIA

Tema: Desafíos en el diseño, la construcción y la explotación de túneles en Países de renta media y baja (PRMB)

Tiago Massingue ofreció una visión general de las diferentes contribuciones de los PBMI en el diseño y la construcción de túneles, tomando como ejemplo Colombia, India y Sudáfrica. Rahul Gupta amplió el debate compartiendo la experiencia de los PBMI en el continente asiático que invierten actualmente en infraestructuras de túneles.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Todos los ponentes fueron invitados a responder a las preguntas planteadas por el público. Varias preguntas se dirigieron a Daniel Fruhwirt, quien aclaró que es necesario avanzar rápido con la tecnología pero que al mismo tiempo existe un vacío de información respecto a los incendios de vehículos NEC y cómo afectan al funcionamiento y la seguridad del túnel. Por ello, este tema se abordará más a fondo en el próximo ciclo de trabajo.

RESULTADOS TÉCNICOS

La sesión se comprometió claramente con la relevancia del funcionamiento y la seguridad de los túneles. Es necesario promover la resistencia y la seguridad en el entorno de los túneles. Los resultados del CT 4.4 pueden ayudar a los gobiernos de las carreteras y a las instituciones privadas a gestionar eficazmente la seguridad, el mantenimiento y el funcionamiento de los túneles.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

El informe final del GT2 proporciona una hoja de ruta a los responsables de la toma de decisiones y a los jefes de las organizaciones viarias que muestra lo que hay que hacer para promover la resiliencia de los túneles bajo su responsabilidad mientras se garantiza la seguridad de los usuarios del túnel. El informe del GTI ofrece recomendaciones sobre cómo realizar eficazmente la explotación y el mantenimiento de los túneles de carretera con mucho tráfico.

RECOMENDACIONES PARA EL PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

El presidente del CT 4.4 hizo recomendaciones sobre temas a desarrollar en el próximo ciclo, a saber, medidas de seguridad en túneles utilizados por peatones, ciclistas y vehículos, digitalización de la explotación, mantenimiento e inspecciones, metodología BIM y gemelos digitales. Señaló que el próximo ciclo se ocupará también de la eficiencia energética, la supervisión del consumo de energía, incluida la optimización del equipamiento de los túneles y la reducción de los costes operativos. Ingo Kaundinya pidió a la SG de PIARC y a los países miembros de PIARC que siguieran financiando el trabajo del grupo operativo DG-QRAM, ya que proporciona una solución de software ampliamente utilizada que podría seguir desarrollándose.

Recordatorio visual: Sesión técnica 4.4 Túneles, jueves 4 de octubre de 2023



TS 4.1 Sesión técnica TS 4.1 **Normas de diseño de carreteras**

Dada la importancia de las directrices y normas en el ámbito de las infraestructuras viarias, este TF (Grupo de Estudio) se centra en recopilar estas normas de varios países y analizar las analogías y diferencias, teniendo en cuenta el tipo de carretera. Este Grupo también analizará la fiabilidad actual de los modelos geométricos que abordan la nueva movilidad -nuevas técnicas de propulsión y conducción conectada y autónoma-, así como investigará el uso de nuevas herramientas como el Big Data para reconsiderar los parámetros de diseño y los modelos basados en el comportamiento de los usuarios de la carretera.

TEMA DE LA SESIÓN

Durante la presentación se trataron los siguientes temas:

- Comparación de normas en el diseño geométrico de carreteras.
- Modelos para el diseño de carreteras.
- Aspectos seleccionados de las normas de diseño de carreteras.
- BIM en las normas de diseño de carreteras.

La importancia de estos temas se debe al desarrollo de nuevas tecnologías en los vehículos, a los propios vehículos y a los cambios en la movilidad. Por ello, es necesario revisar periódicamente las normas de diseño de las carreteras. Esto es especialmente importante para los PRMB, pero no sólo para ellos, que no necesariamente tienen que desarrollar su propia directrices, sino que puede utilizar directrices y recomendaciones ya elaboradas.

El segundo tema importante es el uso del BIM en el diseño de carreteras, que es una metodología basada en la digitalización del proceso de planificación, diseño, construcción y explotación de la infraestructura viaria. De ahí la necesidad de intercambiar experiencias en la aplicación y el uso de la tecnología BIM en todo el mundo.

RESULTADOS TÉCNICOS

- Las comparaciones de las normas de diseño de las carreteras deben realizarse de forma continua.
- Sigue habiendo grandes diferencias en los modelos utilizados en las normas de diseño.
- La clasificación de las carreteras, que está especialmente vinculada al diseño funcional, es bastante heterogénea en los distintos países.
- La seguridad es uno de los puntos centrales en el diseño y la explotación de los activos viarios,
- La tecnología BIM en el diseño de carreteras requiere un gran intercambio de experiencias para acelerar su aplicación.

- El BIM es sólo un componente del ciclo del proyecto y debe coordinarse con una práctica de gestión adecuada.
- El uso del BIM acelera el proceso de diseño de carreteras y ayuda a evitar errores de diseño.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Es necesario revisar los modelos básicos utilizados en las normas de diseño de carreteras.
- Intentar estandarizar las normas de diseño, resultado de los rápidos cambios tecnológicos, teniendo en cuenta las especificidades de los países seleccionados.
- Utilizar las herramientas y tecnologías disponibles para optimizar la seguridad vial.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Los estudios futuros deberían incluir:

- Continuación de las revisiones de las normas de diseño junto con la creación de una base de datos uniforme con la comparación de sus aspectos más importantes.
- Recopilación y comparación de experiencias en el campo de la implantación del BIM en el diseño de infraestructuras viarias.

Recordatorio visual:
Sesión técnica TF 4.1
Normas de diseño de
carreteras



Taller 01

Descarbonización y economía circular de la construcción y mantenimiento de carreteras y sus equipamientos

Las infraestructuras viarias son y seguirán siendo un símbolo de progreso social y económico: unas infraestructuras viarias resistentes y sostenibles serán un elemento clave en la transición hacia una movilidad ecológica e inteligente. Todos los actores de la comunidad viaria buscan ahora soluciones en este sentido, así como para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y ahorrar en el consumo de energía.

Routes de France y la Federación de Carreteras de la Unión Europea, junto con sus socios de todo el mundo, han impulsado el debate sobre estos temas.

Taller 01 descarbonización y economía circular en la construcción, el mantenimiento y el equipamiento de carreteras

TEMA DE LA SESIÓN

La infraestructura viaria sirve como símbolo del progreso social y económico, y el imperativo de contar con sistemas viarios resistentes y sostenibles es primordial en el cambio hacia una movilidad ecológica e inteligente. Esta sesión aborda el esfuerzo colectivo de la comunidad viaria para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y ahorrar energía. Presenta iniciativas globales en los cinco continentes, desvelando hojas de ruta y herramientas para cuantificar y promover el progreso a lo largo del tiempo.

RESULTADOS TÉCNICOS

Australia, Anna D'Angelo presentó iniciativas interesantes en Australia para alcanzar los objetivos de descarbonización. Entre ellas, el marco de sostenibilidad AfPA, que engloba diversos aspectos sociales y medioambientales. Además, la calculadora de análisis del ciclo de vida (ACV) ofrece datos verificables sobre los productos de asfalto para la evaluación medioambiental y la comparación de productos, junto con la declaración medioambiental de producto (DAP) de Australasia.

México, Mauricio Centeno compartió sus conocimientos, incluida la viabilidad de lograr una producción del 100% de mezcla asfáltica en caliente (WMA) (incluso con un 20% de asfalto reciclado

producto (RAP) para una gran administración local como la Ciudad de México.

Europa, Brice Delaporte detalló la hoja de ruta de descarbonización de la industria del asfalto propuesta de Routes de France y cómo Francia planea alcanzar el objetivo de la UE "Fit for 55" para 2030 y la neutralidad en carbono para 2050.

Presentó un escenario para 2030 con una reducción del 57% de las emisiones de GEI por tonelada de mezcla asfáltica. Subrayó la necesidad de un enfoque polifacético para alcanzar este objetivo.

Además, Christophe Nicodème subrayó la importancia de reforzar el diálogo con las autoridades provinciales y nacionales, que son clientes clave del sector viario, e informarles sobre las innovaciones y sus posibles aportaciones.

Japón, Kazunari Hirakawa habló de cómo la industria japonesa mantiene altos niveles del reciclado del asfalto y el papel esencial de su combinación con otras tecnologías neutras en carbono, como la AMM, para el futuro.

USA, Joseph Shacat presentó los esfuerzos de NAPA para lograr neutralidad de carbono en el sector de pavimentos de asfalto de EE.UU., mostrando herramientas para reducción de emisiones que incluyen calculador de análisis de costo de vida, calculadora LCA y futuras declaraciones de productos ambientales (EPD). Reconoció que para lograr emisiones cero neto se requiere más investigación, despliegue y educación.

Sudáfrica, Phil Hendricks explicó los avances de Sudáfrica en el desarrollo de tecnologías para reducir la carbonización en la industria vial, haciendo hincapié en el potencial de las autoridades viales al introducir especificaciones para materiales sostenibles,

tecnologías y prácticas, junto con metodologías de evaluación del ciclo de vida.

Federación Internacional de Emulsiones

Bituminosas, María del Mar Colas demostró las ventajas de las técnicas de emulsión para producir mezclas más sostenibles, destacando su papel en la consecución de los objetivos mundiales de descarbonización.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

El éxito de las iniciativas en la construcción y el mantenimiento de carreteras, destinadas a reducir la huella de carbono, ahorrar energía y promover economías circulares, depende de las políticas que favorezcan las consideraciones medioambientales dentro de los procedimientos de innovación y licitación.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Las infraestructuras viarias y las obras públicas contribuyen en un 3,5% al total de las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que

los usos representan el 50% (fuente: Federación Francesa de Obras Públicas, FNTP) Las políticas medioambientales actuales se centran predominantemente en la reducción del uso de la infraestructura de las carreteras y la transición a vehículos eléctricos o de hidrógeno.

Además de reducir los gases de efecto invernadero y ahorrar energía mediante la optimización de los procesos y productos de construcción y mantenimiento, el mantenimiento preventivo también puede tener un impacto directo en la reducción de los GEI y el ahorro de energía en el transporte por carretera y el tráfico de vehículos.

De hecho, las investigaciones indican que el mantenimiento preventivo de las carreteras puede conducir a una notable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y del consumo de energía generado por los vehículos que circulan por ellas. en dicha infraestructura mantenida de forma proactiva, por un importe que oscila entre el 6 y el 10%.

Por lo tanto, los futuros grupos de trabajo deberían explorar la descarbonización, la economía circular en la construcción y el mantenimiento de carreteras, y el mantenimiento preventivo eficaz como componentes vitales de la transición energética y el cumplimiento de las normas sobre cambio climático.

Taller 02

Cero significa mucho: ¿tienen las organizaciones de movilidad urbana lo que hay que tener?

Las autoridades públicas a nivel internacional, nacional y local están fijando objetivos ambiciosos en materia de seguridad vial. Muchos se han comprometido a reducir las muertes por accidentes de tráfico en al menos un 50% antes de que finalice esta década, y muchas ciudades van más allá: cero muertes. El liderazgo y la "voluntad política" son indispensables, pero no suficientes. Un compromiso al más alto nivel debe ir acompañado de capacidad en todos los niveles de la organización. ¿Existe la capacidad?

La innovación tecnológica está aportando nuevas herramientas, por ejemplo, para la evaluación del riesgo vial, el intercambio de datos y la toma de decisiones. Pero, ¿son capaces las organizaciones, y sus profesionales, de aprovechar todas las ventajas de estas innovaciones? Si no es así, ¿por qué? ¿Cuáles son los obstáculos y cuál es la mejor manera de superarlos?

Este Congreso brindó una oportunidad única para centrarse en este reto, compartiendo con los profesionales de la carretera y aprendiendo luego de ellos. Éste era el objetivo de este taller interactivo.

El taller comenzó dando pie a la reflexión: el Nuevo Paradigma para Calles Urbanas Seguras, el trabajo en curso para el Proyecto PHOEBE financiado por la UE, las percepciones ya recogidas de los profesionales de la carretera a través de una serie de grupos de discusión, y un panel de debate inicial.

A continuación tuvo lugar un debate con todos los participantes en el taller, centrado en cómo las autoridades públicas y los profesionales del transporte pueden aprovechar los beneficios de las innovaciones tecnológicas en materia de Seguridad Vial. Las ideas recogidas alimentarán el trabajo sobre Seguridad Vial de POLIS e iRAP.

Taller 02

CERO SIGNIFICA MUCHO: ¿TIENEN LAS ORGANIZACIONES DE MOVILIDAD URBANA LO QUE HAY QUE TENER?

Taller 03

Infraestructura digital para la explotación de la red vial

Esta sesión de taller se organizó por el CT2.4 Explotación de Redes de Carreteras e ITS de PIARC - GT2.4.2 (Optimización de la toma de decisiones en la explotación de las redes de carreteras a través de nuevas tecnologías y digitalización). El objetivo clave del GT2.4.2 en este ciclo era identificar las oportunidades y las mejores prácticas relacionadas con la aplicación de tecnologías relacionadas con los datos y la toma de decisiones basada en los datos para mejorar el rendimiento de la red vial.

En esta sesión se exploró el impacto dinámico de los datos y la tecnología en la explotación de las redes de carreteras, que están experimentando una rápida transformación. La disponibilidad de un mejor acceso a los datos y de análisis de datos avanzados ha abierto posibilidades y aplicaciones apasionantes para

operadores de redes de carreteras. Estos avances no sólo facilitan la supervisión del rendimiento y la planificación de mejoras del sistema, sino que también potencian operaciones en tiempo real. En esta sesión del taller se expusieron los proyectos en curso y la investigación de vanguardia en este ámbito por parte de una amplia gama de países y regiones, al tiempo que se profundiza en oportunidades potenciales para el futuro.

Taller 03

INFRAESTRUCTURA DIGITAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA RED VIAL

Taller 04

Mitigación de la rotura de puentes por grandes sobrecargas

Los puentes existentes, sobre todo las estructuras envejecidas o parcialmente dañadas, son sensibles a las sobrecargas de tráfico. Los vehículos legalmente cargados, dentro de los límites generales de peso y de la normativa vigente, las cargas anormales autorizadas, o los vehículos ilegalmente sobrecargados pueden cruzar puentes por encima de su capacidad. Cruzar un puente señalado por encima del límite es una infracción, pero con sanciones mucho menores que las posibles consecuencias para el puente.

Las consecuencias pueden ser muy costosas en caso de daños graves, o incluso por el cierre de un puente, y en caso de derrumbe, pueden ocurrir víctimas mortales y lesiones graves. Es posible que vehículos, cargados por encima de

un límite aceptable, si este límite se desconoce o no se muestra, puedan cruzar puentes no señalizados.

Para mitigar estos efectos adversos, es posible aplicar un procedimiento en varios pasos, que se presentó y analizó en este taller:

1. Identificar los puentes existentes sensibles expuestos a cargas y sobrecargas elevadas.
2. Controlar las cargas de tráfico en cada puente sensible, ya sea de forma permanente o durante los periodos de estudio.
3. Medidas diversas y graduadas pueden aplicarse para mitigar las (grandes) sobrecargas en los puentes.

El taller fue coorganizado y contó con el apoyo del Comité CT2.3 de PIARC (transporte de mercancías), y sobre todo de su GT2.3.1 sobre "Detección de sobrecargas mediante WIM", y del Comité CT4.2 de PIARC (puentes). También se utilizaron los resultados del proyecto especial de PIARC sobre sobrecargas realizado en 2020. Participaron organizaciones internacionales como: ASECAP, FEHRL, FHWA, ISWIM...

Taller 04 MITIGACIÓN DE LA FALLA DE PUENTES BAJO GRANDES SOBRECARGAS

RAZÓN

Los puentes actuales, sobre todo las estructuras envejecidas o parcialmente dañadas, son sensibles a las sobrecargas de tráfico. Los vehículos legalmente cargados, dentro de los límites generales de peso y de la normativa vigente, con cargas anormales autorizadas, o los vehículos ilegalmente sobrecargados pueden cruzar puentes por encima de su capacidad. Cruzar un puente señalizado por encima del límite es una infracción, pero con sanciones son mucho menores que las posibles consecuencias para el puente. Las consecuencias pueden ser muy costosas en caso de daños graves, o incluso por el cierre de un puente, y en caso de derrumbe, pueden producirse víctimas mortales y heridos graves. Vehículos, cargados por encima de un límite aceptable, si este límite se desconoce o no está señalizado, pueden cruzar puentes no señalizados.

Para mitigar estos acontecimientos adversos, puede aplicarse un procedimiento en varios pasos que se analiza en este taller:

1. Identifique los puentes sensibles expuestos a grandes cargas y sobrecargas, los mecanismos de falla y las subestructuras más expuestas a las sobrecargas. A continuación, deberá evaluarse la capacidad de carga y los casos de carga crítica de cada puente. Las cargas por eje o grupo de ejes rigen los efectos locales, las cargas de un solo vehículo rigen los efectos semilocales y la acumulación (presencia múltiple) de vehículos pesados rige los efectos globales. También ayuda la inspección y reevaluación de los puentes. Supervisar las cargas de tráfico en cada puente sensible, ya sea de forma permanente o durante los periodos de estudio. La recopilación de datos por el WIM puede identificar los casos críticos de carga, los vehículos críticos y la frecuencia e intensidad de las sobrecargas. La identificación de los vehículos sobrecargados mediante AVI (identificación automática de vehículos) puede ayudar a enviar avisos o advertencias, o incluso a iniciar una investigación o un procedimiento contra los infractores.
3. Se pueden aplicar medidas diversas y graduadas para mitigar las (grandes) sobrecargas en los puentes. Es obligatorio colocar señales en los puentes.

Las señales adicionales y la cámara pueden complementar las señales. Sin embargo, las barreras físicas no son ni el medio más fácil ni el más eficaz para prevenir la sobrecarga. Las autoridades locales o regionales, en colaboración con el propietario del puente, deberían desarrollar y aplicar una política de advertencias, amonestaciones, perfiles de empresa e incluso aplicación, adaptado a cada caso. El control directo de las sobrecargas mediante WIM puede reducir significativamente el índice de sobrecargas en una red de carreteras o en una región o país. Sin embargo, es un procedimiento bastante pesado, que requiere instrumentos de pesaje certificados y costosos, no aptos para puentes individuales. El IAP (Programa de Acceso Inteligente) es también una herramienta que ayuda a garantizar que los vehículos pesados cumplen con la capacidad de la infraestructura, sobre todo las cargas anormales con permisos especiales, o los vehículos PBS (norma basada en el rendimiento).

ORGANIZACIÓN Y APOYOS

El taller fue coorganizado y apoyado por el CT2.3 (flete), y sobre todo el GT2.3.1 "Detección de sobrecargas por WIM", y el CT4.2 (puentes). Algunos resultados proceden del proyecto especial de IPIARC sobre Sobrecargas realizado en 2020.

Organizaciones internacionales que apoyaron el taller,: ASECAP, FEHRL, FHWA, ISWIM.

El taller se organizó en dos partes: (1) una serie de 7 discursos de oradores principales, y (2) una mesa redonda con 9 ponentes y dos moderadores, procedentes de diferentes regiones y ámbitos.

PROGRAMA

Parte I - Presentaciones principales

Moderadores: Bernard Jacob (CT2.3), Gonzalo Arias Hofman (CT4.2)

Oradores:

Joey Hartman, FHWA, EE.UU., CT4.2 - *Sobrecargas y seguridad de los puentes en EE.UU.*

Imai Kiyohiro, Honshu-Shikoku Bridge Expressway Co., Japón, CT4.2 - *Vehículos sobrecargados, daños por fatiga y aplicación de la ley en la autopista del puente Honshu Shikoku en Japón*

Bernard Jacob, Universite Gustave Eiffel, Francia, CT2.3 - *Mitigación de grandes sobrecargas en puentes sensibles mediante sistemas WIM*

Pierre Gilles, Servicio Público de Valonia, Bélgica, CT4.2 - *Sobrecargas de tráfico en los puentes de Bélgica: de la mitigación del tráfico a la aplicación directa del WIM*

Yvonne-Christine Gunreben, BMDV, CT4.2 & Jens Dierke, BAST, CT2.3, Alemania - *Cómo ayudan los sistemas WIM a proteger los puentes; Identificación de puentes sensibles mediante el índice de capacidad de carga*

Aleš Žnidarič, ZAG, Eslovenia & Dimitrios Papastergiou, OFROU, Suiza, CT4.2 -

Efecto del tráfico moderno en la seguridad de los puentes más antiguos

Rob Heywood & Torill Pape, Queensland, Australia - *Gestión del impacto de los vehículos pesados que incumplen la normativa en los puentes de Queensland*

Parte II - Mesa redonda

Moderadores: Olivier Quoy (CT2.3), Imai Kiyohiro (CT4.2)

Nicolas Bardou (Vinci Autoroutes, Francia), Heungbae Gil (Korea Expressway Corporation, Corea del Sur), Joey Hartmann (FHWA, EE.UU.), Rob Heywood (Queensland DoT, Australia), Bernard Jacob (UGE, Francia), Livia Pardi (Autostrade, Italia), Dr Erwin Pilch (Asfinag, Austria), Matias Valenzuela (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile), Aleš Žnidarič (ZAG & Presidente de la FEHRL, Eslovenia).

RESULTADO DE LAS PRESENTACIONES

Joey Hartman informó de la situación en EE UU. La seguridad de los puentes depende de la inspección periódica de todos ellos, de una reacción rápida ante los hallazgos críticos y de la evaluación de la capacidad de carga/posicionamiento. La Fórmula Federal para Puentes (F-BF) reduce el riesgo de daños exigiendo más ejes o una mayor distancia entre ejes para compensar por un mayor peso de los vehículos. La clasificación de carga determina la capacidad de carga viva segura de un puente. En cuanto a la aplicación de la carga legal, en julio de 2023 Nueva York promulgó una ley que permite el uso de básculas en movimiento en la autopista Brooklyn Queens Expressway para ayudar a que se cumplan los límites de peso de los camiones. Las cámaras de control de matrículas se sincronizan con los sensores de peso para identificar los camiones con sobrepeso de modo que se puedan emitir multas al propietario registrado del vehículo. Cada infracción tiene una sanción de 650 dólares. Las sanciones podrían aplicarse por exceder los límites de peso bruto del vehículo y/o del eje o del tándem.

Kiyohiro Imai presentó las cantidades de chapa de acero del tablero en los puentes Honshu Shikoku, los problemas de fatiga de la chapa de acero del tablero en Japón, la investigación de los vehículos sobrecargados en los puentes Honshu Shikoku y la aplicación de la ley a los vehículos sobrecargados por parte de la compañía de autopistas en Japón. Señaló que aunque la longitud total de la autopista de los puentes de Honshu Shikoku es aproximadamente el 1,7% de la longitud total de autopistas de Japón, la superficie de chapa de acero

domina el 16% de la superficie total de chapa de acero de las autopistas japonesas.

Informó de que las grietas por fatiga en la chapa de cubierta de acero en Japón están dominadas por tres tipos que incluyen (1) U-rib a viga transversal, (2) rigidizador vertical a junta de placa de tablero y (3) U-rib a junta de placa de tablero. Además, presentó las distribuciones del peso de un eje con respecto a los puentes Honshu Shikoku así como las autopistas en zona urbana. Señaló que el peso máximo por eje en la zona urbana es de 253kN/eje y que en los puentes Honshu Shikoku es de 166kN/eje. Por lo tanto, concluyó que la condición de fatiga en el área urbana es mucho más severa que en los puentes Honshu Shikoku. Para evitar la sobrecarga de los vehículos, describió dos esfuerzos en las autopistas, incluida la aplicación in situ y la aplicación por WIM. Señaló que los propietarios de las carreteras emiten "cartas de advertencia" así como cartas de orientación "correctivas", según el nivel de infracciones por sobrecarga. También informó de que, si no se produce ninguna mejora, el propietario de la carretera emite (1) una carta de orientación correctiva en la página web, (2) cancela el permiso especial para vehículos y (3) emprende acciones penales.

Bernard Jacob presentó una política para mitigar las grandes sobrecargas en puentes sensibles utilizando el WIM. El parque de puentes está envejeciendo y, en muchos casos, la capacidad de carga es reducida, debido a la corrosión, la fatiga u otros desgastes. Además, la vida útil de los puentes se prolonga a menudo más allá de la vida útil de diseño por razones económicas y medioambientales. El GVW permitido aumentó en Europa un 80% en los últimos 60 años. El 10% de los camiones están sobrecargados (de media) en un 10% o menos, mientras que unos pocos están sobrecargados en un 100% o más. Eso provocó una serie de derrumbes de puentes en Europa y en todo el mundo durante la última década; se citan algunos ejemplos y se analizan brevemente.

En Francia, un informe del Senado señalaba en 2019 que 25.000 puentes, principalmente en carreteras locales y secundarias, se encontraban en estado crítico. Tres años más tarde, esta cifra aumentó a 35.000. La mayoría de los derrumbes de puentes bajo vehículos muy sobrecargados se producen después de muchos cruces de sobrecargas, y aumentan a lo largo del tiempo. Por ello, la política propuesta consiste en identificar los cruces de sobrecarga (por ejemplo, por encima del 50%) con un sencillo sistema WIM acoplado a una cámara (vídeo-WIM), y emitir advertencias a las empresas infractoras. Estas empresas se exponen a sanciones elevadas por infracciones como "intento de destruir un bien público", o "poner en peligro la vida de terceras personas".

En 2022 se instaló un sistema WIM cerca de Toulouse, en el sur de Francia, cerca de un puente expuesto a sobrecargas, para aplicar esta política. Después de un año se identificaron una serie de sobrecargas elevadas, sin embargo el índice de sobrecargas se redujo significativamente.

Pierre Gilles describió la situación en Bélgica. Informó de que la señalización no tiene ningún efecto sobre los camiones en cuanto a su comportamiento

y los camioneros no siempre utilizan el GPS versión camión (más caro). Señaló los inconvenientes de las barreras físicas para la limitación de tamaño: riesgos para otros usuarios, no se respetan totalmente y con frecuencia son impactadas por camiones, sólo hay una forma indirecta de limitar el peso, se necesita un desvío. La aplicación directa de la WIM se ha implantado recientemente en Valonia y puede ser una solución, junto con la educación de los conductores.

Yvonne-Christine Gunreben y Jens Dierke presentaron la situación en Alemania. Jens informó sobre la red de estaciones WIM en las autopistas alemanas, utilizadas, entre otras cosas, para la gestión de puentes (estadísticas, gestión del pavimento, preselección de sobrecargas, etc.). Se está probando el B-WIM para completar el WIM en carretera. Yvonne mostró el ejemplo de una estación WIM con barreras que se instaló para la protección del puente Rin de Leverkusen en la autopista A1 (GVW < 3,5 t). Yvonne mostró el aumento de las cargas máximas (ejes y GVW) desde hace un siglo y del volumen de tráfico, lo que ha provocado una saturación de la red de carreteras y puentes. Entre el 10 y el 15% de los puentes de las autopistas y carreteras federales presentan deficiencias, evaluadas mediante un índice de carga. Se ha iniciado una política de modernización de puentes para 4.000 puentes deficientes en unos 7.000 km de autopistas federales (incluida la red principal de la RTE-T).

Aleš Žnidarič explicó el impacto de las cargas de tráfico modernas en la seguridad de los puentes más antiguos de Eslovenia y Suiza, con la contribución de Dimitrios Papastergiou. Los puentes más antiguos, de luces cortas y medias, fabricados con materiales/tecnologías tradicionales suelen estar infradiseñados aunque robustos, a veces dañados, con falta de resistencia al cizallamiento, sin redundancia, corroídos e insuficientes detalles de fatiga. En Eslovenia, el 60% de los puentes de las carreteras estatales y el 1% de los puentes de las autopistas presentan problemas de seguridad estructural. En los últimos 50 años ha habido 8 códigos de puentes en Eslovenia y 4 en Suiza. Los puentes se enfrentan a un aumento de las cargas de camiones (EMS, grúas).

Se considera la amplificación dinámica, pero resulta ser insignificante en pavimentos en estado muy bueno o excelente; además, cuanto mayor es la carga, menor es la amplificación dinámica. B-WIM está en uso para supervisar las cargas y la carga de los puentes. Los datos del B-WIM permitieron seleccionar los puentes más críticos para su refuerzo y reparación. El WIM combinado con la aplicación de la ley puede ayudar a proteger la infraestructura de la sobrecarga.

Rob Heywood (& Torill Pape) explicaron cómo gestionar el impacto de vehículos pesados incumplidores en los puentes de Queensland. Los límites de GVW varían de 50,5 a 135,5 t, mientras que los vehículos de gran tamaño/sobremasa pueden circular con 59,5 a más de 150 t (hasta 650 t). El control del puente y del tráfico se realiza mediante WIM, OBM (pesaje a bordo), etc, y un estudio sobre las tensiones y la fatiga de los puentes. Los datos

permiten evaluar la carga extrema. El IAP (Programa de Acceso Inteligente) equilibra la productividad del transporte, el riesgo y el consumo de activos. El proceso incluye la identificación de los vehículos más arriesgados.

Sin embargo, es difícil pesar cargas anchas mediante WIM (ruedas desplazadas en los sensores). Un ejemplo de una combinación de 347 t (carga anormal con permiso especial), que se estimó a 433 t por WIM (+25%). La carga por eje estaba permitida hasta 15 t, sin embargo, llegó a 21 t con la amplificación dinámica. Finalmente Rob enumeró los factores que contribuyen a la sobrecarga del puente: distribución de la carga a las ruedas, grupo de ejes con distancias más cortas, ejes levantados, dinámica/velocidad, HV lado a lado del convoy, capacidad de carga reducida.

ACTA DE LA MESA REDONDA

La mesa redonda se organizó en torno a tres temas: tendencias futuras, financiación y asesoramiento político, y soluciones innovadoras.

La tendencia futura es que la demanda de transporte de mercancías por carretera siga creciendo, con camiones más pesados y grandes. Este crecimiento podría dar lugar a cambios importantes, como el aumento del límite de peso bruto de 44 a 60 t. Por lo tanto, la necesidad de inversiones podría aumentar rápidamente con las cargas de diseño, lo que ya ha comenzado en Corea y Chile. En un contexto así y con limitaciones económicas, ¿es coherente diseñar puentes para una vida útil de 100 años o más, mientras que la demanda y los vehículos cambian cada 10 años? ¿Vale la pena y es factible un diseño más ligero, para una vida útil más corta?

¿Es posible cerrar la brecha entre las cargas de diseño y las cargas de funcionamiento actuales, con la ayuda de la monitorización de la carga? ¿Cómo ajustar el diseño y mantenimiento a las cargas de tráfico reales, en carreteras locales o autopistas principales, y a los tipos de estructuras? También hay que tener en cuenta las subestructuras.

Varios panelistas -principalmente gestores de carreteras- sugirieron distinguir entre las sobrecargas ilegales y los vehículos con sobrepeso permitido (también denominados "cargas anormales").

Las medidas de aplicación, que todos los panelistas consideran muy necesario desarrollar, pueden reducir, o al menos limitar, las sobrecargas ilegales. Sin embargo, la demanda de cargas anómalas es cada vez mayor, tanto para dimensiones más elevadas (por ejemplo, las palas de los aerogeneradores) como para cargas mayores (elementos industriales indivisibles). También aumenta la frecuencia de la demanda de cargas anormales (permisos especiales). La supervisión del uso y las condiciones de los permisos especiales es muy relevante para proteger los pasos elevados en las autopistas, como se muestra en Francia e Italia.

En Australia, el sistema de normas basadas en el rendimiento (PBS) es muy eficaz para reducir la sobrecarga ilegal, pero puede provocar un aumento de vehículos más pesados y largos.

La supervisión de la salud estructural unida a la supervisión de la carga parece ser una tendencia tecnológica relevante, que se está desarrollando en Italia y otros países. Aunque la demanda de vehículos comerciales más pesados y largos es cada vez mayor, los camiones cortos también deben tenerse en cuenta y vigilarse, ya que pueden causar daños y ser críticos para algunos tipos de puentes debido a una elevada intensidad de carga por unidad de longitud; las grúas móviles se encuentran entre los vehículos más agresivos en los Países Bajos y en toda Europa. La situación de la financiación varía mucho de un país a otro, y la necesidad de una mayor promoción es ampliamente compartida. El recurso más relevante y escaso es la habilidad ingenieril y el personal humano. En EE.UU., la financiación ha sido bien concedida, pero faltan competencias humanas para entrar en acción. En Europa también se observa una pérdida de competencias. Debe destinarse dinero donde es más necesario y eficaz. La falta de dinero podría superarse -al menos en parte- con la tecnología. El equilibrio entre el esfuerzo de construcción y el de mantenimiento, y la integración de la instrumentación de puentes desde el diseño y la construcción pueden también ayudar a aprovechar al máximo la escasa financiación. Las necesidades de financiación deberían abordar no sólo la red principal, sino también la secundaria, que puede utilizarse como vía de desvío durante las obras de mantenimiento o renovación, como señaló Austria. El despliegue de los sistemas WIM se debe basar no solo en las multas como principal fuente de financiación. Las multas deben contribuir a reducir

las infracciones, que idealmente tenderían a cero. La financiación del WIM debería basarse en la reducción de los costes de mantenimiento. Además, la supervisión de la carga mediante WIM contribuye a diseñar mejor un estudio más preciso del uso funcional y estructural de los puentes.

En caso de carga anormal (sobrepeso autorizado o sobredimensionamiento), es legítimo pedir al transportista que contribuya económicamente. Los precios de los permisos, o de los peajes como en Italia, deberían depender de las características de los vehículos, sobre todo si repercuten en el coste de mantenimiento de la estructura o en su vida útil. El proceso de licitación de nuevas estructuras y proyectos debería incluir todo el coste del ciclo de vida, como se hace en Chile.

Otras soluciones innovadoras mencionadas implican una mayor comunicación entre la infraestructura conectada y los vehículos. El dispositivo WIM puede enviar una luz de advertencia al detectar un camión sobrecargado para informar a los conductores de que "sabemos que va sobrecargado", pero también enviar una advertencia a las empresas si utilizan un puente con un camión sobrecargado. El registro de las sobrecargas que cruzan los puentes señalizados también puede utilizarse para emitir cartas de advertencia (amonestación), o incluso para iniciar un proceso judicial. Se recordó la necesidad de una mayor implicación de las partes interesadas, y también se señaló como crucial el análisis de datos, no sólo con "big data", ¡sino más sencillamente con la curiosidad humana!

Taller 05

La agencia de transportes del futuro

Este taller reunió el trabajo del Comité Técnico 1.1 de PIARC, Rendimiento de las Administraciones de Transporte en lo que se refiere a la visión de la "Administración del Transporte del Futuro"; NCHRP 20-24(138) de la AASHTO Proyecto Moonshot sobre el desarrollo de una visión nacional del transporte para E. E. UU.; y el proyecto de investigación NCHRP 08-127 del TRB sobre los impactos de las tecnologías disruptivas sobre el rendimiento de las agencias de transporte.

También proporcionó una perspectiva global sobre la visión de la Administración de Transportes del futuro invitando a representantes de África, Australia, Europa y América a compartir su perspectiva y visión sobre el futuro de las administraciones de transporte.

Fue especialmente interesante compartir la perspectiva sobre la "Estrella del Norte" de las Administraciones de Transporte en lo que se refiere al servicio a los clientes

y la creación de valor público; el enfoque transformacional necesario como resultado de las nuevas tecnologías y modelos de negocio; y la importancia de que la Administración de Transportes del futuro aborde cuestiones de equidad, diversidad e inclusión en la mano de obra del futuro.

Taller 05

LA AGENCIA DE TRANSPORTES DEL FUTURO

TEMA DE LA SESIÓN

RESUMEN: En este taller se debatió cómo la Agencia de Transportes del Futuro puede adaptarse a los retos y oportunidades de la 4th Revolución Industrial

y la inminente 5ª, que están provocando rápidos cambios en la tecnología, el comportamiento de los clientes y las expectativas de las partes interesadas. Se basará en la investigación y las conclusiones del Comité Técnico I.1 de PIARC, el proyecto Moonshot NCHRP 20-24(138) de la AASHTO y el proyecto NCHRP 08-127 del TRB, que han explorado la visión, el marco y los impactos de las tecnologías disruptivas en las administraciones de transporte. También invitará a representantes de diferentes regiones y sectores, como ERTICO, IATR, IBTTA, UITP, Australia, Suecia, Singapur y países de renta baja y media (PRMB) de Asia, África y Sudamérica, para que compartan sus puntos de vista y experiencias sobre el futuro del transporte y las agencias de transporte. El taller también se centró en la "Estrella del Norte" de las agencias de transporte, que es servir a la sociedad en general, crear valor público y cumplir las expectativas del cliente; el enfoque transformador necesario para adoptar nuevas tecnologías y modelos de negocio; y la importancia de la equidad, la diversidad y la inclusión en la mano de obra del sector del transporte, haciendo hincapié en la mano de obra de las agencias de transporte.

DETALLE: La llegada de la 4ª Revolución Industrial y el rápido desarrollo y fusión de múltiples tecnologías disruptivas e innovadoras están cambiando el comportamiento y las expectativas de los clientes y partes interesadas de todo el mundo. Al mismo tiempo, las tendencias demográficas, económicas, de desarrollo, medioambientales, tecnológicas y de otro tipo están cambiando la demanda de desplazamiento de personas y mercancías; las opciones de movilidad disponibles para servir a nuestros clientes; y la capacidad de las Administraciones de Transporte para llevar a cabo su misión.

Este taller reunió el trabajo del Comité Técnico I.1 de la PIARC, Rendimiento de las Administraciones de Transporte en lo que se refiere a la visión de la "Administración de Transportes del Futuro"; El proyecto Moonshot NCHRP 20-24(138) de la AASHTO sobre el desarrollo de un marco de visión para el futuro del transporte y para desarrollar en la siguiente fase herramientas que los DOT estatales pueden utilizar para poner en marcha acciones individuales y colectivas para avanzar en el marco de la visión; y el proyecto de investigación NCHRP 08-127 del TRB sobre los impactos de las tecnologías disruptivas en el rendimiento de las agencias de transporte. También proporcionó una perspectiva global sobre la visión de la Administración de Transportes del futuro invitando a representantes de África, Asia, Australia, Europa y Sudamérica para compartir su perspectiva y visión sobre el futuro de las administraciones de transporte. De particular interés fue la perspectiva sobre la "Estrella del Norte" de las Administraciones de Transporte en lo que se refiere a servir a los clientes y crear valor público; el enfoque transformacional necesario como resultado de las nuevas tecnologías y modelos de negocio; y la importancia de la Administración de Transportes del futuro al ocuparse de cuestiones de equidad, diversidad e inclusión en la mano de obra del futuro.

Entre los presentadores y panelistas se encontraban miembros del CT I.1 y delegados de AASHTO/TRB representando a E. E. UU., ERTICO (Europa), e IATR, IBTTA y UITP representando diferentes perspectivas globales. En el taller también se presentaron ejemplos de otras naciones, incluidas las perspectivas de Australia, Sudáfrica, Suecia y EE. UU., y se expusieron los retos a los que se enfrentan los países de ingresos bajos y medianos a la hora de afrontar estos mismos problemas y oportunidades.

La mesa redonda abordó las siguientes cuestiones:

- El futuro es un ecosistema de múltiples actores; ¿quiénes van a ser estos actores y ¿Cuál es su papel? ¿Cómo queremos que sea este ecosistema? ¿Qué aspecto tendría en 2030 o en 2050?
- ¿Qué aspecto tendría la propia agencia? ¿Cuál sería la estrella polar de la agencia? ¿Cuál es el papel de las autoridades públicas en el ecosistema del transporte?
- ¿Cómo involucramos a nuestra gente y la capacitamos para llevar a cabo esta visión? ¿Cómo crearía líneas de visión a diferentes niveles dentro de la organización para que se adopte esta visión?
- ¿Cuál es el papel y el marco regulador de estas agencias? ¿Existe un marco normativo que respalde un enfoque sistémico en el transporte?
- ¿Cómo está influyendo en la Agencia de Transporte del futuro la negociación por el uso del espacio urbano entre las partes interesadas?
- ¿Cuál es el vínculo entre los STI y la gestión de los flujos de movilidad (gestión de la red de movilidad)?
- ¿Cuáles son las acciones críticas que hay que emprender ahora para alcanzar los objetivos de la Agencia de Transporte del Futuro?
- ¿Cuáles son los retos y oportunidades específicos que debe afrontar la Agencia de Transporte de hoy en día y cómo debe evolucionar para abordarlos?
- Interacción con las comunidades locales: se supone que nuestras agencias y/o operadores de carreteras conectan lugares, territorios, por supuesto, pero también conectan personas, empresas, comunidades, ciudades y la interacción y colaboración con ellos será cada vez más importante en el futuro; si queremos servir a nuestros usuarios, a nuestros clientes de la mejor manera posible, necesitamos un diálogo permanente con ellos. ¿Cómo podemos crear esta interacción y asociaciones estratégicas y crear este diálogo permanente?

Desafíos:

- Aumento de la demanda de servicios de transporte
- Infraestructura envejecida
- Aumento de los costes del transporte
- Impactos medioambientales del transporte
- Abundancia de datos e IA

Oportunidades:

- Las nuevas tecnologías, como los coches autónomos y los drones, pueden mejorar la eficacia y la seguridad
- Los nuevos modelos de negocio, como los viajes compartidos y los coches compartidos, pueden ofrecer opciones de transporte más asequibles
- El análisis de datos puede utilizarse para mejorar la gestión y la planificación del tráfico
- Abundancia de datos e IA

RESULTADOS TÉCNICOS

Parte 1: Describir la visión - La agencia de transportes del futuro

Jonathan SPEAR: El paradigma básico de la movilidad por carretera no ha cambiado en más de un siglo, pero está a punto de cambiar. Entonces, lo que lo trajo hasta aquí no lo llevará hasta allí. Hay que centrarse en una estrella polar para guiar el futuro del transporte personas/sociedad, prosperidad/economía, planeta/medio ambiente.

Nazir ALLI: Evolución y cambios de las administraciones de carreteras - se necesita un plan de juego que apoye las prioridades de financiación, la flexibilidad, las innovaciones y el pensamiento sistémico.

Alan COLGATE: COVID aportó el enfoque de que no sólo proporcionamos transporte, sino beneficios sociales. Se trata de lograr una visión centrada en el cliente que sea segura, fiable y sostenible.

Susanne NIELSEN: Centrarnos en aquellos a los que servimos, el cambio climático, las nuevas tecnologías, una nueva generación y el cambio en la situación de seguridad conformarán la agencia de transportes del futuro.

Carlos BRACERAS: Para mirar hacia delante, hay que mirar hacia atrás. El Departamento de Transportes de Utah ya no es una agencia que mueve coches, sino una que mueve a las personas de la forma en que quieren ser movidas.

Parte 2: De la visión a la acción - Poner en práctica la visión de la próxima era del transporte

Carlos BRACERAS: El proyecto "moonshot" del NCHRP sugiere una nueva visión para el transporte centrado en la comunidad; establecer objetivos aspiracionales que pueda ser adoptada por los Estados individuales a cualquier nivel que funcione.

Christina ANAGNOSTOPOULOU: La movilidad de la información y los datos debe incluirse en un enfoque holístico de la movilidad y el transporte de cara al futuro.

Matt DAUS: Conciliar el taxi y el transporte compartido, avanzar hacia una agencia reguladora del futuro. Podría incluir la autorregulación, permitiendo el sistema de honor con auditorías.

Emanuela STOCCHI: Para hacer frente a los retos que se avecinan, las agencias de transporte del futuro deben dar prioridad a la inversión en los jóvenes profesionales, abordar la diversidad, la equidad y la inclusión, impulsar la innovación y promover la movilidad sostenible. Es importante que también desarrollen la cooperación internacional.

Patrick MALLEJACQ: La coordinación es complicada: ¿cómo debemos coordinar las estrategias locales con las nacionales? Los temas apasionantes pueden distraer de un trabajo importante - Una pregunta a plantearse: ¿por qué los taxis autónomos son mejores que con conductor? Puede que el servicio final no exista; es poco probable que los taxis sean gratuitos.

Sylvain HAON: Se necesita anticipación, resistencia y capacidad si las agencias van a ser capaces de cumplir. Necesitarán anticiparse a la complejidad, anticiparse al cambio y estar preparados para hacer frente a la reacción de los clientes ante el cambio. Necesitan resiliencia, la capacidad de adaptarse es fundamental para que las agencias de transporte cumplan sus objetivos. Necesitan capacidad: crear una mano de obra preparada para un entorno cambiante y que represente a la sociedad.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Parte 1: Describir la visión - La agencia de transportes del futuro

- Las agencias necesitan planificar para la incertidumbre y considerar futuros alternativos en múltiples dimensiones.
- Puede que las agencias tengan que elegir las cosas que más ruido/burbujas hacen salir a la superficie y hacer pruebas para ver si podemos marcar la diferencia.
- Sociedad diversa - los jóvenes pueden tener ahora prioridades diferentes - las agencias deben escuchar y actuar.
- Necesidad de fomentar la innovación y la experimentación - quizás un presupuesto para innovaciones.
 - hacer pilotos, tener una etapa de prueba de concepto o campo de pruebas para las innovaciones. Cambiar el lenguaje y no considerar nada como error, sino como un experimento que no funcionó.
- Centrarse en dirigir a las personas en lugar de gestionarlas; ejercer un liderazgo activo en lugar de pasivo.
- Las agencias deben ser agresivas con los becarios e integrarlos en la organización.

Parte 2: De la visión a la acción - Poner en práctica la visión para la próxima era del transporte

- Las personas tienen que estar en el centro. Necesidad de trasladar a las personas de un lugar a otro pero también de servir a las comunidades. El punto de partida debe ser el cliente - pensamos en modos pero necesitamos pensar en personas.
- Necesidad de ver los datos y la tecnología como facilitadores.
- Para ofrecer soluciones, es necesario garantizar la diversidad de talentos en las agencias de transporte.
- Para evitar que se vea arrastrado por la política, considere la posibilidad de crear un zar del transporte no partidista en cada estado de EE UU.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Para hacer frente a los retos que se avecinan, PIARC y los organismos internacionales de carreteras y transportes deberían estar:

- Comprometidos con la creación y el mantenimiento del valor público.

- Claridad sobre el propósito, la misión y las funciones y cómo éstas están cambiando.
- Centrados en las personas, escuchándolas para aprovechar su poder y mover a los responsables de la toma de decisiones a invertir y apoyar.
- Flexible y ágil para responder a las demandas cambiantes de las personas (clientes, mano de obra y socios) y los factores externos (socioeconomía, clima, etc.), adaptando constantemente las tácticas para satisfacer las necesidades.
- Cómodo con la incertidumbre, preparado para una serie de futuros plausibles y utilizando la planificación de escenarios, el backcasting y otros métodos para minimizar el arrepentimiento.
- Aprovechar los comunicadores y la tecnología moderna para ganar tracción, ayudar a los medios de comunicación y a la cultura popular a entender qué se necesita y por qué.
- Pasando de gestores de infraestructuras y activos a gestores de movilidad, convocantes y reguladores para ofrecer una experiencia mejorada y sin fisuras a sus clientes.
- Innovador en actitud, cultura, métodos y tácticas.
- Diversos en múltiples niveles, celebrando y utilizando la diferencia.

Taller 06 Marco de adaptación al cambio climático

El Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático de PIARC se presentó en el Congreso de Praga, en la sesión del taller.

El objetivo de este taller era presentar el Marco paso a paso, ofrecer ejemplos y responder a las preguntas de los usuarios potenciales.

El Marco guía a las organizaciones viarias a través del proceso de elaboración de un plan de adaptación para hacer frente a los impactos del cambio climático.

Identifica los principales problemas y riesgos del cambio climático en las infraestructuras y sistemas viarios, hasta la selección de medidas para hacer frente a estos impactos e integrarlos, en la toma de decisiones. Está compuesto de tal forma que puede aplicarse tanto a los países que ya han realizado algún trabajo de adaptación como a los que acaban de empezar a reconocer los retos del cambio climático.

El Marco consta de cuatro etapas principales: Preparación, Evaluación de la vulnerabilidad o el riesgo, Identificación y priorización de medidas e

integración de las conclusiones en la toma de decisiones. Cada paso se ha explicado y apoyado con ejemplos.

Taller 06 MARCO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

TEMA DE LA SESIÓN

Las redes de carreteras están expuestas a diversas amenazas/peligros que afectan a su funcionamiento y a su integridad estructural. Con la llegada del cambio climático, estas amenazas/peligros están aumentando en intensidad y frecuencia. Con el fin de reducir los impactos de estas amenazas/peligros, las autoridades viarias y otras organizaciones están desarrollando y aplicando políticas, estrategias y acciones para aumentar la resiliencia del sistema de transporte.

Por ese motivo, la PIARC desarrolló el Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático para las Infraestructuras viarias. La primera edición se publicó en 2015, pero se buscó un perfeccionamiento para incorporar experiencias y prácticas en desarrollo, que se recogieron en los informes que revisaron el Marco en el ciclo 2016-2019 de PIARC.

El Grupo de Trabajo 2 del CTI.4 elaboró un Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático para Infraestructuras Viarias de PIARC, publicado en 2015. La nueva versión pretende actualizar las metodologías basándose en nuevos estudios de casos y establecer una estructura metodológica más interactiva y flexible, que sea útil para cualquier país, independientemente de su nivel de progreso en términos de adaptación al cambio climático.

El principal objetivo de esta sesión fue presentar de forma resumida el Marco Internacional de Adaptación al Cambio Climático 2023 actualizado, que fue el resultado del Comité Técnico Grupo de Trabajo 1.4 2. Esta fue una actividad clave identificada en el programa de trabajo del CTI.4, tal y como se recoge en el Plan Estratégico 21-24 de PIARC, que está siendo desarrollado por los Comités Técnicos del actual ciclo de PIARC.

El Marco de Adaptación puede ayudar a las organizaciones a identificar los principios de adaptación y aumentar la resiliencia climática de los activos, las operaciones y los servicios de transporte. El objetivo de este taller fue presentar el Marco paso a paso, ofrecer ejemplos y responder a las preguntas de usuarios potenciales.

RESULTADOS TÉCNICOS

El Marco guía a las organizaciones viarias a través del proceso de desarrollo de un plan de adaptación para atender los impactos del cambio climático. El Marco actualizado permite a los propietarios y gestores de carreteras en los países de renta alta y media-baja adaptar y aplicar secciones específicas del Marco en función de sus necesidades particulares. Este pretende ayudar a los usuarios a reconocer los sistemas y rutinas que ya existen y proporciona una buena base para el trabajo de adaptación al garantizar que es accesible, flexible, interactivo y aplicable a todas las zonas geográficas y a todos los puntos de partida para una posible adaptación.

Identifica los principales problemas y riesgos del cambio climático en las infraestructuras y sistemas viarios, porque selecciona medidas para hacer frente a estos impactos e integrarlos en la toma de decisiones. Está compuesto de tal forma que es aplicable tanto a los países que ya han realizado algún trabajo de adaptación, como a los países que acaban de empezar a reconocer los retos del cambio climático.

El Marco consta de cuatro etapas principales: "Preparación", "Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo", "Identificación y priorización de medidas" e "Integración de los resultados en la toma de decisiones". Cada etapa fue explicada y apoyada mediante ejemplos.

En respuesta a las recomendaciones del informe de revisión del Marco en el anterior ciclo 2018-21, esta actualización del Marco pretendía mejorar la:

- Aplicabilidad: en particular a los PRMB.
- Flexibilidad: No se recomendaron ni aconsejaron métodos o vías específicos, más bien me centré en proporcionar un marco y un "menú" de opciones.
- Naturaleza de mejora continua: Cada resultado es un nuevo comienzo, probablemente informado por actividades anteriores.
- Compatibilidad con su contexto: Es importante basarse en lo que ya se tiene.
- Contenido adicional sobre dos cuestiones importantes: Capacidad de adaptación y criticidad.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

La principal recomendación para los responsables de la toma de decisiones es "¡Utilizar el marco de la PIARC!". Otras recomendaciones adicionales son:

- Invierta en un buen trabajo de preparación – ajuste de las ambiciones al nivel de disponibilidad de datos y recursos. Utilice las conclusiones del trabajo de preparación como indicación de lo que debe mejorarse para la siguiente ronda de trabajo.
- Ajuste/adapte su evaluación: seleccione los pasos más importantes para sus necesidades y recursos.
- Proporcionar la base para un proceso iterativo - Proporcionar una configuración institucional y una capacidad sostenibles para llevar a cabo la planificación y la ejecución del trabajo de adaptación. Anclar el desarrollo de la capacidad de adaptación al cambio climático en sistemas y procesos de planificación institucionalizados para una aplicación sostenible.
- Comparta y publique su experiencia - la experiencia derivada del uso del marco ¡es valiosa para los demás! ¡Asegure una buena comunicación y documentación!

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

El Marco ofrecía dos recomendaciones para la PIARC:

Desarrollar un marco de resiliencia para el cambio climático y otros peligros – un marco más general de resiliencia que incluya otros peligros (en línea con el ámbito del GTI en este ciclo). El marco de resiliencia debe atender la complejidad, como acontecimientos agravantes y efectos amplificadores, interdependencias y efectos en cascada, etc. La inestabilidad general debida a los desafíos del cambio climático puede añadir aspectos a la vulnerabilidad.

Apoyar la aplicación y la retroalimentación - es importante evaluar un producto desarrollado y preparado a través del actual proceso de CT. Definir el proceso de difusión y aprobación del producto. Tras su publicación, fomentar activamente su aplicación por parte de los Estados miembros y establecer mecanismos para recoger las reacciones que suscite su aplicación.

Taller 07

Gestión de activos viales y serie ISO 55000

La norma de Gestión de Activos (ISO 55000) y sus extensiones describen cómo debe implantarse en una organización sin especificar el tipo de activos a los que puede aplicarse. Es algo caro encontrar ejemplos de cómo debe proceder un organismo que supervisa la gestión de una red de carreteras para aplicar dicha una norma.

Este taller permitió a los participantes trabajar sobre un ejemplo práctico y adquirir conocimientos en respuesta a sus preocupaciones. El objetivo era describir rápidamente el escenario de actividades, equipos y recursos necesarios para resolver el caso práctico propuesto.

Taller 07

CÓMO APLICAR ISO 55000 EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS VIALES

TEMA DE LA SESIÓN

La norma de gestión de activos (ISO 55000) y sus extensiones describen cómo debe implantarse en una organización sin especificar el tipo de activos a los que se puede aplicar. Resulta algo costoso encontrar ejemplos de cómo debe proceder un organismo que supervise la gestión de una red de carreteras para aplicar una norma de este tipo.

Vamos a trabajar en un ejemplo práctico durante el taller e intentaremos generar conocimiento para las personas que participen motivando sus inquietudes. El objetivo es describir rápidamente el escenario de actividades, equipos y medios

que se requieren para resolver el caso práctico propuesto.

RESULTADOS TÉCNICOS

Las conclusiones técnicas de la sesión pueden resumirse como sigue:

- La gestión de activos es un proceso de alto nivel, no debe situarse en un departamento, debe incluirse en todos los departamentos.
- Sin abordar el uso de la participación externa, la norma ISO 55000 hace hincapié en la importancia de establecer asociaciones estratégicas externas para mejorar la gestión de activos si es necesario.
- Para ofrecer el mejor resultado, la Gestión de Activos debe tomar decisiones basadas en datos de alta calidad y estar alineada con los objetivos de la organización vial.
- La flexibilidad dentro de la organización es importante, las prioridades y los temas principales cambian según los cambios en la sociedad y en la política.
- Para lograr una gestión eficaz de los activos, deben tenerse en cuenta los siguientes métodos fundamentales: Evaluación del estado, Supervisión del rendimiento, Inventario de activos, Datos financieros, Datos medioambientales, Datos de seguridad y Comentarios de los clientes.

En relación con las cuestiones emergentes:

- También es necesario que toda la información detallada sobre el pavimento esté totalmente integrada, utilizando KPI globales.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

La gestión de activos desempeña un papel muy importante en la actualidad, ya que permite gestionar los activos de forma eficaz para alcanzar los objetivos fijados. Por esta razón, con

la aplicación de la norma ISO 55000, las organizaciones pueden mejorar la eficacia, la fiabilidad y el rendimiento de sus activos, lo que se traduce en mejores resultados empresariales generales.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Como hemos comentado anteriormente, necesitamos disponer de datos de la máxima calidad, por lo que podríamos seguir

Taller 08

Construir un sector viario sensible al clima

El uso de soluciones digitales basadas en la ciencia de datos y la inteligencia artificial, muestra resultados prometedores para poder anticipar, adaptar y mitigar el impacto de la construcción de carreteras en el clima. La construcción de carreteras es un sector intensivo en materiales que participa en las emisiones globales de carbono. Medir y optimizar el impacto del carbono de las redes de carreteras en la fase de diseño del pavimento es esencial para que el sector participe en la transición hacia una economía baja en carbono.

El cambio climático y sus fenómenos meteorológicos extremos -inundaciones, olas de calor, etc. - están exponiendo nuestras redes de carreteras a mayores riesgos. Anticiparse a esos riesgos será esencial para construir carreteras preparadas para el clima.

Esta sesión exploró cómo los nuevos enfoques - en particular las soluciones digitales- ayudan al sector viario tanto a mitigar su huella de carbono como a anticiparse al impacto del cambio climático para evitar reparaciones prematuras.

Los debates se centraron en la digitalización y su contribución a la construcción de un sector sensible al clima y en el papel de los gemelos digitales en la reducción de la huella de carbono y la anticipación de redes viarias resilientes.

trabajar en métodos innovadores para obtener datos de alta calidad y enfoques para procesar los datos con el fin de anticipar nuestras acciones.

La organización necesita crear objetivos, crear una visión común provocando la comunicación a todos los niveles de la organización.

Taller 08

CONSTRUCCIÓN UN SECTOR VIARIO SENSIBLE AL CLIMA

TEMA DE LA SESIÓN

El uso de soluciones digitales, incluyendo la inteligencia artificial y la ciencia de datos, muestra resultados prometedores para poder anticipar, adaptar y mitigar el impacto de la construcción de carreteras en el clima.

La construcción de carreteras es un sector intensivo en materiales que participa en las emisiones globales de carbono. Los materiales de construcción son responsables del 85% de la huella de carbono de una carretera.

Medir y optimizar el impacto del carbono de las redes de carreteras en la fase de diseño del pavimento es especial para que el sector participe en la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono. El cambio climático y sus fenómenos meteorológicos extremos -inundaciones, olas de calor, etc. - están exponiendo nuestras redes de carreteras a mayores riesgos. Anticiparse a esos riesgos será esencial para construir carreteras preparadas para el clima.

Durante la sesión, Philipp Kamaryt, experto en sostenibilidad y digitalización, compartió su perspectiva sobre el papel de la digitalización para resolver tres retos a los que se enfrenta nuestro mundo: energía con bajas emisiones de carbono, alimentos para todos y movilidad con bajas emisiones de carbono. Las plataformas digitales pueden ser un vector de cambio y apoyar a todas las partes interesadas en este viaje. Apoyan el fortalecimiento del vínculo

entre la investigación, la industria y los responsables políticos. Esta transformación debe afectar a todas las partes interesadas.

Nicolas Miravalls, director general de ORIS Materials Intelligence, explicó que la forma histórica de hacer carreteras era mediante diseños mecánicos. Hoy queremos resolver una ecuación imposible, hacer carreteras bajas en carbono, más resistentes, con menos recursos nuevos y controlando al mismo tiempo los costes presupuestarios. La digitalización puede hacer que suceda, mediante el uso de gemelos digitales. ORIS ha desarrollado una plataforma para hacer frente a la complejidad de dicha toma de decisiones. Se basa en sólidos modelos científicos y vincula los materiales de construcción, los datos sobre abastecimiento con los proyectos. La evaluación del impacto de los proyectos de carreteras ya realizados en la plataforma demuestra que la idea de que hacer carreteras ecológicas es más caro es más compleja, por lo que buscar la solución adecuada a través de soluciones innovadoras es lo que marca la gran diferencia.

Jessica Tuck, Directora Técnica de Materiales de Construcción de AECOM Europa e India, describió todas las ventajas de utilizar los principios de la economía circular a la hora de elegir los materiales de construcción en los diseños de carreteras. Este enfoque permite utilizar menos materiales vírgenes y reducir los residuos y la contaminación, garantiza una mayor vida útil, así como mejores diseños y opciones de reparación. Con el rápido aumento de los costes de los sistemas en el Reino Unido, los principios de la economía circular también ofrecen una mayor seguridad sobre los costes y los suministros. Los activos deben considerarse como nuestra cantera sobre el terreno y como un recurso infravalorado.

Pawan Karki, Especialista principal en transporte del Banco Asiático de Desarrollo (BASD), compartió las ideas de la Estrategia 2030 del BASD, que incluye el uso de soluciones digitales. La IA ofrece la oportunidad de ser más rápidos y eficientes a la hora de mejorar el análisis y la preparación de los proyectos de carreteras. M. Karki compartió un estudio de caso de un proyecto en Uzbekistán, para la mejora de un tramo de la autopista A380. El gobierno estaba bajo presión para entregar este proyecto en un plazo corto, ya que este tramo de la infraestructura viaria apoya el acceso al mar. Para apoyar la financiación, el BASD solicitó una evaluación del impacto medioambiental, con vistas al impacto sobre las emisiones de carbono, el agua, los recursos naturales, etc. Utilizando la plataforma digital ORIS, el equipo del proyecto pudo evaluar en un par de semanas todos esos aspectos e identificar palancas para reducir el impacto negativo (-10% en costes, -20% en emisiones de carbono, -30% de los recursos naturales y -5 millones de litros de agua utilizados).

RESULTADOS TÉCNICOS

- La mesa redonda planteó la necesidad de estudiar más a fondo la forma en que se diseñan las carreteras a la luz de un futuro uso intensivo por parte de los vehículos eléctricos. Este nuevo tipo de tráfico repercutirá en las carreteras

pavimentos y, en consecuencia, en la forma de diseñar los pavimentos.

- Los debates también mostraron que la digitalización permite realizar diseños generativos. Si la industria aún no está preparada, el sector debe prepararse para ello porque podemos esperar que ocurra.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- La digitalización es una palanca clave para mejorar el rendimiento climático de una carretera. Modelizar el papel de los materiales de construcción mediante gemelos digitales es una nueva palanca a nuestra disposición para mejorar el impacto climático de las redes de carreteras. Optimizando los materiales de construcción y evaluando su comportamiento a largo plazo, podemos mitigar los efectos del cambio climático y anticipar la resiliencia al cambio climático mediante mejoras en el diseño.
- El uso de la Inteligencia Artificial apoyará nuevas formas de visualizar los datos y las opciones de diseño, pero la toma de decisiones debe seguir en manos de los ingenieros.
- La forma tradicional de construir redes de carreteras está muy aislada en silos. La toma de decisiones debe "desaislarse" mediante el uso de soluciones digitales avanzadas que embarquen a todo el ecosistema de la construcción.
- Las plataformas digitales deben ser seguras y transparentes, especialmente en cuanto a la forma en que se recopilan y aseguran los datos. Dichas plataformas deben ser soluciones abiertas y escalables.
- El impacto del carbono de las redes de carreteras debe medirse a lo largo de todo el ciclo de vida, desde la huella de las materias primas hasta el final de la vida útil.
- Debe darse prioridad al diseño que utilice los principios de la economía circular. El papel de las distancias tampoco debe infravalorarse en los modelos, ya que el uso de materiales locales es esencial para la sostenibilidad.
- La regulación de las normas de pavimentación también debería permitir una mayor flexibilidad. Las soluciones utilizadas en algunos países pueden funcionar en otros. Esto plantea la necesidad de avanzar hacia normas basadas en el rendimiento para asegurarnos de que nos fijamos en el objetivo final en lugar de en un enfoque estandarizado. La reglamentación impulsa el cambio y así es como la industria puede emprender el viaje hacia el cero neto.
- Es necesario revisar los procedimientos de adquisición para permitir una adopción más rápida de estas tecnologías y soluciones.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- Si dejamos la toma de decisiones sobre los materiales de construcción al final de la cadena de valor (es decir, a contratistas y proveedores de materiales), los proyectos pueden irse por

por mal camino. Tomar el control de la toma de decisiones en el diseño de las carreteras y la elección de los materiales de construcción va a apoyar la consecución de los ODS de la ONU en el sector viario.

- Los debates subrayaron la necesidad de disponer de metodologías y enfoques comunes para medir el impacto de las redes de carreteras.

Taller 09

Conceptos de pavimentos de hormigón optimizados y sostenibles para el futuro

Las principales tendencias y retos mundiales, en particular el cambio climático, las cuestiones energéticas y las tendencias demográficas, también tienen un efecto sobre la movilidad de mercancías y personas. La forma en que se diseña, construye y opera la infraestructura de transporte también se adaptará en consecuencia. Este taller mostró ejemplos de conceptos innovadores en la construcción de carreteras de hormigón relacionados con estos cambios.

En una primera presentación, "Magment" presentó un nuevo tipo de hormigón que contiene partículas magnéticas recicladas. Se trata de un hormigón magnetizable, que se utiliza entre otras cosas para la carga inductiva de vehículos eléctricos.

Un segundo caso se refería al sistema "Optipave", un concepto especial de losas finas de hormigón, que proporciona un diseño rentable y sostenible, reduciendo los costes de construcción y mantenimiento al tiempo que maximiza el rendimiento y la vida útil. Este diseño cuenta con más de 20 años de rendimiento probado en el mercado sudamericano, donde se desarrolló por primera vez. Se presentó la historia de éxito del desarrollo en Ecuador.

Por último, se destacó la contribución de los pavimentos permeables a un sistema sostenible de gestión del agua. Pueden ser una solución para las inundaciones pero también evitar la escasez de agua en largos periodos de sequía. Existen varias soluciones para pavimentos de hormigón permeable, tanto con hormigón moldeado in situ como con prefabricados de hormigón.

Taller 09

CONCEPTOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN OPTIMIZADOS Y SOSTENIBLES PARA EL FUTURO

TEMA DE LA SESIÓN

Las principales tendencias y retos mundiales, en particular el cambio climático, las cuestiones energéticas y las tendencias demográficas, también tienen un efecto sobre la movilidad de mercancías y personas. La forma en que las infraestructuras de transporte se diseñe, construya y opere también se adaptará en consecuencia. Este taller mostrará ejemplos de conceptos innovadores en la construcción de carreteras de hormigón relacionados con estos cambios.

RESULTADOS TÉCNICOS

En la primera ponencia, "Magment", se presentó un nuevo tipo de hormigón que contiene partículas magnéticas recicladas. Se trata de un hormigón magnetizable, que puede utilizarse para la carga inductiva de vehículos eléctricos. La electrificación del parque automovilístico mundial está en marcha y crece rápidamente. En consecuencia, también es urgente desplegar infraestructuras de carga de baterías. Junto a los sistemas de carga estática, también los llamados Sistemas Eléctricos de Carretera ofrecen soluciones para ello. El Sr. Esguerra nos explicó las ventajas de la carga inductiva como un sistema inalámbrico, ecológico y eficaz.

Los proyectos piloto nos hacen creer que esta técnica tiene un futuro prometedor. Por último, Tim Alte-Teigeler mostró cómo las losas prefabricadas de hormigón pueden instalarse de forma rápida y correcta. El segundo caso se refirió al sistema "Optipave", un concepto especial de losas delgadas de hormigón, que proporciona un diseño rentable y sostenible, reduciendo los costes de construcción y mantenimiento al tiempo que maximiza el rendimiento y la vida útil. Este diseño cuenta con más de 20 años de rendimiento probado en el mercado sudamericano, donde se

ha desarrollado. La historia del éxito del desarrollo en Ecuador fue presentada por Eugen Florescu y Juan-Pablo Covarrubias.

En la 3ª presentación se destacó la contribución de los pavimentos permeables a un sistema sostenible de gestión del agua. Pueden ser una solución para las inundaciones pero también evitar la escasez de agua en largos periodos de sequía. Existen varias soluciones para los pavimentos de hormigón permeable, tanto con hormigón colado in situ como con prefabricados de hormigón. Elia Boonen compartió con nosotros los resultados de un proyecto de investigación recientemente finalizado que incluía pruebas de laboratorio y mediciones sobre el terreno. Los ejemplos de los últimos desarrollos en adoquines prefabricados, baldosas y losas demuestran que la combinación de hormigón y césped puede ser al mismo tiempo estética y respetuosa con el medio ambiente.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Prepárese para nuevas técnicas y soluciones.

Garantice un mercado competitivo que permita soluciones diversas en cuanto a materiales, diseño, técnicas de ejecución, etc.

Realice evaluaciones a largo plazo y del ciclo de vida completo, desde la cuna hasta la tumba, incluida la fase de uso.

Considere conceptos orientados al futuro y resilientes.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Seguir apoyando y promoviendo soluciones innovadoras, que serán necesarias para afrontar los importantes retos de nuestra sociedad: mitigación y adaptación al cambio climático, resiliencia climática, gestión del agua, economía circular.

La investigación general y aplicada, en colaboración con la industria, es clave para desarrollar estas soluciones. Nuevos informes técnicos claros y bien ilustrados siguen siendo importantes para informar a una joven generación de diseñadores y directores de obra.

Taller 10

Manual de gestión de catástrofes: Una guía para sistemas de transporte resistentes

Para que la gestión de catástrofes sea eficaz y eficiente, debe basarse en una comprensión clara del papel y el cumplimiento de las responsabilidades de cada actor, así como en la aplicación oportuna de las intervenciones adecuadas. Una buena práctica de gestión de catástrofes consiste en integrar la gestión de catástrofes en los planes de desarrollo nacionales, provinciales y de distrito, y en cambiar la forma de pensar y las actitudes de las personas para que pasen de la vulnerabilidad ante las catástrofes a la resiliencia ante las mismas.

Las lecciones aprendidas de catástrofes pasadas pueden impulsar el desarrollo de nuevas estrategias de gestión y nuevas técnicas de intervención estructural y de seguimiento, también pueden servir como casos de prueba para evaluar la eficacia de lo que se ha puesto en marcha. En este sentido, el intercambio de conocimientos entre las administraciones de carreteras, así como la experiencia práctica, serán cruciales.

En este taller se presentó el Manual de Gestión de Catástrofes elaborado por PIARC, que ofrece

orientación sobre estrategias y métodos eficaces y eficientes para que los países y regiones miembros de PIARC gestionen diversas catástrofes.

El manual abarca conceptos básicos y estudios de casos, incluyendo las lecciones aprendidas y las mejores prácticas para aplicar estos conceptos básicos en la práctica. Estas ideas y ejemplos están categorizados y cubren cada etapa del ciclo de gestión de catástrofes.

Taller 10

MANUAL DE GESTIÓN DE CATÁSTROFES (MGD)

UNA GUÍA PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE RESISTENTES

TEMA DE LA SESIÓN

La gestión de catástrofes abarca una serie de actividades y acciones llevadas a cabo por diversos actores (administradores de carreteras, técnicos, usuarios de las carreteras, partes interesadas, etc.) que deben ser capacitados, coordinados e informados, según la función que les corresponda, durante cada fase de la gestión de una catástrofe (mitigación, preparación, respuesta y recuperación).

Para que la gestión de catástrofes sea eficaz y eficiente, debe basarse en una comprensión clara del papel y el cumplimiento de las responsabilidades de cada actor, así como en la aplicación oportuna de las intervenciones adecuadas. Una buena práctica de gestión de catástrofes consiste en integrar la gestión de catástrofes en los planes de desarrollo nacionales, provinciales y de distrito, y en cambiar la mentalidad y las actitudes de los individuos, pasando de la vulnerabilidad a las catástrofes a la resiliencia ante las mismas.

Las lecciones aprendidas de catástrofes pasadas pueden impulsar el desarrollo de nuevas estrategias de gestión y de nuevas técnicas de intervención estructural y de control, también pueden servir como casos de prueba para evaluar la eficacia de lo que se ha puesto en marcha. En este sentido, el intercambio de conocimientos entre las administraciones de carreteras, así como la experiencia práctica, serán cruciales.

En este taller se presentó el Manual de Gestión de Catástrofes elaborado por la PIARC, que ofrece orientación sobre estrategias y métodos eficaces y eficientes para que los países y regiones miembros de PIARC gestionen diversas catástrofes. El manual abarca conceptos básicos y estudios de casos, incluyendo las lecciones aprendidas y las mejores prácticas para aplicar estos conceptos básicos en la práctica. Estas ideas y ejemplos están categorizados y cubren cada etapa del ciclo de gestión de catástrofes.

RESULTADOS TÉCNICOS

[El primer manual mundial de gestión de catástrofes viarias fácil de usar y exhaustivo].

- Los participantes en el taller reconocieron que este Manual de Gestión de Catástrofes (MGD) es el primer manual del mundo que recopila diversas técnicas de gestión de catástrofes para el sector de la carretera, con base en el

conocimiento y la experiencia internacionales.

- Los participantes en el taller también constataron que El MGD está diseñado en una estructura de fácil manejo. Abarca cada fase del ciclo de gestión de catástrofes y diferentes tipos de medidas. Puede utilizarse como libro de texto o como diccionario.
- Las soluciones de vanguardia para catástrofes compartidas del manual abarcan muchas de las mejores herramientas para el desarrollo de una red de carreteras resistente.

[Información y comunicación en la gestión de catástrofes]

- Los participantes en el taller debatieron que Los efectos del cambio climático son cada vez más intensos, por lo que debe adoptarse un enfoque equilibrado que utilice medidas estructurales, medidas no estructurales y capital social.
- También hablaron de que la difusión del riesgo actual de catástrofe a los conductores es una herramienta muy eficaz para reducir el impacto de la catástrofe. En este sentido, el manual abarca dichas tecnologías de la información y la comunicación en la gestión de catástrofes.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

[Cómo mitigar o evitar los efectos del cambio climático].

- La evaluación de los riesgos para las infraestructuras es importante. La única manera de hacerlo es reforzar continuamente la capacidad de resiliencia ante los desastres basándose en esta evaluación.
- La tecnología de los gemelos digitales está emergiendo. Es importante utilizar esta tecnología para simular catástrofes en el mundo cibernético y evaluar su impacto en la sociedad, y reforzar gradualmente las infraestructuras de forma eficaz y adecuada.
- Mitigar los impactos sobre la infraestructura es esencial, pero mitigar o reducir los impactos sobre los conductores, los residentes y la sociedad es también muy importante. Hay que discutirlos de la misma manera.
- El manual de gestión de catástrofes de cada país puede mejorarse utilizando el Manual de Gestión de Catástrofes de la PIARC.

[Cómo mejorar la resiliencia ante las catástrofes utilizando la tecnología DX].

- La tecnología de la información y la comunicación mejora la gestión de catástrofes, especialmente en el ámbito de la alerta de riesgos para los conductores. Por ejemplo, el uso de big data y redes sociales para la gestión de catástrofes reduce drásticamente el impacto y el riesgo para los conductores.
- La colaboración con otros comités técnicos mejorará la perspectiva de resiliencia ante las catástrofes. El intercambio de experiencias a todos los niveles mejorará

la comprensión de la gestión de catástrofes tanto para los países de renta alta como para los de renta baja y media.

[Invertir en resiliencia ante las catástrofes desde una perspectiva regional].

- La gestión de catástrofes pretende maximizar la eficacia de la gestión con recursos limitados. Podemos hacer frente a este problema del mismo modo. Este manual presenta varias herramientas que pueden utilizarse como referencia.
- El gobierno debe tener una política de desarrollo sostenible en materia de gestión de catástrofes, y el gobierno debe hacer esfuerzos para comunicarse con todas las partes implicadas y afectadas por las catástrofes.
- Tenemos que considerar no sólo el aspecto regional, sino también el de la brecha digital.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

[Compartir el manual y la experiencia]

La PIARC debería promover la utilidad de este manual en los seminarios y conferencias de la PIARC para que muchos ingenieros de carreteras puedan aprender y beneficiarse de este manual.

Compartir experiencias es muy importante en la gestión de catástrofes. Los países miembros de la PIARC deberían compartir sus experiencias en materia de catástrofes para enriquecer el manual.

La actualización permanente del manual con los resultados de la actividad del Comité Técnico, nuevos estudios de casos, mejores prácticas y lecciones aprendidas.

de la gestión de catástrofes es la clave para perfeccionar el manual en los próximos años.

Taller 11 Resiliencia y gestión de activos

La resiliencia se ha definido como "la capacidad de un sistema o sistemas para sobrevivir y prosperar ante un futuro complejo, incierto y siempre cambiante" y esta definición sirve de base para el taller.

Por un lado, el taller abordó el futuro incierto y siempre cambiante que está influida en gran medida, aunque no exclusivamente, por el cambio climático. Se debatieron los aspectos de la resiliencia y las posibilidades de integrarla en la gestión de activos. Por otro lado, el taller presentó -a partir de estudios de casos- tanto las intervenciones preventivas como las correctivas que pueden mejorar eficazmente la resiliencia. Además, se debatió la relación entre los enfoques del riesgo y de la resiliencia, centrándose en la dimensión temporal que caracteriza al enfoque de la resiliencia. El CT 1.4 "Cambio climático" y el CT 3.3 "Gestión de activos" contribuyeron a este taller.

Esta sesión incluyó una presentación de temas como el riesgo y la resiliencia, enfoques holísticos al cambio climático y otros peligros y la importancia de la gestión de redes y activos para mejorar infraestructuras resilientes. La sesión concluyó con un resumen de los resultados de los CT 1.4 y CT 3.3 de PIARC en relación con las áreas identificadas.

Taller 11 RESILIENCIA Y GESTIÓN DE ACTIVOS

TEMA DE LA SESIÓN

Este taller fue organizado conjuntamente entre el Comité Técnico (CT) 1.4 Cambio Climático y Resiliencia de las Redes Viarias y el TC 3.3 Gestión de Activos, de PIARC. Su objetivo fue debatir los aspectos de la resiliencia y las posibilidades de integrarla en la gestión de activos. También presentó una serie de estudios de casos que abarcan tanto las intervenciones preventivas como las correctivas que pueden mejorar eficazmente la resiliencia. Además, se debatió la relación entre los enfoques de riesgo y resiliencia, centrándose en la dimensión temporal de la recuperación que caracteriza al enfoque de la resiliencia.

La sesión se inició con las presentaciones de CT1.4 y CT3.3. Estas presentaciones esbozaron el trabajo de los Comités y la necesidad de integrar a la resiliencia en la gestión de activos para permitir la prevención, protección, robustez y recuperación de las infraestructuras viarias tanto en la actualidad como en el futuro. A continuación tuvieron lugar las presentaciones relativas a los enfoques del riesgo y la resiliencia. La primera

presentación ofreció una perspectiva teórica sobre las similitudes y diferencias entre los análisis de riesgo y resiliencia. Se demuestra cómo estos análisis son de hecho complementarios en la toma de decisiones.

Se destaca que la consideración de la interdependencia de los sistemas es esencial para una planificación prudente de la recuperación y la adaptación de los sistemas de infraestructuras frente a los peligros naturales.

Un tema clave de la siguiente presentación versó sobre "La preservación de las infraestructuras de transporte frente a los peligros naturales es primordial para asegurar la movilidad de las personas y los bienes" y el debate sobre los proyectos de resiliencia de bajo coste y bajo riesgo en Nueva Zelanda. Esta presentación cubrió los impactos del terremoto de Kaikōura de 2016 en el sistema de transporte por carretera y las lecciones aprendidas. Los proyectos de resiliencia de bajo coste y bajo riesgo tienen como objetivo prevenir o mitigar un incidente o acontecimiento, que repercute en la capacidad de servicio de la red de carreteras. Pueden ayudar a ofrecer verdaderas mejoras rápidamente y a menudo se puede ganar más tiempo antes de que se requieran mejoras a gran escala.

También se habló de cómo hacer frente a los riesgos naturales en Austria para garantizar una red de carreteras de alto nivel y resiliente. Esta presentación mostró un enfoque basado en el riesgo para adaptar las necesidades de mantenimiento. Se hace hincapié en la importancia de la digitalización en la gestión de información, especialmente aplicada a actividades de identificación de riesgos, seguimiento y cartografía, como crucial en un proceso de gestión. Se subraya que la resiliencia es una parte importante de la gestión de los peligros naturales.

Los costes de los riesgos climáticos y la importancia de la inversión en el mantenimiento y reparación de carreteras se expuso en una presentación del Banco Mundial.

La presentación también abarcó proyectos sobre la resistencia de las infraestructuras viarias y la gestión de activos. Se presentaron ejemplos de proyectos dirigidos por el Banco Mundial y con países clientes de todo el mundo. Estos incluían la evaluación de la vulnerabilidad, criticidad, priorizando las intervenciones y las inversiones. Se demostró que el dinero invertido en la resistencia del transporte es dinero bien gastado, si los esfuerzos de resiliencia están centrados en la planificación anticipada, la actualización de las normas de diseño, la inversión en un mantenimiento adecuado y la construcción de redundancias. Además, se destacaron ejemplos de resiliencia de la red y medidas de adaptación específicas para cada contexto.

El CT1.4 de PIARC ha publicado un informe sobre *Enfoques uniformes y holísticos de la resiliencia frente al cambio climático y otros peligros*. Esta presentación esbozó el concepto de resiliencia, más allá del cambio climático para considerar otros peligros. Se exploraron las complejas interrelaciones entre los distintos tipos de peligros, ofreciendo una comprensión de cómo interactúan.

También se trataron los enfoques de la resiliencia de las redes y los activos desde la perspectiva de Uganda

Autoridad Nacional de Carreteras. Los factores que influyen en la capacidad de recuperación de la red de carreteras y de los activos, los enfoques para mejorar la capacidad de resiliencia mediante soluciones de ingeniería y no de ingeniería, el papel de compras públicas, incluidas las opciones de contratación ecológica, y los beneficios de la participación pública y el compromiso de las partes interesadas. También se mostraron formas de abordar la resiliencia en la gestión de proyectos y los elementos clave de un estudio de resiliencia a nivel de proyecto.

La sesión puso de relieve la colaboración entre los dos comités técnicos de PIARC con la resiliencia como tema transversal. Esta es una de las muchas oportunidades de colaboración a lo largo del ciclo para conectar sobre estos temas.

RESULTADOS TÉCNICOS

Las áreas clave debatidas en la sesión incluyeron el riesgo y la resiliencia, los enfoques holísticos del cambio climático y otros peligros y la importancia de la gestión de redes y activos para mejorar la infraestructura resiliente.

La sesión incluyó una mesa redonda en la que se abordaron las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo podemos mejorar/incluir mejor la resiliencia en las prácticas de gestión de activos en general?
- ¿Cómo pueden incorporarse eficazmente la resiliencia y la gestión de activos a los procesos de orientación y toma de decisiones?
- ¿La resiliencia sólo está relacionada con los peligros naturales?
- ¿Son suficientes las métricas de resistencia para la toma de decisiones en la gestión de activos?

Las conclusiones técnicas tras las presentaciones y la mesa redonda incluyeron:

- El análisis del riesgo y de la resistencia comparten las mismas herramientas y enfoques y su separación no es ni práctica ni significativa. La principal diferencia radica en la elección de las consecuencias, es decir, la medida de la resiliencia.
- Los enfoques del riesgo y de la resiliencia son hasta cierto punto opuestos entre sí. Ambos enfoques son dinámicos y, mediante la adaptación del sistema, se puede reducir la probabilidad de sucesos repentinos y las consecuencias de los riesgos relacionados, es decir, aumentar la resiliencia.
- El enfoque de la demanda y la oferta de resiliencia puede utilizarse para orientar la recuperación y la adaptación de los sistemas de infraestructuras (deben incluirse las pérdidas no recuperables).
- Las soluciones de mantenimiento, que se centran en aspectos específicos de la capacidad de recuperación, pueden ser sencillas y ajustarse al presupuesto. amigables, pero que sigan siendo eficaces contra las amenazas procedentes de los peligros naturales.
- Enfoque de bajo coste y bajo riesgo (NZTA, Nueva Zelanda) consigue mejoras reales rápidamente y gana tiempo antes de que sean necesarias mejoras a gran escala.

- La complejidad de los enfoques de riesgo/resiliencia aplicados en la práctica en todo el mundo depende principalmente del PRMB, de la experiencia de los propietarios/operadores de carreteras con los fallos de las infraestructuras y de la exposición de las redes de transporte a los peligros naturales.
- La identificación y cartografía de los peligros, el análisis de riesgos, la adaptación y priorización de las medidas y el aumento de la concienciación sobre los riesgos, son pasos esenciales en la gestión integral de infraestructuras como muestra el ejemplo de ASFINAG, en Austria.
- La naturaleza impredecible del riesgo climático hace que el uso de modelos sofisticados para la toma de decisiones sea más relevante que nunca (por ejemplo, Toma de decisiones bajo una profunda incertidumbre).
- La resistencia de la red de carreteras y de sus activos se ve afectada por factores físicos, operativos y organizativos.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Aprender de las (propias) experiencias pasadas de fracasos de infraestructuras para mejorar/adaptar los enfoques actuales de gestión de activos.
- Comprender mejor los peligros actuales y futuros; las vulnerabilidades; cómo evaluar el riesgo y qué acciones de adaptación pueden llevarse a cabo.
- Seguir ampliando los enfoques basados en el riesgo que se aplican actualmente para tener en cuenta la recuperación de las infraestructuras, es decir, adoptar la capacidad de recuperación como componente central de la toma de decisiones.
- Aumentar el nivel de digitalización en la gestión de la información.
- Los presupuestos son limitados, por lo que debemos repartirlos de la forma más equitativa posible según

las necesidades específicas, por ejemplo, planes de financiación como en Nueva Zelanda

- La resiliencia de las redes y los activos es vital y contribuye a garantizar la continuidad de las actividades, reducir los costes y proteger el bienestar de las personas y las comunidades.
- Los esfuerzos de colaboración son esenciales y deben examinarse en todos los aspectos de la evaluación de la capacidad de recuperación.
- Debemos estar preparados para el futuro en lugar de reaccionar ante los acontecimientos del pasado.
- El éxito de la resiliencia pasa por la integración en las normas.

RECOMENDACIONES PARA EL PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- Continuación de los temas sobre resiliencia en la gestión de activos en los futuros ciclos de PIARC hacia el desarrollo de directrices para la mejora de la resiliencia.
- Dirigir y aunar esfuerzos para investigar exhaustivamente la interdependencia entre infraestructuras para la resiliencia, el impacto en las comunidades y la sociedad en su conjunto.
- Trabajar en la cobertura de los aspectos de resiliencia en las normas.
- Se anima a trabajar en el próximo ciclo de la PIARC en explorar la efectividad de un marco de resiliencia para redes viales que cubra el cambio climático y otros riesgos. El marco debe basarse en los informes de los ciclos anteriores.
- Habría que considerar la posibilidad de seguir trabajando sobre complejidades, como los acontecimientos coincidentes y los efectos amplificadores, las interdependencias y los efectos en cascada.

Taller 12

Investigación e innovación en beneficio de unos pavimentos de aeródromo más ecológicos y sostenibles

La sostenibilidad y la resiliencia son una de las principales preocupaciones de la comunidad aeroportuaria, cuyo nuevo reto es reducir la huella de carbono y promover soluciones que respeten el medio ambiente para la aviación civil. En el campo de los pavimentos de aeródromos, existen varias vías para reducir la huella de carbono: optimización de materiales -gracias a métodos avanzados de diseño y estrategias de evaluación de pavimentos-, reciclado y reutilización (R&R), materiales o procesos de bajo carbono incorporado y mayor durabilidad.

Dado que el carbono incorporado es inherente al proceso de construcción de la infraestructura de pavimentación de los aeropuertos, y no algo que pueda abordarse una vez finalizado el proyecto, existe una necesidad urgente de abordar el carbono incorporado ahora.

Esta sesión técnica, coorganizada por el Centro Técnico de Aviación Civil francés (STAC) y la Subdivisión de I+D de Tecnología Aeroportuaria de la Administración Federal de Aviación (FAA), y

en la que participaron expertos internacionales del STAC, la FAA, Airbus, la Universidad Gustave Eiffel (Francia), la Asociación Nacional de Pavimentos Asfálticos de EE.UU. (NAPA) y Pavexpert, y presentaron una visión general del estado de la técnica y de las principales innovaciones e investigaciones en curso en términos de evaluación de pavimentos, gestión de activos, análisis del ciclo de vida (ACV), materiales "verdes" y soluciones técnicas, para unos pavimentos de aeródromos más sostenibles.

Taller 12 INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN en beneficio de pavimentos de aeródromos más ecológicos y sostenibles

TEMA DE LA SESIÓN

En un contexto de cambio climático, la comunidad aeroportuaria se enfrenta ahora a nuevos retos: mientras que el tráfico de pasajeros aumenta rápidamente, las infraestructuras que lo sostienen tienen que adaptarse teniendo en cuenta la presión sobre los recursos y la necesidad de hacer frente a los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂. De ahí que sea esencial reducir tanto los costes económicos como los medioambientales, para garantizar un alto nivel de servicio y seguridad.

Este taller tuvo como objetivo sensibilizar sobre los próximos problemas derivados del calentamiento global. Las presentaciones realizadas durante esta sesión tienden a dar algunas claves hacia metodologías y herramientas más sostenibles para el diseño, la evaluación y la gestión de activos de los pavimentos de aeródromos.

RESULTADOS TÉCNICOS

Durante este taller se demostró que, debido al calentamiento global, los cambios en las propiedades del campo de materiales pueden tener un grave impacto en la esperanza de vida de las infraestructuras. Por ello, es necesario seguir experimentando para confirmar su influencia en los daños del pavimento, en particular mediante el control de la temperatura en los pavimentos de los aeródromos.

Sin embargo, cabe señalar que se siguen desarrollando nuevas herramientas para caracterizar mejor los activos (por ejemplo, pruebas de ovalización para la caracterización de la interfaz). Combinado con la transformación digital y las nuevas tecnologías (por ejemplo, IA o BIM), es posible llegar a un mantenimiento predictivo. De hecho, se abre el camino a datos de entrada más fiables para los modelos (procesos automatizados y simplificados, precisión de la información recopilada, se facilita

la información, etc.) y se cuenta con una visión general más precisa del estado del firme.

También se debatieron las posibilidades de disminuir el coste medioambiental actuando directamente sobre el material. La accesibilidad de la información puede lograrse fácilmente (PDE, ACV) e influir en la decisión final. Además, actualmente se están llevando a cabo programas de I+D cuyo objetivo es promover el reciclado y la reutilización en los pavimentos o WMA. Cabe esperar que más proyectos tengan en cuenta la posibilidad de incluir bioaglomerantes, combinados con la I+D para reducir el impacto medioambiental de los proyectos de pavimentación.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Sobre la base de las presentaciones y los debates posteriores, se podría recomendar a los responsables de la toma de decisiones que abran las especificaciones de requisitos para animar a las empresas a proponer soluciones innovadoras. Además, los incentivos económicos podrían acelerar la aplicación de soluciones más ecológicas en los proyectos operativos.

También podría ser interesante que las organizaciones viarias y aeroportuarias sostuvieran los programas de I+D duplicando las experimentaciones sobre el terreno, con una mezcla de tráfico real, que proporcionara información sobre las soluciones probadas, o equipar los pavimentos en servicio con sensores de temperatura o mecánicos.

Por último, es urgente que los responsables de la toma de decisiones se familiaricen con las herramientas existentes para cuantificar el coste medioambiental de sus proyectos. Integrar esas herramientas en el proceso de toma de decisiones podría ayudar a identificar las palancas sobre las que se puede actuar para reducir eficazmente el impacto del proyecto.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Se necesitan más estudios sobre el impacto del calentamiento global en los pavimentos de los aeródromos. Este tema en particular podría dar lugar a futuras colaboraciones entre diferentes países y entidades (por ejemplo, colaboraciones públicas/privadas).

Puesto que compartir los conocimientos es de primordial importancia para sensibilizar y lanzar nuevos programas, podría ser interesante seguir organizando talleres/sesiones técnicas dedicadas a los pavimentos de aeródromos.

También podría recomendarse fomentar las campañas de comparación y las pruebas "round robin" entre entidades y entre países.

Taller 13

Impulsar soluciones sostenibles de seguridad vial en los PRMB

La PIARC desempeña un papel activo en los esfuerzos por mejorar la seguridad vial en todo el mundo a través de estudios basados en pruebas, informes técnicos y otros productos de conocimiento de tipo. El Comité Técnico de Seguridad Vial reconoce que el 90% de las muertes por accidentes de tráfico se producen en países de ingresos bajos y medios, y utiliza esta información para evaluar, identificar y compartir las mejores prácticas de las actividades de seguridad vial para los PRMB mediante el desarrollo de documentos y estudios de casos que destacan las prácticas internacionales y las lecciones aprendidas. El Comité Técnico se centra en poner a disposición de los países de ingresos bajos y medianos, para su consideración en el desarrollo de proyectos de seguridad, contramedidas de probada eficacia para reducir la probabilidad y la gravedad de las colisiones.

Este taller estuvo dedicado a la Gestión Eficaz de la Seguridad Vial y a las Soluciones Específicas de Seguridad Vial para los PBMI, y en él se mantuvieron vivos debates con los principales expertos internacionales en seguridad vial. Se mostraron importantes resultados de publicaciones clave de la PIARC, como el famoso Manual de Seguridad Vial de la PIARC y los recientes Informes sobre Cuestiones Específicas de los PRMB y Estudios de Casos Exitosos.

Se hizo hincapié en la infraestructura, los factores humanos, el exceso de velocidad y los vehículos y los datos y análisis relacionados, así como en la infraestructura de gestión e investigación necesaria en los PRMB.

Se proporcionó y debatió a fondo un amplio conjunto de recomendaciones clave para la aplicación con éxito de las mejores prácticas.

Taller 13

IMPULSAR SOLUCIONES SOSTENIBLES DE SEGURIDAD VIAL EN PRMB

TEMA DE LA SESIÓN

Las muertes y lesiones graves representan una consecuencia inaceptable del sistema de transporte por carretera en todo el mundo. Los accidentes de carretera siguen siendo una de las principales causas de muerte y lesiones graves para

países de ingresos bajos y medios (PRMB). A nivel mundial, el 90% de las muertes por accidente de tráfico se producen en estos países, una cifra que triplica la de los países de ingresos altos.

El Comité Técnico 3.1 - Seguridad Vial de PIARC utiliza esta información para evaluar, identificar y compartir las mejores prácticas de las actividades de seguridad vial para los PRMB a través del desarrollo de documentos y estudios de casos que destacan las prácticas internacionales y las lecciones aprendidas. El Comité Técnico se centra en la identificación de contramedidas de eficacia probada para reducir la probabilidad y la gravedad de las colisiones, a disposición de los PRMB para su consideración en el desarrollo de proyectos de seguridad.

Se presentaron importantes resultados de publicaciones clave de PIARC, como el Manual de Seguridad Vial de PIARC y los recientes Informes sobre Cuestiones Específicas de los PRMB, y Estudios de Casos Exitosos. Se hizo hincapié en infraestructura, factores humanos, exceso de velocidad y datos y análisis relacionados, así como en la infraestructura de gestión e investigación necesaria en los PRMB.

RESULTADOS TÉCNICOS

La primera sesión se centró en la aplicación práctica del Enfoque de Sistema Seguro, la orientación de las acciones gubernamentales a través de la legislación, la educación, la aplicación de la ley y la tecnología, y la necesidad crucial de establecer una infraestructura sostenible de conocimiento e investigación en los PRMB. También profundizó en las prácticas clave de gestión de la seguridad vial y la importancia del análisis de datos en la formulación de medidas de seguridad eficaces.

Cuestiones como la voluntad política, la creación de capacidades, la cultura de la seguridad y la necesidad de recopilar datos fiables se destacaron como cruciales para los PRMB.

La segunda sesión amplió esta base, ofreciendo valiosas perspectivas sobre estudios de casos de éxito en los PRMB, estrategias para proporcionar infraestructuras viarias más seguras, consideraciones sobre los factores humanos en seguridad vial, y la gestión de la velocidad para

todos los usuarios de la carretera. Además, la sesión proporcionó una perspectiva esencial para realizar evaluaciones de la seguridad vial en las vías de acceso a los sistemas de tránsito.

Aspectos como las diferencias culturales, los retos de cumplimiento, situar al ser humano en el centro del Enfoque de Sistema Seguro y el uso de pilotos para demostrar el éxito se debatieron durante la sesión.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

El Enfoque de Sistema Seguro es universal y, aunque aplicable a los PRMB, deben emplearse enfoques a medida para garantizar los resultados. La recopilación de datos precisos es de vital importancia para tomar decisiones informadas y formular políticas de seguridad vial basadas en pruebas y, aunque los PRMB pueden tener estrategias establecidas de seguridad vial, estas pueden no ser adecuadas para sus contextos específicos.

La creación de capacidad en los PRMB es fundamental. En la actualidad hay una falta de investigación en los PRMB, mientras que los autores de los casos de uso de los PRMB proceden en su mayoría de la comunidad internacional. Habría que centrarse más en los autores nacionales y en la experiencia nacional. Por lo tanto, el desarrollo de capacidades a través de iniciativas como la inclusión de la seguridad vial en los planes de estudios universitarios puede resultar eficaz a largo plazo.

La aplicación de los principios del Sistema Seguro en toda la red es difícil - el uso de pilotos está teniendo más éxito. Sin embargo, debería hacerse más hincapié en la recopilación de datos, ya que pocos países se centran en la evaluación de los enfoques y soluciones aplicados.

Las mejoras en las infraestructuras a medio y largo plazo serán esenciales para proporcionar un sistema indulgente. La carretera autoexplicativa debe diseñarse teniendo en cuenta los modos nuevos/emergentes en la red (por ejemplo, la conducción automatizada), recibir al menos una calificación de 3*, debe ser coherente, visible y legible y hacer especial hincapié en la protección de los usuarios vulnerables.

RECOMENDACIONES PARA EL PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Durante el taller se abordaron las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo mejorar la infraestructura del conocimiento en los PRMB?
- ¿Tiene sentido contar con estrategias de seguridad vial en los PRMB si no existe una cultura de la seguridad?

- ¿Cómo disminuir la resistencia al cambio?
- ¿Cómo lograr el equilibrio óptimo entre el beneficio social y el beneficio personal cuando se trata de seguridad vial?
- ¿Sería posible un manual de auditoría de seguridad vial hecho a medida para los PRMB?

El Manual de Seguridad Vial sigue siendo un recurso fundamental para los PRMB, ya que todavía existen muchas diferencias entre los países de ingresos altos y los de ingresos bajos y medios. La recopilación de estudios de casos es extremadamente útil para demostrar los pasos prácticos en la aplicación del Enfoque de Sistema Seguro y para disminuir la resistencia al cambio. La inclusión en la PIARC de representantes como expertos nacionales y auditores es de crucial importancia para garantizar que su aportación se incluya en el desarrollo de soluciones a medida para los PRMB.

Taller 14

Transformación digital en infraestructuras viarias - Partes 1 y 2

Para muchas autoridades viarias, la tecnología digital actual ofrece un amplio abanico de oportunidades para mejorar la planificación, el diseño, la construcción y la gestión de activos de su red de carreteras. Por ejemplo:

- La inteligencia artificial permite al planificador investigar automáticamente una serie de escenarios de mantenimiento y elegir el óptimo,
- Los modelos de información de construcción proporcionan un modelo digital de una parte de la carretera formada por objetos con sus propiedades y relaciones específicas,
- Las técnicas de escaneado permiten al proyectista, diseñador y contratista obtener la información más reciente de la carretera existente y su entorno, y
- Los entornos de datos comunes y las técnicas semánticas ayudan al gestor de activos a hacer que los datos viales sean FAIR (Localizables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables)

Sin embargo, es evidente que los activos digitales también son activos y deben gestionarse adecuadamente para poder beneficiarse de ellos al máximo. Es justo decir que la transformación digital de las infraestructuras en todas las fases de su ciclo de vida (apenas) ha comenzado.

Esta sesión mostró a la audiencia lo que puede esperarse de la futura digitalización centrándose en los caminos que diferentes agencias de carreteras y consultores están tomando hacia una Gestión de Activos totalmente digitalizada.

Taller 14

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS - PARTES 1 Y 2

TEMA DE LA SESIÓN

- Presentar el nivel de digitalización en la gestión de activos en autoridades/agencias, propietarios/operadores de carreteras, consultores y contratistas.
- Abordar las expectativas y estrategias innovadoras para futuros desarrollos en el campo de la digitalización en la gestión de carreteras (por ejemplo,

tecnologías de escaneado, intercambio de datos, IA).

RESULTADOS TÉCNICOS

- La digitalización se está convirtiendo en una práctica cada vez más madura.
- El principal problema actual para establecer el BIM de activos en las agencias de carreteras: modelos de datos de activos fragmentado y no estandarizados y formatos de archivo diferentes.
- BIM puede fomentar la gestión de activos a lo largo de su vida útil, centrándose en:
 - Datos de los activos (por ejemplo, propiedades básicas, estado, historización, daños, inspección a distancia/control de calidad).
 - Fusión de datos de inventario y de diagnóstico, es decir, control de la salud estructural y pruebas no destructivas, con el objetivo de mejorar la predicción del deterioro y la evaluación estructural.
 - Visualización de datos en distintas fases (en fase de construcción, por ejemplo, control de choques, en fase de inspección, por ejemplo, daños en zonas vulnerables).
 - Planificación del mantenimiento/repación (por ejemplo, para tipos estandarizados de daños).
 - Información a su alcance (por ejemplo, disponibilidad en línea, información actualizada, cálculos/simulaciones rápidas).
 - Sistema integral de información para la prevención de catástrofes
- Cada vez es más viable generar modelos de un puente BIM a partir de nubes de puntos utilizando redes neuronales entrenadas, conocimientos de ingeniería e información disponible en bases de datos.
- La IA puede acelerar considerablemente los cálculos teniendo en cuenta múltiples objetivos de optimización en la planificación/diseño de las rutas carretera-ferrocarril.
- La IA puede favorecer la detección de daños a partir de la información recogida digitalmente.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Invierta más en la modelización BIM haciéndola útil para toda la vida de los activos.
- Haga que las soluciones BIM sean lo más sencillas posible y no espere a que haya una solución óptima
 - El BIM abierto es deseable. Centrarse en la modularidad

en el desarrollo de soluciones BIM no en los enfoques basados en silos.

- Defina funciones y responsabilidades para la recopilación y gestión de datos (almacenamiento, procesamiento, gobernanza, integración y seguridad).

RECOMENDACIONES PARA EL PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- La posición de la digitalización en la PIARC podría fomentarse e integrarse como una especie de órgano transversal.
- Continuación de los temas sobre digitalización en la gestión de activos en los futuros ciclos de la PIARC.

Dirigir y aunar esfuerzos en la elaboración de normas nacionales comunes para el BIM de activos, incluida una colaboración con Building SMART.

Taller 15

Nuevas técnicas de inspección y rehabilitación de puentes

La inspección, reparación y rehabilitación de puentes constituye una parte esencial de la gestión de puentes.

Las nuevas tecnologías, como la teledetección y el uso de diversos sensores, tienen el potencial de mejorar significativamente la calidad de los resultados de las inspecciones estructurales. Por otro lado, el envejecimiento de las infraestructuras con una capacidad funcional limitada plantea un problema importante para mantener la movilidad de los viajeros y el transporte de mercancías y servicios.

La identificación de nuevos materiales de reparación y rehabilitación puede acelerar y mejorar la reparación y rehabilitación de los puentes sometidos a tráfico.

Además, las nuevas tecnologías y métodos de construcción también pueden aplicarse para reparar o rehabilitar puentes envejecidos sometidos al tráfico. Por estas razones, este taller se organizó en dos partes tituladas "Nuevos métodos de inspección" y "Evaluación y rehabilitación".

Taller 15 NUEVAS TÉCNICAS DE INSPECCIÓN Y REHABILITACIÓN DE PUENTES

TEMA DE LA SESIÓN

La inspección, reparación y rehabilitación de puentes constituye una parte esencial de su gestión. Las nuevas tecnologías, como la teledetección y el uso de diversos sensores, tienen el potencial de mejorar significativamente la calidad de los resultados

de inspecciones estructurales. Por otro lado, las infraestructuras envejecidas con una capacidad funcional limitada suponen un gran problema para el mantenimiento de la movilidad de los viajeros, así como para el transporte de mercancías y servicios. La identificación de nuevos materiales de reparación y rehabilitación puede acelerar y mejorar la reparación y rehabilitación de los puentes sometidos a tráfico. Además, también pueden aplicarse nuevas tecnologías y métodos de construcción para reparar o rehabilitar puentes envejecidos por el tráfico. Por estas razones, este taller se organizará en dos sesiones tituladas "Nuevos métodos de inspección" y "Evaluación y rehabilitación".

RESULTADOS TÉCNICOS

La primera sesión puso de relieve el importante papel de las técnicas de ensayos no destructivos para identificar defectos internos y problemas estructurales subyacentes sin infligir daños a los puentes inspeccionados. Del mismo modo, los sensores de monitorización demostraron su inestimable papel al proporcionar datos continuos y en tiempo real sobre las condiciones estructurales. Además, las tecnologías de teledetección (por ejemplo, los drones) han surgido como elementos transformadores que facilitan la realización de inspecciones seguras, eficaces y detalladas, sobre todo en las zonas de difícil acceso de los puentes, minimizando así los riesgos asociados a las inspecciones humanas.

La segunda sesión se centró en las nuevas técnicas de evaluación de puentes y los métodos de rehabilitación. Materiales avanzados, como el hormigón de rendimiento ultra elevado, están transformando rápidamente la forma en que los propietarios abordan las necesidades de infraestructuras. Los avances tecnológicos son tan rápidos, especialmente con el uso

de sistemas aéreos no tripulados para recoger datos, estudios diagnósticos que definen claramente el estado del puente y programas informáticos que realizan análisis avanzados para el diseño. La aceleración de la entrega de proyectos con el uso de elementos prefabricados para minimizar los impactos al público viajero está cambiando la forma en que los propietarios evalúan los métodos de construcción.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Al considerar la aplicación de las técnicas de inspección mencionadas, los responsables de las organizaciones viarias deben asegurarse de que estas técnicas se adaptan específicamente a las necesidades operativas, ajustándose a los contextos infraestructurales, financieros y logísticos específicos de sus respectivas organizaciones.

Las nuevas técnicas de evaluación de puentes y los métodos de rehabilitación mediante el uso de materiales avanzados, la tecnología progresiva y la aceleración de los métodos de construcción permitirán a los propietarios de puentes disponer de mejores datos y tomar mejores decisiones

en la gestión y el mantenimiento de su inventario de puentes.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Se anima a las organizaciones internacionales a dar prioridad a la investigación en colaboración, especialmente mejorar la precisión y la eficacia de las evaluaciones del estado de los puentes mediante las técnicas de inspección mencionadas. El desarrollo y la confirmación de métricas y protocolos universales son cruciales para garantizar la coherencia y la fiabilidad de los métodos de inspección basados en la tecnología.

Se anima a las organizaciones internacionales a seguir apoyando la investigación para hacer avanzar

materiales, tecnología y métodos de construcción de proyectos. Todas estas áreas permiten a los propietarios de puentes tomar mejores decisiones basadas en mejores datos para mejorar la forma en que los propietarios de puentes planifican, diseñan, gestionan y mantienen el inventario de puentes.

Taller 16 HDM-4 - pasado, presente y futuro

La actual herramienta de Desarrollo y Gestión de Autopistas (HDM-4) está disponible desde hace casi 20 años. Durante ese tiempo se ha basado en el éxito y la reputación de su predecesor, el HDM-III, para convertirse en la herramienta informática reconocida internacionalmente y recomendada y utilizada por los organismos de ayuda de todo el mundo. Se ha distribuido a más de 120 países y se utiliza por organismos gubernamentales, agencias de construcción, instituciones de investigación, bancos de financiación/desarrollo y consultores individuales de países desarrollados y en desarrollo.

En este taller se analizó el amplio número de estudios en los que se ha utilizado el HDM-4, así como algunas aplicaciones actuales del software que muestran cómo integrar la herramienta con los sistemas de gestión de activos para aprovechar los datos para un análisis así como la evaluación de nuevos materiales de pavimentación. Por último, el taller miró hacia el futuro, e introdujo el papel de la iniciativa del Banco Mundial de actualizar el HDM-4 para producir una herramienta que abordará las necesidades de los usuarios en

el futuro. Hubo oportunidad de hacer preguntas a los ponentes y a los expertos en HDM-4 presentes en el taller.

Taller 16 HDM-4: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

TEMA DE LA SESIÓN

Este taller examina el amplio número de estudios en los que se ha utilizado el HDM-4, así como algunas aplicaciones actuales del software que muestran cómo integrar la herramienta con t Sistemas de gestión de activos para aprovechar los datos para un análisis así como la evaluación de nuevos materiales de pavimentación. Por último, el taller mira hacia el futuro y presenta el papel de la iniciativa del Banco Mundial

actualizar el HDM-4 a fin de producir una herramienta que responda a las necesidades de los usuarios en el futuro.

RESULTADOS TÉCNICOS

Las principales conclusiones del taller incluyen:

- El HDM-4 es una herramienta flexible que, previa calibración, puede utilizarse para modelar los beneficios económicos de los nuevos materiales resistentes.
- Utilizar una herramienta como el HDM-4 es esencial para los bancos multilaterales de desarrollo y otros donantes para analizar los beneficios de los planes de inversión en carreteras y el HDM-4 se sigue utilizando para desbloquear fondos esenciales.
- Desde que se introdujo el HDM-4 hay una serie de temas emergentes que deberían incluirse en un análisis robusto que no soporta, por lo que es esencial una actualización del software para mantener su aplicabilidad en el entorno actual.
- El proyecto del Banco Mundial para actualizar el HDM-5 es un proyecto esencial que merece amplio respaldo y apoyo.
- El Banco Mundial tiene una ambiciosa gama de las mejoras que puedan aportar a la nueva versión del programa, pero también debe existir una vía para que todos los usuarios puedan presentar comentarios y sugerencias que no se pierdan ni se olviden.
- Aunque el HDM-4 suele considerarse una herramienta independiente, se le puede sacar mayor partido integrándolo en un sistema de gestión de carreteras. Esto permite utilizarlo de forma coherente en muchas tareas diferentes de gestión de activos.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

El taller confirmó que el HDM-4 es una herramienta flexible y aún aplicable en la actualidad para una amplia gama de casos de uso.

A medida que el HDM-5 se desarrolle más, las agencias viarias deberán evaluar el coste y los beneficios de pasar a HDM-5 para aprovechar las mejoras previstas.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

El HDM-4 es una herramienta informática popular y de gran confianza para la toma de decisiones. Se sigue utilizando en muchos países y siguen incorporándose nuevos usuarios. Por eso es importante difundir las mejores prácticas e ilustrar las aplicaciones del HDM-4 que han tenido éxito a nivel internacional a través de organizaciones como PIARC y otras.

Las aplicaciones del HDM-4 expuestas en este taller ilustran que, aunque el HDM-4 es un sistema envejecido, sigue siendo una herramienta flexible que puede utilizarse con éxito a nivel de proyecto, programa y estrategia, por lo que las organizaciones internacionales deberían seguir promoviendo su uso y animando a aquellos países que actualmente no utilizan herramientas de gestión de activos y de apoyo a la toma de decisiones a que consideren el HDM-4.

Dado que la nueva versión, HDM-5, ya está en el horizonte, es igualmente importante que PIARC y las conferencias internacionales mantengan a los usuarios al día y difundan las ventajas/desventajas de adoptar la nueva versión y comparen el rendimiento de los nuevos modelos que se introduzcan en la nueva versión.

Sesión de prospectiva 01

Finanzas sostenibles y políticas internacionales para los ODS 2030

La Sesión de Prospectiva, coorganizada por el Comité Técnico Internacional 1.3 - Finanzas y Compras de la PIARC/Asociación Mundial de la Carretera y el Foro Internacional del Transporte (ITF) en la OCDE, reunió a responsables y expertos de alto nivel de las principales instituciones internacionales, organizaciones y sector financiero, implicados en el sector del transporte y la carretera.

El prestigioso panel de ponentes analizó y debatió tanto las últimas políticas internacionales, incluidos los planes innovadores de contratación sostenible y asociaciones público-privadas, como la estructuración y el despliegue de mecanismos e instrumentos de financiación sostenible, así como fuentes alternativas de financiación, para las redes de carreteras, los proyectos de infraestructuras viarias y la movilidad a nivel internacional.

Un debate de alto nivel (presentaciones magistrales más una mesa redonda/sesión de preguntas y respuestas) centrado en temas fundamentales acordes con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (17 ODS) y relacionados a los principales problemas actuales y futuros del sector viario y de la movilidad en todo el mundo; incluyendo objetivos como la progresiva descarbonización de la infraestructura viaria y el correcto desarrollo de una movilidad neutra en carbono, con el fin de alcanzar una sostenibilidad equilibrada e integral a largo plazo para el sector viario y de la movilidad. Teniendo en cuenta las múltiples implicaciones a diferentes niveles (por ejemplo, político, financiero, fiscal, medioambiental, social) y conectando las políticas sostenibles de éxito y las mejores prácticas en materia de fondos y financiación. Compartiendo las últimas tendencias tanto en el sector de la carretera y la movilidad (es decir, el sector del transporte) como en el sector financiero a nivel internacional.

La sesión de prospectiva abordó las siguientes cuestiones/temas:

- Tendencias en materia de financiación sostenible en el sector de las infraestructuras viarias y la movilidad a escala internacional, incluida la descarbonización de las infraestructuras viarias y el desarrollo de una movilidad neutra en carbono.
- Esquemas/instrumentos innovadores de financiación sostenible aplicados a proyectos del sector de carreteras principales y redes nacionales, así como en el sector de la movilidad

Políticas internacionales sostenibles, mecanismos de contratación y APP para el sector de la carretera y la

movilidad en todo el mundo, alineado con la Agenda 2030 de la ONU (17 ODS).

Sesión de prospectiva 01 FINANZAS SOSTENIBLES Y POLÍTICAS INTERNACIONALES PARA LOS ODS 2030

CONTEXTO Y TEMAS DE LA SESIÓN

Contexto

Políticas internacionales alineadas con los ODS 2030 (como planes de contratación sostenible y asociaciones público-privadas innovadoras), estructuración y despliegue de mecanismos e instrumentos de financiación así como la resiliencia climática de las infraestructuras y redes viarias son actualmente temas fundamentales para el sector de la carretera y la movilidad en todo el mundo. Son cruciales para su desarrollo futuro, teniendo en cuenta la transición sostenible progresiva del sector en los próximos años.

La Sesión de Prospectiva, coorganizada por el Comité Técnico Internacional 1.3 - Finanzas y Adquisiciones de la PIARC/Asociación Mundial de la Carretera y el Foro Internacional del Transporte (ITF) en la OCDE, con la participación de las principales instituciones y organizaciones internacionales implicadas en el sector del transporte, la carretera y las finanzas (CEPE, Grupo del Banco Mundial, Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, Banco Asiático de Desarrollo, Iniciativa de Bonos Climáticos) y el C.T. Internacional 1.4 de la PIARC - Cambio climático y resiliencia, se centraron en el tema.

Los Temas principales se relacionaron con los retos del sector, alineados con la Agenda 2030 de la ONU (17 ODS), el Acuerdo de París, etc. Incluyendo objetivos para la progresiva descarbonización de las infraestructuras y redes viarias y el correcto desarrollo de la movilidad neutra en carbono para alcanzar una sostenibilidad global a largo plazo para el sector de la carretera y la movilidad en todo el mundo, teniendo en cuenta diferentes implicaciones (políticas, financieras, fiscales, sociales, medioambientales).

Además, las últimas tendencias internacionales en los sectores del transporte y las finanzas ponen de relieve y vinculan las políticas sostenibles de éxito y las mejores prácticas en materia de financiación, incluidas las finanzas sostenibles. Dada la necesidad de cumplir los ODS 2030 para que el sector encuentre soluciones a las limitaciones financieras y a los fondos público-privados disponibles para inversiones significativas necesarias en proyectos de infraestructuras viarias y redes nacionales en todo el mundo.

Temas

La Sesión de Prospectiva abordó los siguientes temas para el sector de la carretera y la movilidad a nivel internacional (referencias detalladas disponibles en las presentaciones de los ponentes):

- Tendencias internacionales en materia de financiación sostenible en el sector, incluida la descarbonización de las infraestructuras viarias y el desarrollo de una movilidad neutra en carbono.
- Esquemas e instrumentos innovadores de financiación sostenible aplicados a los proyectos del sector viario, las redes nacionales y la movilidad.
- Políticas sostenibles, mecanismos de contratación y APP alineados con los ODS 2030 de la ONU.

RESULTADOS TÉCNICOS

Entre las conclusiones técnicas de las diversas ponencias cabe destacar:

- Conexión crítica entre el logro de resultados políticos sostenibles para el sector (es decir, los objetivos de descarbonización/neutralidad del carbono, beneficios socioeconómicos, mejora de las carreteras, seguridad), y el aumento contemporáneo de la resiliencia de las infraestructuras y redes viarias (es decir, los sistemas de movilidad) a los impactos del cambio climático en todo el mundo.
- Evaluación de la compatibilidad y la alineación de las inversiones en infraestructuras viarias y movilidad con los ODS 2030, los objetivos climáticos del Acuerdo de París (es decir, 1,5 grados, vía de descarbonización neta cero en 2050

y los principales marcos (por ejemplo, el Green Deal europeo).

- Optimización necesaria de la eficacia de la toma de decisiones de inversión para financiar la resiliencia y la descarbonización. Aplicar con éxito los mecanismos y planes de acción existentes y/o innovadores es fundamental para orientar y priorizar las inversiones público-privadas para las redes de carreteras. Identificar las infraestructuras vulnerables, abordar los riesgos, adoptar marcos de adaptación al cambio climático.
- El diseño como herramienta para la resiliencia; reforzar la resiliencia para los planes de movilidad urbana sostenible. Potenciar y financiar regímenes de mantenimiento preventivo para preservar el patrimonio vial, mejorando la sostenibilidad y la seguridad.
- Aumento significativo del nivel de recursos financieros necesarios para el sector. Reforma de los presupuestos públicos tradicionales, en línea con la transición sostenible, ampliando una adopción global de esquemas de financiación alternativos integrados para las infraestructuras y redes viarias (por ejemplo, impuestos a combustibles alternativos, tasas a los usuarios como peajes y tarificación basada en la distancia, APP, captura de valor). Papel primordial de la financiación sostenible para apoyar las inversiones.
- Las finanzas sostenibles están aumentando exponencialmente en todo el mundo (por ejemplo, bonos ESG, préstamos, garantías); apenas bien establecidas en los países desarrollados, ofrecen oportunidades relevantes para los países en desarrollo. En cuanto al mercado de bonos ASG (es decir, bonos verdes, sociales, de sostenibilidad, ligados a la sostenibilidad, de transición), fundamental para movilizar recursos financieros relevantes hacia inversiones sostenibles, el volumen acumulado alineado con los ASG+ superó los 4 tn \$ en el primer semestre de 2023 (fuente: Climate Bonds Initiative); el sector del transporte entre los tres principales.
- Movilizar la financiación en condiciones favorables y la financiación mixta para los países de ingresos bajos y medios es crucial. Poner precio a las externalidades, abordar las preocupaciones bancarias y de capital en curso,

[Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 01 Financiación sostenible y políticas internacionales para los ODS 2030, martes 3 de octubre de 2023](#)



ampliando los proyectos más pequeños para implicar al sector privado.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Entre las principales conclusiones para los responsables de la toma de decisiones en la industria se encuentran las siguientes:

- Informe sobre la compatibilidad de los compromisos de inversión y gasto de las organizaciones viarias con los ODS 2030 (por ejemplo, indicadores de resistencia y planificación del mantenimiento, rendimiento de la seguridad vial vinculado al Decenio de Acción de las Naciones Unidas).
- El informe Perspectivas del Transporte 2023 de la ITF mostró que el sector del transporte (por carretera) no está en vías de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París; es necesario acelerar la búsqueda de un escenario de bajas emisiones de carbono y alta ambición a nivel mundial para reducir las emisiones. Los patrones de inversión cambiarán dada la transición del sector (las carreteras seguirán siendo la mayor parte, más inversiones en ferrocarril y transporte público). Recomendaciones políticas y de inversión para una planificación con visión a largo plazo de los sistemas integrados de transporte sostenible y de la calidad de las infraestructuras viarias, en consonancia con los ODS de las Naciones Unidas y el Acuerdo de París.
- El Sistema de Evaluación y Calificación de la Colaboración Público-Privada y las Infraestructuras (PIERS) de la CEPE representa una metodología para que los gobiernos y el sector privado evalúen y celifiquen la calidad de las APP y los proyectos de infraestructuras en función de su contribución a los ODS, promoviendo el desarrollo de infraestructuras sostenibles y de impacto. Mejorar su sostenibilidad y atractivo para catalizar inversiones, que incluyan al sector viario.
- Papel fundamental de los BMD (BM, BERD, BAsD) en la movilización de financiación para el sector viario, con programas específicos de financiación sostenible que incorporen aspectos sostenibles. Acceso a los mercados de capitales, fuerte apoyo al mercado de bonos ESG (por ejemplo, bonos verdes y de seguridad vial).

- Adopción de las principales taxonomías y normas sostenibles internacionales.
- Acción concertada con las principales instituciones y organizaciones internacionales, para mejorar también la creación de capacidades (programas de apoyo a las políticas).

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Entre las conclusiones generales para PIARC y otras organizaciones internacionales cabe destacar:

- Políticas internacionales alineadas con los ODS, la financiación sostenible y la financiación del sector, su transición progresiva, la adaptación al cambio climático y la resiliencia sólo pueden lograrse a nivel mundial trabajando juntos. Por lo tanto, se recomienda que la PIARC/Asociación Mundial de la Carretera, con sus comités y su red mundial, pueda seguir buscando una colaboración eficaz y coordinada con las principales instituciones y organizaciones internacionales, como se hizo para esta Sesión de Prospectiva.
- Desafíos comunes interconectados a los que se enfrenta el sector en todo el mundo; enfoque fundamental en las necesidades específicas de las diferentes categorías de países (por ejemplo, países desarrollados / en desarrollo) y zonas geográficas.

Con el objetivo de incentivar el intercambio de conocimientos comunes, información actualizada, planes de acción exitosos en el sector sobre estos temas cruciales, sería pertinente realizar directrices y estudios políticos conjuntos internacionales de alto nivel. Centrándose en la sostenibilidad y las innovaciones; considerando los desarrollos del mercado y las mejores prácticas, alineando la información múltiple.



Sesión de prospectiva 02

Aprovechar la inteligencia artificial y los macrodatos para una movilidad por carretera más segura y optimizada

La Inteligencia Artificial (IA) y los Macrodatos están a la vanguardia de un cambio transformador en el modo como las agencias de transporte conceptualizan, planifican y ejecutan los servicios viarios esenciales. Impulsadas por algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML), estas tecnologías emergentes están suplantando las metodologías rígidas de hace décadas, basadas en variables limitadas y fórmulas inflexibles. A diferencia de estos enfoques tradicionales, los métodos impulsados por la IA ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse continuamente, proporcionando soluciones cada vez mejores a medida que procesan conjuntos de datos cada vez más vastos y complejos.

El objetivo de esta sesión era dotar a las agencias de carreteras de conocimientos básicos sobre IA y Big Data, profundizando tanto en los marcos teóricos como en las aplicaciones prácticas de la extracción de datos sobre los activos viarios y el tráfico. Se centró en el aprovechamiento de esta valiosa información para tomar decisiones informadas en los ámbitos del mantenimiento predictivo de las carreteras y la mejora de la gestión de la seguridad.

Los participantes salieron de la sesión con una comprensión matizada de las capacidades actuales, así como con una perspectiva de futuro sobre los próximos avances. Y lo que es más importante, los asistentes estarán bien posicionados para encabezar o contribuir a iniciativas que utilicen la IA y los Big Data para la creación de sistemas viarios más seguros y eficientes.

Sesión de prospectiva 02

Aprovechar la inteligencia artificial y los macrodatos para una movilidad por carretera más segura y optimizada

TEMA DE LA SESIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) y los Macrodatos están a la vanguardia de un cambio transformacional en el modo como las agencias de transporte conceptualizan, planifican, e implantan servicios viarios esenciales. Energizadas por algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML), estas tecnologías emergentes están suplantando a décadas de antigüedad, metodologías rígidas basadas en variables limitadas y fórmulas inflexibles. A diferencia de estos enfoques tradicionales, los métodos basados en la IA ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse continuamente, proporcionando soluciones cada vez mejores a medida que procesan conjuntos de datos cada vez más vastos y complejos.

Esta exhaustiva sesión dotó a las agencias de carreteras de conocimientos básicos en IA y Big Data, profundizando tanto en los marcos teóricos como en las aplicaciones prácticas para la extracción de activos viarios y datos de tráfico. El objetivo era aprovechar esta valiosa información para tomar decisiones con conocimiento de causa en los ámbitos del mantenimiento predictivo de las carreteras y la mejora de la gestión de la seguridad.

Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 02 Aprovechar la inteligencia artificial y los macrodatos para una movilidad más segura y optimizada, martes 3 de octubre de 2023



Los participantes adquirieron una comprensión matizada de las capacidades actuales, así como una perspectiva de futuro sobre los próximos avances. Y lo que es más importante, los asistentes quedaron bien posicionados para encabezar o contribuir en iniciativas que utilicen la IA y los Big Data para la creación de sistemas viarios más seguros y eficientes.

RESULTADOS TÉCNICOS

Principales conclusiones técnicas de la sesión:

- Las muertes y lesiones en carretera siguen siendo inaceptablemente altas en todo el mundo.
- El coste de las muertes y lesiones en carretera supone un presupuesto económico significativo, con un coste estimado de 1.000 millones de euros. 2,2 billones de dólares anuales en todo el mundo, con una parte desproporcionada de este coste a cargo de los países de renta baja y media.
- La inteligencia artificial y los macrodatos ofrecen oportunidades para ampliar significativamente el análisis, la planificación y la actuación en materia de seguridad.
- Existen varios ejemplos prometedores de proyectos de seguridad que utilizan una amplia gama de datos y aprendizaje automático, como en Australia, África, Europa y EE. UU. Las fuentes de datos incluyen estudios LIDAR, imágenes por satélite, imágenes de vídeo, control del tiempo de viaje y bases de datos de activos.
- AiRAP ofrece el primer sistema de acreditación de seguridad vial para los enfoques de IA y macrodatos en las evaluaciones de seguridad de las infraestructuras.
- Es necesario apoyar a los países en la creación de capacidades para aprovechar fuentes de datos existentes y nuevas para los análisis de seguridad a gran escala. Esto incluye la identificación de beneficios complementarios de programas avanzados de recogida de datos que abarcan varios sectores, como la seguridad vial, la gestión de activos y las aplicaciones comerciales.
- Las tecnologías de IA, visión por ordenador y macrodatos están lo bastante maduras para tener información precisa en tiempo real para una toma de decisiones eficaz, económicamente responsable y sostenible.

- Los SIG contribuyen a crear conjuntos de datos de entrenamiento de alta calidad para los modelos de IA.
- Utilizar la IA para detectar y clasificar los desperfectos de las carreteras, mejorando la eficacia de las inspecciones
- Es necesario encontrar soluciones adaptables que garanticen el ahorro de costes y la privacidad de los datos.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Recomendaciones clave para los responsables de la toma de decisiones:

- Hacer del Enfoque de Sistema Seguro la base de la acción en materia de Seguridad Vial.
- Adoptar los Objetivos Globales Voluntarios de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, tal y como se establecen en el Plan Global para la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030.
- Identificar oportunidades para realizar pruebas piloto de técnicas avanzadas de recopilación de datos, incluso a través de la colaboración con el sector privado.
- Construir un caso de negocio para la inversión en la recopilación avanzada de datos mediante la identificación de beneficios complementarios que atraviesen no sólo la seguridad vial y la gestión de activos, sino también otros sectores, incluyendo, por ejemplo, la gestión de la energía y el drenaje, y la planificación del uso, la planificación medioambiental y las aplicaciones comerciales.
- Dar prioridad a las inversiones a largo plazo en IA para avanzar en las tecnologías del transporte.
- Desarrollar métodos eficaces de colaboración entre expertos humanos y sistemas de IA.
- Abordar las implicaciones éticas, legales y sociales de la IA en el transporte.
- Establecer normas y puntos de referencia para evaluar las tecnologías de IA.



RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

La comunidad internacional tiene una responsabilidad fundamental en la reducción de las víctimas mortales y heridos en accidentes de tráfico en todo el mundo. Muchas naciones luchan por conseguir los recursos necesarios para llevar a cabo iniciativas eficaces de seguridad vial. Los donantes y financieros internacionales pueden contribuir significativamente apoyando diversos proyectos, incluidas las mejoras infraestructurales. Los países que destacan

en seguridad vial, junto con las organizaciones internacionales, deberían ofrecer asistencia técnica, intercambio de conocimientos y formación a los demás. Esta cooperación y coordinación globales pueden verse reforzadas por organizaciones como la PIARC, que pueden establecer marcos estandarizados de gestión de datos y de aplicación de la IA en el transporte, fomentar las asociaciones internacionales de investigación y desarrollar programas integrales de creación de capacidades. Estos esfuerzos de colaboración son esenciales para mejorar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de las carreteras en todo el mundo.

Sesión de prospectiva 03 Mejorar la equidad en el transporte a nivel mundial: perspectivas, retos y cuestiones futuras

El concepto de equidad según la Organización Mundial de la Salud es "la ausencia de diferencias evitables o remediables entre grupos de personas, tanto si esos grupos se definen social, económica, demográfica o geográficamente".

En el contexto del trabajo realizado o afectado por inversiones, políticas, programas y servicios de transporte, esto puede generar una conversación larga, con múltiples capas e interseccional sobre cómo desarrollar soluciones, quiénes son los propietarios, las partes interesadas y los socios, cuándo es el momento más eficaz para incluir los distintos papeles en el proceso de determinar qué, cuándo, dónde y cuánto gastar. En todo el sector del transporte mundial existen iniciativas para abordar los diversos atributos de la equidad.

Esta sesión de prospectiva reunió a representantes que en la primera parte debatieron el "por qué" de abordar la equidad en el transporte.

Esta parte presentó el papel histórico de la equidad en el transporte, el estado actual de políticas, investigación y actividades. También proporcionó estudios de casos que establecen el marco de referencia global de la equidad en el transporte. Por último, incluyó la identificación de los retos a abordar, los atributos culturales, sociales, económicos, demográficos y geográficos de la equidad e identificar las áreas de aplicación de la investigación actual.

La segunda parte se centró en la tipología de la equidad en el transporte, la investigación futura centrada en el desarrollo de métricas, la recopilación de datos (datos cuantitativos y cualitativos) y las respuestas

Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 03 Mejorar la equidad del transporte a nivel mundial: Perspectivas, retos y cuestiones futuras, martes 3 de octubre de 2023

al "por qué" abordar la equidad en el transporte. Finalizó con un Llamamiento a la Acción.

Los panelistas presentaron los trabajos en curso en Estados Unidos, Europa, África y las regiones de Asia y el Pacífico.

Sesión de prospectiva 03 MEJORAR LA EQUIDAD GLOBAL DEL TRANSPORTE: PERSPECTIVAS, RETOS Y CUESTIONES FUTURAS

TEMA DE LA SESIÓN

El concepto de equidad según la Organización Mundial de la Salud es "la ausencia de diferencias evitables o remediables entre grupos de personas, independientemente de que esos grupos se definan social, económica, demográfica o geográficamente".

En el contexto del trabajo realizado o impactado por las inversiones, las políticas, los programas y los servicios de transporte esto puede generar una conversación larga, multidimensional e interseccional sobre cómo desarrollar soluciones, quiénes son los propietarios, los interesados y los socios, cuándo es el momento más eficaz para incluir los distintos papeles en el proceso de determinar qué, cuándo, dónde y cuánto gastar. En todo el sector del transporte mundial existen iniciativas para abordar los diversos atributos de la equidad.

Esta sesión de prospectiva se centró en los enfoques y la necesidad de abordar la equidad en el sector del transporte en el pasado, en la actualidad y en el futuro. Se compartieron experiencias de Benín, Uganda y Suecia, el Consejo Europeo de Institutos de Transporte (ECTRI), la PIARC (Asociación Mundial de la Carretera) y el Consejo de Investigación del Transporte (TRB).

El tema de la equidad ha sido designado como un área de énfasis por el Consejo Ejecutivo de la PIARC y por muchos de los miembros de los Congresos de Carreteras de la PIARC.

La equidad es importante en los ámbitos de los servicios e instalaciones proporcionados por las agencias de transporte por carretera, la atracción de mano de obra, la contratación y la retención, así como las relaciones permanentes con quienes utilizan los servicios de transporte, las inversiones, se ven afectados por las políticas, la selección de proyectos o su ejecución.

RESULTADOS TÉCNICOS

El Secretario General de la PIARC abrió con el porqué de la priorización del tema.

- No existe una definición singular para la equidad en el transporte.

- Direcciones cardinales - Ser intencional, Reconocer, Priorizar y Respetar a las poblaciones sobrecargadas, Implementar acciones auténticas, Reconocer la equidad como una práctica dinámica y en constante evolución.
- Una sociedad próspera depende de un sistema de transporte que sirva y beneficie a todos.
- El tratamiento explícito de los planes sociales y medioambientales es nuevo para las agencias de transporte y seguirá evolucionando en el futuro.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Es necesario reconocer y esforzarse por ofrecer resultados equitativos para todos a la hora de tomar decisiones en materia de transporte por carretera para inversiones, políticas y acciones relacionadas con proyectos.

La equidad no es un destino sino un viaje que todos los usuarios de las carreteras y las partes interesadas y propietarios del transporte tendrán que recorrer continuamente.

Las consideraciones de equidad ayudan a comunicar el valor del transporte para la economía, el bien social.

Establecer a quién va dirigida la inversión, evaluar los beneficios y las cargas utilizando una metodología rigurosa y determinar la sostenibilidad de las acciones.

Cambiar hacia un modelo de toma de decisiones basado en el rendimiento y no en la priorización.

Establecer mecanismos de rendición de cuentas para evaluar el rendimiento de la agencia.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Necesidad de desarrollar herramientas que equilibren los beneficios y las cargas para todos los clientes/usuarios/propietarios del sistema de transporte. Esto requerirá la colaboración con las agencias/organizaciones de uso del suelo y de impacto económico.

Desarrollar y utilizar herramientas basadas en datos para determinar las necesidades y las soluciones. La integración con los gestores de datos será importante.

Defender el valor de las inversiones en transporte mediante colaboración con economistas, ecologistas, clientes de los servicios, instalaciones y políticas del sistema de transporte.

Sesión de prospectiva 04

Los caminos rurales de América Latina y el Caribe: una puerta al desarrollo

Como el 90% de la red vial rural de América Latina y el Caribe está sin pavimentar, la mayoría de los habitantes de las zonas rurales carecen de una movilidad digna, lo que dificulta el ejercicio de diversos derechos humanos como el acceso a la educación, la salud, la cultura y el trabajo (ACNUDH 2008). Esta situación provoca la emigración de los habitantes del campo a las ciudades, causando el desarraigo de las familias y el crecimiento de megaciudades.

Las infraestructuras de transporte rural contribuyen a la cohesión nacional y a una ocupación territorial más equilibrada. A menudo son la única intervención gubernamental manifiesta en zonas remotas -cuyos habitantes muestran tradicionalmente un sentimiento de abandono- y el precursor de otros servicios como el agua potable, la electricidad y las telecomunicaciones.

El objetivo de esta sesión era destacar los beneficios sociales que generan los programas de caminos rurales en América Latina y el Caribe. Suelen exigir inversiones más bien modestas, aunque pueden fomentar transformaciones productivas, institucionales

y socialmente inclusivas y sostenibles, que contribuyan al desarrollo sostenible y a la creación de nuevas oportunidades de empleo.

Durante esta sesión, la CAF presentó su nueva publicación *Caminos rurales, Una puerta al desarrollo y a la conectividad territorial*. Este documento incluye directrices para la construcción de estas importantes carreteras de bajo tráfico. También se compartieron experiencias latinoamericanas con un fuerte impacto en el desarrollo.

Ministros y autoridades de América Latina y el Caribe expusieron sus puntos de vista sobre los retos institucionales en la red de carreteras rurales.

Sesión de prospectiva 04 AMÉRICA LATINA Y CAMINOS RURALES DEL CARIBE: UNA PUERTA AL DESARROLLO

Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 04 Caminos rurales de América Latina y el Caribe: una puerta al desarrollo, martes 3 de octubre de 2023



Sesión de prospectiva 05

Diseños y velocidades seguros para la movilidad activa y el transporte multimodal

El Plan Global para la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030 establece el objetivo de reducir a la mitad las muertes y lesiones para 2030, y las jurisdicciones aspiran cada vez más a alcanzar la visión cero para 2050. Dado que se prevé que más del 70% de la población mundial vivirá en entornos urbanos en 2030, garantizar que los diseños y las velocidades de las carreteras sean fundamentalmente seguros para todos los modos, capacidades y desplazamientos en pueblos, ciudades y aldeas será esencial para alcanzar no sólo los objetivos de seguridad sino también para facilitar un movimiento eficiente de poblaciones grandes y en crecimiento y minimizar el impacto climático y medioambiental.

En esta sesión, los participantes debatieron experiencias recientes en la aplicación de enfoques de sistemas seguros para crear entornos que promuevan la movilidad activa y el transporte multimodal. También compartieron información actualizada sobre herramientas que ayudan a planificadores, diseñadores y gestores a crear carreteras y calles seguras.

Sesión de prospectiva 05 DISEÑOS Y VELOCIDADES SEGUROS PARA LA MOVILIDAD ACTIVA Y TRANSPORTE MULTIMODAL

TEMA DE LA SESIÓN

El Plan Global para la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030 establece el objetivo de reducir a la mitad las muertes y lesiones para 2030, y las jurisdicciones aspiran cada vez más a alcanzar la visión cero para 2050. Dado que se espera que más del 70% de la población mundial viva en entornos urbanos en 2030, garantizar que los diseños y las velocidades de las carreteras sean fundamentalmente seguros para todos los modos, capacidades y trayectos en pueblos, ciudades y aldeas será esencial para alcanzar no sólo los objetivos de seguridad, sino también para facilitar el desplazamiento eficiente de poblaciones grandes y crecientes y minimizar el impacto climático y medioambiental. En esta sesión, los participantes debatieron experiencias recientes en la aplicación de enfoques de sistemas seguros para crear entornos que promuevan la movilidad activa y el transporte multimodal, y compartieron actualizaciones sobre herramientas que ayudan a planificadores, diseñadores y gestores a crear carreteras y calles seguras.

RESULTADOS TÉCNICOS

Principales conclusiones técnicas de la sesión:

- Las muertes y lesiones en carretera siguen siendo inaceptablemente altas en muchas ciudades del mundo.
- El 59% de los participantes en la sesión afirmaron que desde la implantación de COVID el número de atropellos de peatones y ciclistas ha aumentado.
- Algunos de los obstáculos más importantes para crear velocidades seguras identificados por los participantes en la sesión son: la política, la financiación, las calles estrechas y el comportamiento de los conductores.
- Los participantes en la sesión identificaron la falta de seguridad como la principal razón que disuade a la gente de utilizar la bicicleta como medio de transporte (por delante de no ser práctico, ser físicamente agotador, los viajes largos y la falta de aparcamiento)
- Cambiar el diseño de las calles puede enviar señales a los conductores que deben circular más despacio, dejando más espacio a los usuarios vulnerables de la vía pública.
- Las pruebas demuestran que a medida que aumentan los kilómetros de carril bici, más gente va en bicicleta y el riesgo para los ciclistas tiende a disminuir.
- Existen numerosos estudios de casos de todo el mundo en los que la seguridad para apoyar el transporte multimodal ha mejorado drásticamente gracias al diseño de las intersecciones y a la reducción de la velocidad. Entre ellos se incluyen los de Addis Abeba, Bombay, Bogotá y Fortaleza.
- En Fortaleza, los cambios en el diseño de las calles y la reducción de los límites de velocidad de 60km/h a 50km/h condujeron a una reducción del 42% de las colisiones con heridos y del 83% de las colisiones con peatones.
- Existen herramientas de libre acceso para ayudar a los responsables de la toma de decisiones, planificadores y diseñadores, como iRAP, Cycle RAP y Star Ratings for Schools (SR4S), y se están desarrollando nuevas herramientas en el proyecto PHOEBE, financiado por la UE.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Recomendaciones clave para los responsables de la toma de decisiones:

- Hacer del Enfoque de Sistema Seguro la base de la acción en materia de Seguridad Vial. En particular, dar prioridad a la seguridad de las personas por encima de los tiempos de desplazamiento de los vehículos.
- Adoptar los Objetivos Globales de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, de carácter voluntario, tal y como se recogen en el Informe Mundial sobre la Seguridad Vial.



Plan para la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030.

- Invertir en infraestructuras y límites de velocidad seguros. Es prioritario apoyar desplazamientos a pie y en bicicleta más seguros.
- Utilizar estudios de casos de éxito en el mundo como modelos para adaptarlos a la aplicación local.
- Desarrollar planes de mejora que puedan implementarse en cuanto surja la oportunidad.
- Utilizar herramientas basadas en pruebas para apoyar planificación, diseño, aplicación y evaluaciones.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

La comunidad internacional tiene la responsabilidad de ayudar a reducir las muertes y lesiones por accidentes de tráfico

en todos los países. Las iniciativas de seguridad vial requieren inversiones y muchos países carecen de los recursos necesarios para ponerlas en práctica con eficacia. Los donantes y financieros internacionales pueden proporcionar apoyo financiero para diversas iniciativas de seguridad vial, incluidas mejoras de las infraestructuras. Las organizaciones internacionales y los países con buenos resultados en materia de seguridad vial pueden proporcionar asistencia técnica para ayudar a los países a aplicar las mejores prácticas de seguridad vial, incluyendo el intercambio de conocimientos y la formación de funcionarios gubernamentales y otras partes interesadas. La comunidad internacional también puede ayudar a los países promoviendo la cooperación y la coordinación mundial en cuestiones de seguridad vial y compartiendo las buenas prácticas.

Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 05
Diseños y velocidades seguros para la movilidad
activa y el transporte multimodal, martes 3 de
octubre de 2023



Sesión de prospectiva 06 Tendencias de cambio de juego en la ejecución de proyectos de carreteras

Las tecnologías emergentes están preparadas para revolucionar no sólo cómo utilizamos las carreteras del futuro, sino también cómo diseñarlas y construirlas. Las organizaciones que aprovechen eficazmente el poder del modelado de la información de construcción, la automatización de la construcción y las herramientas avanzadas de apoyo a la toma de decisiones experimentarán una transformación significativa en su eficacia operativa y su rendimiento financiero.

Concebida como mesa redonda interactiva entre las partes interesadas, esta sesión con visión de futuro exploró las tendencias más innovadoras y diseccionó sus implicaciones, fomentando una mayor colaboración entre las agencias viarias y los contratistas.

Sesión de prospectiva 06 TENDENCIAS QUE CAMBIAN EL JUEGO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CARRETERAS

TEMA DE LA SESIÓN

Las tecnologías emergentes están a punto de revolucionar no sólo cómo utilizamos las carreteras del futuro, sino también cómo las diseñamos y construimos.

Organizaciones que aprovechan eficazmente el poder del modelado de la información de construcción, la automatización de la construcción y las herramientas avanzadas de apoyo a la toma de decisiones experimentarán una transformación significativa en su eficiencia operativa y su rendimiento financiero.

Concebida como una mesa redonda interactiva entre las partes interesadas, esta sesión con visión de futuro explorará las tendencias más innovadoras y diseccionará sus implicaciones, fomentando una mayor colaboración entre las agencias viarias y los contratistas.

RESULTADOS TÉCNICOS

- Los datos espaciales, en particular los GNSS y los EO, son fundamentales para la innovación en los proyectos de carreteras y de movilización. Ofrecen valiosas capacidades para el control del impacto medioambiental, la planificación de infraestructuras y la supervisión. Los datos espaciales proporcionan un posicionamiento preciso, cronometraje y datos históricos, todos ellos disponibles de forma gratuita.
- Para lograr una finalización eficaz y rápida del proyecto, se recomienda emplear innovadoras

técnicas de suministro, avances físicos pioneros y una sólida cultura de la seguridad.

- Las soluciones GEO-AI pueden ayudar a las autoridades viarias a mantenerse al día de la calidad de las infraestructuras.
- El concepto de Modelado de Información de Infraestructuras de Construcción (BIM) puede mejorar la planificación y ejecución de los proyectos de infraestructuras.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- La colaboración entre las agencias espaciales, las partes interesadas del mercado vial y los proveedores es esencial para aprovechar estas capacidades. Las inversiones en re-búsqueda y desarrollo son cruciales para abordar los retos relacionados con las carreteras.
- Para mejorar la sostenibilidad medioambiental durante la fase de construcción y garantizar una mayor seguridad para los usuarios de la carretera, se recomienda dar prioridad a los enfoques innovadores y a los protocolos de seguridad.
- Es aconsejable considerar la adopción del BIM y del diseño paramétrico en los proyectos de infraestructuras, junto con la exploración de modelos gemelos digitales, para mejorar la eficiencia y la eficacia de los proyectos.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

En general, las recomendaciones abarcan la importancia de aprovechar los datos espaciales, abrazar la innovación, garantizar la seguridad, democratizar la tecnología y adoptar tecnologías avanzadas como el BIM y el diseño paramétrico en el sector de carreteras y de infraestructuras.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 06 Tendencias que cambian las reglas del juego en la ejecución de proyectos de carreteras, martes 3 de octubre de 2023

Sesión de prospectiva 07 Imaginando escenarios para la globalización las cadenas de suministro y su significado para las autoridades nacionales de carreteras

La pandemia de COVID-19 puso las cadenas de suministro globales en el punto de mira.

La reindustrialización de muchos países para construir más resiliencia sigue remodelando nuestras redes. Éstas se basan en desarrollos preexistentes en torno a la digitalización, la descarbonización, la automatización, la demografía y las consecuencias de un clima cambiante.

El transporte de mercancías como factor importante del desarrollo sostenible y de la logística como aglutinante de una sociedad cohesionada y vibrante, Por lo tanto, para los gobiernos y las autoridades viarias nacionales es esencial tener una comprensión de estos desarrollos en curso. Las consideraciones incluyen la posible necesidad de replanificar los corredores de mercancías para reflejar las rutas y prioridades cambiantes. Además, se necesitan nuevos servicios para la electrificación y digitalización del transporte de mercancías por carretera y su mejor integración en toda la cadena de suministro.

Esta sesión, en dos partes, consideró primero los escenarios previstos por los actores clave en el sector logístico mundial y, posteriormente, las consecuencias para los operadores de la red de carreteras. La sesión se centró en mejorar la comprensión y desarrollar el diálogo. Esta sesión interactiva sentó las bases sobre las que continuará la interacción en futuras actividades de PIARC y de otras partes interesadas (por ejemplo, CEDR COMPASS, TRB/AASHTO Moonshot).

Sesión de prospectiva 07 PREVISIÓN DE ESCENARIOS PARA LAS CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES Y LO QUE SIGNIFICAN PARA LAS AUTORIDADES VIALES NACIONALES

TEMA DE LA SESIÓN

Cuestiones presentadas:

1. Conclusiones y recomendaciones sobre cómo anticiparse a las nuevas tendencias de la producción, el comercio y el transporte.

2. Conclusiones y recomendaciones sobre cómo construir sistemas viarios para cadenas de suministro resilientes.

Importancia:

La reciente reindustrialización, junto con la pandemia de COVID-19, puso las cadenas de suministro mundiales en el punto de mira e hizo que los países de todo el mundo remodelaran sus redes en un intento por aumentar su resiliencia. Esta remodelación global incluye desarrollos en torno a la digitalización, la descarbonización, la automatización, la demografía y el cambio climático, entre otros.

Para las Autoridades Nacionales de Carreteras es de suma importancia tener una comprensión completa y las consecuencias de los desarrollos en curso descritos anteriormente.

RESULTADOS TÉCNICOS

Conclusiones sobre cómo anticiparse a las nuevas tendencias en la producción, el comercio y el transporte:

- Las perturbaciones de la cadena de suministro posteriores a COVID-19 han creado nuevas tendencias, entre ellas: escasez de chips, conductores y trabajadores de almacén, congestión portuaria, plazos de entrega más largos, etc.
- Producción - las principales tendencias actuales identificadas en la producción son: concentración (economía de escala), la automatización y la especialización (productores especializados); las tres tendencias se traducen en una mayor producción.
- Comercio: la caída de las barreras comerciales (peajes, inseguridad jurídica, costes de comunicación y transporte) ha propiciado un aumento del comercio internacional, del transporte nacional y, de nuevo, de la producción.
- Transporte: las principales tendencias y acciones para aumentar la resiliencia son: doble abastecimiento de materias primas, aumento del inventario de productos críticos, deslocalización y ampliación de la base de proveedores y regionalización de la cadena de suministro.
- Otras tendencias:
 - La afluencia de personas a las ciudades continuará (urbanización);
 - Fuerte aumento de los vehículos ligeros de transporte de mercancías (y disminución del uso de vehículos grandes);
 - fuerte aumento del comercio electrónico;

- el transporte intensivo en personal lleva a un transporte costoso, - nuevos procesos automatizados e industrializados pueden ser una solución.

Conclusiones sobre cómo construir sistemas viarios para cadenas de suministro resilientes:

- Apoyo a un comercio internacional sólido: decisiones operativas más eficaces del sector privado y mejor adaptación a las perturbaciones a gran escala, incluido el COVID-19.
- Expectativas precisas del nivel de servicio al cliente a nivel del público en general y de la industria del transporte de mercancías.
- Financiación y apoyo a la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, a la infraestructura de abastecimiento de hidrógeno / propano / gas natural, a la reducción de las emisiones de los camiones en las instalaciones portuarias, al reequipamiento de los vehículos, etc.
- Mejora de la seguridad vial: reducción de lesiones graves y víctimas mortales mediante el enfoque de sistema seguro, aparcamientos de vía seguros (y protegidos) con más capacidad, etc.
- Cuestiones relacionadas con la mano de obra y las aptitudes: agilización de la concesión de permisos de conducir de vehículos de motor comerciales, aumento de la diversidad de la reserva de conductores y de la contratación, aumento de la calidad de la experiencia de los conductores, etc.
- Utilización de los servicios digitales disponibles: sistemas de información y citas de aparcamiento de camiones en los puertos, información sobre el tiempo de espera en las fronteras, sistemas de información sobre viajes en tiempo real, acceso inteligente, automatización del transporte de mercancías, etc.

La remodelación global de las redes de carreteras debido a acontecimientos recientes como la reindustrialización y la pandemia de COVID-19 ha demostrado la necesidad replanificar los corredores de transporte de mercancías para reflejar mejor los cambios globales de rutas y prioridades. En este contexto, se requieren nuevos servicios y acciones para la necesaria digitalización, electrificación y eficiencia general del transporte de mercancías por carretera, así como su mejor integración en toda la cadena de suministro.

Recomendaciones detalladas:

- Comercio: tomar medidas para anticiparse a los bloques y relaciones comerciales mundiales que surgirán y permanecerán y comprender cómo influirán en las cadenas de valor y suministro.
- Urbanización: considerar y analizar la implicación y el impacto del transporte de mercancías en la transformación de las ciudades y la futura redistribución del espacio público.
- Electrificación/ descarbonización: actuar para apoyar la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, la infraestructura de abastecimiento de hidrogenación / propano / gas natural y reducir las emisiones totales de los camiones.
- Seguridad vial: adoptar medidas para reducir las lesiones graves y los accidentes mortales mediante el enfoque del sistema seguro y promover aparcamientos de vía seguros (y protegidos) con más capacidad.
- Digitalización: fomentar el uso de nuevas tecnologías, datos y automatización - por ejemplo, sistemas de información en tiempo real, acceso inteligente y automatización del transporte de mercancías.

Mano de obra y cualificaciones: adoptar medidas para agilizar y hacer más transparente la obtención del permiso de conducir para vehículos de motor comerciales, aumentar la diversidad de la reserva y la contratación de conductores y proporcionar una mejor formación a los camioneros.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES, PIARC Y LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Recomendaciones sobre cómo anticiparse a las nuevas tendencias de la producción, el comercio y el transporte y cómo construir sistemas viarios para unas cadenas de suministro resistentes:



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 07
Imaginando escenarios para las cadenas de suministro globales y lo que significan para las autoridades viarias nacionales, miércoles 4 de octubre de 2023



Sesión de prospectiva 08

Movilizar inversiones y asociaciones para lograr un impacto en seguridad vial

Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte entre los jóvenes de todo el mundo. Más de 100.000 personas mueren y resultan heridas en las carreteras del mundo cada día. Existen soluciones de infraestructura probadas, de alto rendimiento y basadas en pruebas para salvar vidas. Sin embargo, en la actualidad existe una importante infrafinanciación de infraestructuras para la seguridad vial y una necesidad latente de movilizar la financiación privada y las alianzas que den resultados. Se calcula que se necesitarán 260.000 millones de dólares adicionales de financiación para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3.6 y 11,2 en los países de renta baja y media (PRMB) durante la próxima década.

En esta sesión se analizaron los argumentos comerciales a favor de la inversión en carreteras más seguras y los mecanismos mediante los cuales se pueden movilizar inversiones y asociaciones necesarias para alcanzar el objetivo de la Década de Acción.

La sesión abordó las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el argumento comercial para invertir en carreteras más seguras y cómo se traduce en las diferentes regiones del mundo?
- ¿Cómo crear un entorno propicio para la participación del sector privado?
- ¿Cómo pueden mobilizarse las inversiones privadas para colmar el déficit de financiación?

Sesión de prospectiva 08

Movilizar inversiones y asociaciones para lograr un impacto en la seguridad vial

TEMA DE LA SESIÓN

Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte entre los jóvenes de todo el mundo. Más de 100.000 personas mueren y resultan heridas cada día en las carreteras del mundo. Existen soluciones de infraestructura probadas, de alto rendimiento y basadas en pruebas para salvar vidas. Sin embargo, en la actualidad hay una importante infrafinanciación de las infraestructuras para la seguridad vial y una necesidad latente de movilizar financiación privada y asociaciones que cumplan. Se estima que una financiación adicional de 260.000 millones de dólares

será necesaria para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3.6 y 11,2 en los países de renta baja y media (PRMB) durante la próxima década. Esta sesión explora los argumentos comerciales a favor de la inversión en carreteras más seguras y los mecanismos mediante los cuales se pueden movilizar las inversiones y las asociaciones necesarias para alcanzar el objetivo de la Década de Acción.

RESULTADOS TÉCNICOS

Principales conclusiones técnicas de la sesión:

- Las muertes y lesiones en carretera siguen siendo inaceptablemente altas en todo el mundo.
- El coste de las muertes y lesiones en carretera supone un presupuesto económico significativo, con un coste estimado de 2,2 billones de dólares anuales en todo el mundo, con una parte desproporcionada de este coste a cargo de los países de renta baja y media.
- Existe un importante déficit de inversión en seguridad vial. Los bancos multilaterales de desarrollo (BMD) calculan que se necesitan hasta 700.000 millones de dólares en 10 años para colmar la brecha, lo que equivale a casi el 10% de los más de 800.000 millones de dólares que se calcula que se invertirán en todo el mundo en infraestructura de carreteras cada año.
- La inversión en carreteras más seguras generaría importantes beneficios. Alcanzar el Objetivo 4 de los Resultados Mundiales de Seguridad Vial (más del 75% de los desplazamientos por carreteras calificadas con 3 estrellas o más) evitaría 460.000 muertes al año con una relación coste-beneficio de 7,6.
- La movilización de asociaciones en las que participen tanto socios del sector público como del privado es esencial.
- Existen varios buenos ejemplos en todo el mundo de asociaciones que han movilizado inversiones para la seguridad, entre ellos:
 - en innovadores acuerdos de concesión de carreteras en Brasil que incorporan recompensas financieras por superar los objetivos de clasificación por estrellas;
 - en Tanzania, donde el Proyecto del Plan de Diez Pasos creó una capacidad significativa para impulsar la inversión en seguridad;
 - en empresas como Holcim, que han logrado unos resultados sobresalientes en materia de seguridad de los conductores en los países de renta baja y media (a menudo superan a los países de renta alta)
 - en coaliciones de seguridad vial del sector privado como las iniciadas por TotalEnergies e IRF en Tanzania,

Marruecos, Zambia, Pakistán, India, coordinando los esfuerzos para crear conciencia y capacidad local.

- en México, donde se ha establecido la Fundación Aleatica, que está contribuyendo activamente a la seguridad tanto de los activos de Aleatica como de la seguridad vial en general;
- proyectos financiados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, lo que incluye ayudar a justificar desde el punto de vista empresarial la inversión en mejoras viarias asequibles y a gran escala.

- La CFI ha dirigido una importante labor de desarrollo de mecanismos innovadores de financiación de seguridad en carreteras que podría desbloquear una importante participación del sector privado, incluida la financiación vinculada a la sostenibilidad (SLF) y bancos de

desarrollo como el Banco Mundial y el BAsD se centran cada vez más en los préstamos basados en los resultados.

- También hay lecciones potenciales que la seguridad vial puede tomar de otros sectores, como los fondos para apoyar el impacto del cambio climático.
- Es necesario apoyar a los países en la creación de proyectos listos para la inversión que puedan enlazar con diversas formas de financiación.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Recomendaciones clave para los responsables de la toma de decisiones:

- Hacer del Enfoque de Sistema Seguro la base de la acción en materia de Seguridad Vial.
- Adoptar los Objetivos Globales Voluntarios de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, tal y como se establecen en el Plan Global para la Década de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030.
- Garantizar que los vínculos entre la inversión en seguridad vial y los costes de las colisiones viales, particularmente en el sector sanitario, se conocen bien y se tienen en cuenta en las decisiones de planificación del transporte.

- Explorar soluciones innovadoras que ayuden a movilizar fondos para salvar vidas en la carretera, incluso con el sector privado.
- Crear capacidad para planificar proyectos que puedan aprovechar una serie de opciones de financiación.
- Desarrollar proyectos listos para la inversión que puedan ponerse en marcha en cuanto surja la oportunidad.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

La comunidad internacional tiene la responsabilidad de ayudar a reducir las muertes y lesiones por accidentes de tráfico en todos los países. Las iniciativas de seguridad vial requieren inversiones y muchos países carecen de los recursos necesarios para aplicarlos eficazmente. Los donantes y financieros internacionales pueden proporcionar apoyo financiero para diversas iniciativas de seguridad vial, incluyendo mejoras en las infraestructuras. Las organizaciones internacionales y los países con buenos resultados en materia de seguridad vial pueden proporcionar asistencia técnica para ayudar a los países a aplicar las mejores prácticas de seguridad vial, incluyendo el intercambio de conocimientos y la formación de funcionarios gubernamentales y otras partes interesadas. La comunidad internacional también puede apoyar a los países promoviendo la cooperación y la coordinación mundial en cuestiones de seguridad vial y compartiendo las buenas prácticas.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 08
Movilizar inversiones y asociaciones para lograr un impacto en la seguridad vial, miércoles 4 de octubre, 2023

Sesión de prospectiva 09

Infraestructura física y digital para facilitar la adopción a gran escala del CCAM para todos

El desarrollo de las funcionalidades automatizadas en la industria del sector del transporte por carretera se ha visto impulsado, por un lado, por el rápido desarrollo de las nuevas tecnologías y, por otro, por la continua demanda de un transporte seguro, limpio, cómodo, eficiente y sostenible. A pesar de las muchas exageraciones, el futuro de la movilidad automatizada no está en los vehículos autónomos en sí, sino en lo que pueden ofrecer cuando se integran plenamente con todo el ecosistema de la movilidad, incluida la infraestructura vial. ¿Cuál es el valor que aportan los VA al sector y qué beneficios aportan a las autoridades viales en términos de seguridad y movilidad ecológica y eficiente?

¿Cuál es el papel que desempeña la infraestructura viaria a la hora de apoyar y mejorar las capacidades de las soluciones de movilidad cooperativa, conectada y automatizada (CCAM) en el despliegue a gran escala? El objetivo de esta sesión era examinar de forma crítica el "argumento comercial" para que las autoridades viarias inviertan en el apoyo a la CCAM y a las iniciativas de Infraestructura Física y Digital (PDI). La sesión utilizó los conocimientos de EE.UU. y Europa para ilustrar los principios a través de proyectos finalizados y en curso (por ejemplo, TM4CAD, AUGMENTED CCAM, HI-DRIVE), y debatió las necesidades reales de los propietarios y operadores de infraestructuras que se preparan para las próximas décadas.

Sesión de prospectiva 09

INFRAESTRUCTURAS FÍSICAS Y DIGITALES PARA FACILITAR LA ADOPCIÓN DE CCAM A GRAN ESCALA PARA TODOS

TEMA DE LA SESIÓN

La sesión abordó cuestiones relativas al desarrollo de funcionalidades automatizadas en el sector del transporte por carretera y destacó el papel crítico de las infraestructuras. Su importancia radica en la intersección de rápidos avances tecnológicos

y la creciente demanda de un transporte seguro, limpio, eficiente y sostenible. Entre los puntos clave se incluye el reconocimiento de que el futuro de la movilidad automatizada va más allá de los vehículos autónomos para integrarse en un ecosistema de movilidad más amplio.

La importancia de estas cuestiones se ve subrayada por el valor potencial que los vehículos autónomos aportan al sector, que engloba una mayor seguridad, menos impacto medioambiental y, en general, mayor eficiencia del transporte. La sesión puso de relieve el papel fundamental de la infraestructura viaria a la hora de apoyar y mejorar las soluciones de movilidad cooperativa, conectada y automatizada (CCAM), haciendo hincapié en que el éxito de la movilidad automatizada está intrínsecamente ligado a la adaptabilidad y escalabilidad de la infraestructura de apoyo.

La sesión también tenía como objetivo evaluar de forma crítica el "argumento comercial" para que las autoridades viarias inviertan en el apoyo a la CCAM y a las medidas físicas y a Iniciativas de Infraestructura Digital (PDI). Perspectivas de proyectos mundiales finalizados y en curso, como TM4CAD, AUGMENTED CCAM y HI-DRIVE, proporcionaron ilustraciones prácticas y mostraron las necesidades reales de los propietarios y explotadores de infraestructuras que se preparan para el futuro. En esencia, la sesión hizo hincapié en la necesidad de un enfoque estratégico y holístico de la movilidad automatizada y la integración de infraestructuras. Se insta a los responsables de la toma de decisiones a que consideren la propuesta de valor más amplia, inviertan sabiamente en tecnologías, y se comprometan con la planificación a largo plazo para navegar eficazmente por el cambiante panorama del transporte.

RESULTADOS TÉCNICOS

El desarrollo de funcionalidades automatizadas en el sector del transporte por carretera exige un cambio de enfoque de los vehículos autónomos individuales a la integración de los VA en el ecosistema de movilidad más amplio.

Los beneficios de estos avances dependen en gran medida del papel de apoyo de las infraestructuras viarias y requieren inversiones estratégicas por parte de las autoridades viarias en CCAM e iniciativas de infraestructuras relacionadas.

En concreto, estos cuatro puntos son las conclusiones clave de la sesión:

El valor de la movilidad automatizada más allá de los vehículos:

El verdadero potencial de la movilidad automatizada no reside sólo en los propios vehículos autónomos, sino en los beneficios globales que aportan al sector. La sesión sugiere que las autoridades viales exploren el valor que los VA pueden ofrecer en términos de seguridad, sostenibilidad medioambiental y eficiencia general del transporte.

Papel crítico de la infraestructura viaria:

La infraestructura viaria emerge como un factor de apoyo y mejora de las soluciones de movilidad cooperativa, conectada y automatizada (CCAM) a gran escala. El debate implica que el éxito del despliegue de VA está intrínsecamente ligado a la capacidad y adaptabilidad de la infraestructura vial.

Argumentos comerciales para las autoridades viarias:

La sesión pretende evaluar de forma crítica el "argumento comercial" para que las autoridades viarias inviertan en el apoyo a la CCAM. Esto implica considerar las ganancias en seguridad, impacto medioambiental y eficiencia que pueden lograrse mediante esfuerzos coordinados en iniciativas de infraestructura tanto física como digital.

Planificación a largo plazo para propietarios y operadores de infraestructuras:

La sesión reconoce la necesidad de que los propietarios y operadores de infraestructuras se preparen para las décadas por venir. Esto implica que el despliegue de soluciones CCAM requiere una planificación a largo plazo, lo que subraya la importancia de las estrategias con visión de futuro en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura física y digital.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Estrategia de integración holística:

Adoptar una estrategia de integración holística para la movilidad autónoma. Reconocer que el verdadero potencial no reside sólo en los vehículos autónomos, sino en su integración sin fisuras con el ecosistema de movilidad más amplio.

Planificación a largo plazo para un despliegue sostenible:

Reconocer que el éxito del despliegue de la CCAM requiere una planificación a largo plazo. Los propietarios y operadores de infraestructuras deben desarrollar

estrategias que se ajusten a la evolución del panorama de la movilidad automatizada en las próximas décadas.

Intercambio de conocimientos y colaboración:

Fomentar el intercambio de conocimientos y la colaboración entre los responsables de la toma de decisiones, los expertos del sector y las partes interesadas. Utilizar ejemplos de proyectos finalizados y en curso, como TM4CAD, AUGMENTED CCAM y HI-DRIVE, entre otros, para fundamentar la toma de decisiones y promover las mejores prácticas.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Establecer normas internacionales:

Fomentar el desarrollo y la adopción de normas internacionales para la movilidad y las infraestructuras automatizadas. La normalización facilitará la interoperabilidad, mejorará la seguridad y racionalizará la integración global de las tecnologías autónomas.

Facilitar plataformas de intercambio de conocimientos e invertir en programas de educación y formación:

Crear y apoyar plataformas para el intercambio de conocimientos y la colaboración internacional. Establecer foros en los que las partes interesadas, los expertos y los responsables políticos puedan compartir conocimientos, mejores prácticas y lecciones aprendidas de diversas regiones para acelerar el progreso. Asignar recursos a programas de educación y formación que mejoren las aptitudes de los profesionales en el campo de la movilidad automatizada. Apoyar iniciativas que promuevan una mano de obra global bien versada en el desarrollo, despliegue y mantenimiento de tecnologías autónomas.

Promover la investigación y el desarrollo transfronterizos, incluido el intercambio de datos:

Fomentar iniciativas de colaboración en investigación y desarrollo que trasciendan las fronteras nacionales. Fomentar las asociaciones entre organizaciones, gobiernos e industrias para aunar recursos, experiencia e innovación para el avance de la movilidad automatizada. Además, abogar por prácticas de intercambio de datos responsables y seguras. Facilitar mecanismos para que las organizaciones internacionales compartan datos anonimizados con fines de investigación, permitiendo una comprensión más completa del rendimiento y el impacto de las soluciones de movilidad automatizada.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 09 Infraestructura física y digital para facilitar la adopción a gran escala de CCAM para todos, jueves 5 de octubre de 2023

Sesión de prospectiva 10

Ingenieros y ecologistas se alían por una movilidad más sostenible y respetuosa con la biodiversidad

Definir y desarrollar un transporte sostenible es un reto social y global crítico al que se enfrenta el transporte en este siglo. Las carreteras tienen un importante papel que desempeñar en la consecución de un transporte sostenible. capacidad y abordar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y sus componentes, como la preservación de la biodiversidad, la acción por el clima, la adaptación, la transición energética o la resiliencia. Conectar la economía, sociedad y naturaleza con carreteras más seguras para los usuarios y la vida silvestre son una ambición compartida por los sectores de la ingeniería y el medio ambiente.

En línea con estos retos, el comité de Sostenibilidad Medioambiental de PIARC (CT 3.4) e IENE, la Red Europea de Infraestructuras y Ecología, organizaron esta sesión de prospectiva situada deliberadamente en el nexo de un sector del transporte en transformación. Esta sesión de prospectiva pretendía abordar los retos globales de la biodiversidad y la sostenibilidad (clima, energía, resiliencia, etc.) mediante el fortalecimiento de la colaboración intersectorial. Se destacaron especialmente dos líneas de trabajo de PIARC llevadas a cabo durante 2020-2023:

- **Sostenibilidad del transporte y la movilidad para las sociedades y las economías e**
- **Interacción del transporte con los hábitats y corredores de la vida silvestre.**

Sesión de prospectiva 10

INGENIEROS Y MEDIOAMBIENTALISTAS UNIDOS POR UNA MOVILIDAD MÁS SOSTENIBLE Y MÁS AMIGABLE CON LA BIODIVERSIDAD

TEMA DE LA SESIÓN

Definir y desarrollar un transporte sostenible es un reto social y global crítico y las carreteras tienen un papel protagonista en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que atiendan los componentes cruciales de la sostenibilidad como la preservación de la biodiversidad, la adaptación al clima, la transición energética y la resiliencia. En línea con estos retos se organizó esta sesión de prospectiva

en el nexo para lograr economías, sociedades y naturaleza conectadas con carreteras más seguras para los usuarios y la vida silvestre.

Reconociendo la falta de integración de la biodiversidad en el sector del transporte, el CT 3.4 de PIARC y la IENE cooperaron en varios eventos durante 2019-2023. Esta sesión de prospectiva -titulada brevemente "movilidad sostenible y biodiversidad"- abordó la respuesta común a los retos globales destacando la urgente necesidad de cooperación entre ingeniería y medio ambiente en materia de transporte sostenible en el siglo XXI para superar las lagunas y barreras existentes.

Tres preguntas abrieron el debate con el público de la sesión:

1. ¿Por qué la biodiversidad sigue sin formar parte del transporte sostenible y cómo puede incluirse?
2. ¿Cuáles son los principales retos para la cooperación entre ingeniería y medio ambiente en el siglo XXI sobre transporte sostenible?
3. ¿Cómo podemos cooperar para superar las lagunas y las barreras?

RESULTADOS TÉCNICOS

El resumen de la discusión general con los participantes de la sesión incluye los siguientes temas:

1. Existe una falta de concienciación para incluir la biodiversidad en las consideraciones de sostenibilidad en un nivel múltiple, desde el nivel político y de toma de decisiones hasta la ejecución del proyecto de transporte en el nivel práctico.
2. Las redes de transporte deben evaluarse en el mismo mapa de las redes ecológicas, conscientes de la necesidad de un "enfoque ecosistémico" en el que "la resiliencia del transporte sólo puede lograrse en ecosistemas resistentes".
3. Unas redes de transporte seguras deben garantizar la movilidad tanto de las sociedades como de las especies silvestres, de modo que "las carreteras seguras para la movilidad de la vida silvestre son carreteras seguras para las sociedades":
 - En los países de renta baja, "carretera significa acceso" para las comunidades locales. El reto de evitar la fragmentación de los ecosistemas no consiste en "no construir una carretera" sino en "cómo construir una carretera" de la forma más adecuada. El acceso

a la caza furtiva y el tráfico de animales es también una cuestión crítica en las zonas clave de biodiversidad de estos países.

- En los países con infraestructuras de transporte existentes y desarrolladas y con ecosistemas ya fragmentados es necesario adoptar un "enfoque de desfragmentación" en sus políticas.
4. La financiación sostenible es crucial para garantizar presupuestos para mitigación y compensación de impactos medioambientales, que deben tenerse en cuenta en las primeras fases de la planificación estratégica y la elaboración de políticas.
 5. Para adoptar la sostenibilidad en el desarrollo del transporte en todo el espectro de actividades humanas en el siglo XXI es esencial basarse en cuatro pilares básicos:
 - El bienestar social y cultural de las sociedades.
 - La resiliencia de las economías en equilibrio con la naturaleza.
 - La calidad del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.
 - Mantener reversibles los impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Para integrar la biodiversidad en el transporte de forma eficaz y sostenible deben cumplirse tres condiciones principales:

- Las carreteras seguras para la movilidad de la vida silvestre son carreteras seguras para las sociedades.
- La resiliencia del transporte y la adaptación al cambio climático sólo pueden lograrse en ecosistemas resilientes.

Las inversiones para mitigar y compensar los impactos tienen que estar relacionadas con las pérdidas económicas de vidas humanas y servicios ecosistémicos. Para lograr unas infraestructuras de transporte y una movilidad seguras, sostenibles y respetuosas con la biodiversidad, deben reconocerse los siguientes conceptos:

1. El aislamiento genético y la mortalidad de la vida silvestre como principal problema.
2. La fragmentación del hábitat y la degradación de la tierra como causa principal.
3. La conectividad ecológica y paisajística como objetivo principal.
4. Verde (Biodiversidad) y Gris (Transporte) La infraestructura como principal punto de cruce y zonas de conflicto.
5. La sostenibilidad como objetivo principal.
6. La Jerarquía de Mitigación como solución principal.

Estos conceptos deben expresarse como preocupaciones de voluntad política y como desafíos medioambientales que deben traducirse en decisiones políticas para la planificación estratégica, para la evaluación y el diseño adecuados del impacto, así como para la eficacia de la

aplicación durante la construcción, la explotación y el mantenimiento de las infraestructuras de transporte.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Las principales conclusiones de la sesión pueden resumirse en las siguientes recomendaciones:

1. La sesión de previsión fue aceptada con mucho de interés y entusiasmo por parte de los participantes, lo que puso de manifiesto la importancia de la iniciativa de cooperación entre la PIARC y la IENE. Así pues, la cooperación entre la PIARC y la IENE debe proseguir y desarrollarse aún más.
2. Los retos cruciales que deben abordarse conjuntamente en estado de urgencia y alerta para lograr la sostenibilidad en el desarrollo del transporte son:
 - Lograr la resiliencia de las infraestructuras en ecosistemas resilientes.
 - Mantener la integridad de los ecosistemas asegurando tanto la eficacia del transporte como la conectividad ecológica.
 - Aplicar la Jerarquía de Mitigación evaluando el nivel de reversibilidad de los impactos medioambientales: cuando el nivel de reversibilidad es muy bajo, entonces evitar es la opción principal, mientras que cuando la reversibilidad se puede conseguir en un nivel alto o manejable, se puede decidir mitigación y/o compensación.
3. Es esencial cartografiar e implicar a más partes interesadas a nivel internacional, especialmente reforzar la colaboración intersectorial y romper los "silos profesionales". Los grupos destinatarios cruciales de las partes interesadas son:
 - Responsables políticos.
 - Bancos y financieros.
 - Organización internacional como Convenios u otras Organizaciones de Transporte (por ejemplo, UIC).

Desarrollar herramientas legales, financieras y profesionales sobre la integración de la biodiversidad en el transporte sector es esencial en todos los niveles administrativos (desde la política internacional hasta el nivel regional local) y escalas geográficas (desde los centros internacionales de los cambios globales hasta las prácticas locales de ejecución de proyectos), como directrices y normas de aplicación práctica de las mejores prácticas.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 10 Ingenieros y ecologistas unidos por una movilidad más sostenible y respetuosa con la biodiversidad, jueves 5 de octubre de 2023

Sesión de prospectiva 11

Un sistema de transporte inclusivo en materia de género

El transporte, incluidas las carreteras, no es neutral desde el punto de vista del género: cómo viajamos, cuándo viajamos y qué modo de transporte utilizamos difiere entre hombres y mujeres. La política y la estrategia de carreteras rara vez reconocen las necesidades y prioridades de todos los usuarios. Una de las razones es que las mujeres están infrarrepresentadas en la mano de obra del transporte mundial, representando menos del 20% de la misma.

Esta sesión exploró la pregunta ¿Qué es (un) transporte (sistema) inclusivo de género? Oradores de diferentes partes del sistema de carreteras y transportes ofrecieron ejemplos y desafíos relativos al equilibrio y la equidad de género en la mano de obra del transporte, así como el modo en que las consideraciones de género se incluyen y pueden incluirse en la planificación, el diseño, la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras de transporte. La primera parte de la sesión se centró en el equilibrio y la equidad de género en las administraciones de transporte y las agencias de transporte internacionales y en una segunda parte los ponentes debatieron las formas en que la infraestructura de transporte no es neutral en cuanto al género y lo que significa incorporar una perspectiva de género en la planificación, el diseño, la construcción y el mantenimiento del transporte por carretera. La sesión aportó diversas perspectivas de todo el mundo.

Sesión de prospectiva 11

UN SISTEMA DE TRANSPORTE INCLUSIVO EN MATERIA DE GÉNERO

TEMA DE LA SESIÓN

El transporte, incluidas las carreteras, no es neutral desde el punto de vista del género: cómo viajamos, cuándo viajamos y qué modo de transporte utilizamos difiere entre hombres y mujeres. La política y la estrategia de carreteras rara vez reconocen las necesidades y prioridades de todos los usuarios. Una de las razones es que las mujeres están infrarrepresentadas en la mano de obra del transporte mundial, representando menos del 20% de la mano de obra del transporte mundial.

Esta sesión explorará la cuestión ¿Qué es (un) transporte (sistema) inclusivo desde el punto de vista del género? Ponentes de diferentes partes del sistema de carreteras y transportes ofrecerán ejemplos y retos en relación con el equilibrio y la equidad de género en la mano de obra del transporte.

así como el modo en que las consideraciones de género se incluyen y pueden incluirse en la planificación, el diseño, la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras de transporte.

La primera parte de la sesión se centrará en el equilibrio y la equidad de género en las administraciones de transporte y las agencias internacionales de transporte y en una segunda parte los ponentes debatirán las formas en que la infraestructura de transporte no es neutral en cuanto al género y lo que significa incorporar una perspectiva de género en la planificación, el diseño, la construcción y el mantenimiento del transporte por carretera. La sesión ofrecerá diversas perspectivas de todo el mundo.

RESULTADOS TÉCNICOS

El comportamiento a la hora de viajar varía en función del sexo, e incluye elementos como el motivo del viaje, la distancia, el modo de transporte, el encadenamiento del viaje y los viajes acompañados (por ejemplo, con ancianos o niños/bebés), así como el número de paradas son cosas a tener en cuenta. Las mujeres representan el 15% de la mano de obra del transporte, y actualmente, los estereotipos de género y la percepción del trabajo son barreras para atraer a las mujeres a la industria del transporte. Los sistemas y servicios de transporte deficientes afectan de forma desproporcionada a las mujeres, que no pueden permitirse perder tiempo, lo que supone un coste de oportunidad global a la sociedad, ya que las mujeres no pueden acceder al empleo, la educación y la sanidad. Las mujeres se enfrentan a una amenaza de violencia de género y violencia sexual, y tienen más probabilidades de sufrir lesiones moderadas y graves en accidentes de tráfico (que también afectan a peatones y ciclistas) en comparación con los hombres. La falta de transporte es el mayor reto para la participación de la mano de obra femenina en los países en desarrollo, y la participación femenina se reduce aproximadamente un 16,5% debido a ello. En el Reino Unido, el diseño de las estaciones de ferrocarril de una forma integradora y sensible a cuestiones de género dio como resultado un retorno de la inversión de 2.4:1.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Para superar la incorporación de las mujeres a la industria, deben tenerse en cuenta elementos como la salud y la higiene, la seguridad personal y el acoso sexual. Las mujeres pueden recibir apoyo y ser retenidas en la industria si se garantiza un entorno y una cultura de trabajo positivos, un buen equilibrio entre el trabajo y la vida personal, formación y desarrollo profesional, y centrándose en reducir la diferencia salarial entre hombres y mujeres. Los proyectos específicos centrados en el género pueden tener grandes recompensas. Por ejemplo,

El Proyecto de Mejora de Carreteras Rurales en Camboya del Banco asiático para el desarrollo ABD proporcionó un acceso por carretera seguro, rentable y durante todo el año en zonas agrícolas remotas. Las mujeres pudieron acceder más fácilmente a los mercados (mejores superficies para los carros con ruedas) y más rápidamente, con un aumento del acceso de las mujeres a los trabajos de construcción de carreteras y una campaña de seguridad vial basada en la comunidad. Las organizaciones de carreteras deberían considerar la posibilidad de disponer de instalaciones sanitarias e higiénicas segregadas por sexo para mujeres/hombres con el fin de mejorar el acceso de las mujeres a los empleos en el sector del transporte (por ejemplo, camioneros, etc.), así como la consideración de instalaciones segregadas por sexo en el transporte público (por ejemplo, vagones de tren sólo para mujeres o zonas segregadas en los autobuses), y señalización contra el acoso en las estaciones de transporte público. De forma más general, los operadores podrían considerar la posibilidad de revisar las rutas y los patrones de viaje de las mujeres, para adaptar las rutas a sus necesidades.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Las organizaciones internacionales deberían considerar políticas y normativas sensibles a los géneros y proporcionar proyectos de capacitación y formación para equipar al personal. La recopilación y el análisis de datos deberían desglosarse por género para comprender mejor las necesidades específicas de mujeres y hombres, y las infraestructuras de carreteras deben diseñarse teniendo esto en cuenta. Debe promoverse la participación de las mujeres, a través de la concienciación sobre la importancia de la inclusión de género, los programas de tutoría y la consideración del compromiso de la comunidad. Se pueden utilizar listas de comprobación y kits de herramientas de género para revisar las políticas con el fin de garantizar la consideración del género en el diseño y la aplicación de las mismas.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 11
Un sistema de transporte inclusivo desde el punto de vista del género, jueves 5 de octubre de 2023

Sesión de prospectiva 12

Gestionar la transición energética: ampliar el despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Las estrategias para encaminar al mundo hacia una trayectoria de carbono cero neto contemplan la electrificación del transporte como uno de los instrumentos clave para alcanzar este ambicioso objetivo. Muchos países de renta alta han asumido importantes compromisos para desplegar vehículos eléctricos (VE) y la infraestructura de recarga necesaria. ¿Cómo están abordando las agencias viarias las cuestiones técnicas, sociales, políticas y económicas relacionadas con una empresa de tal envergadura? Para los países de renta baja y media, la transición a la movilidad eléctrica conlleva beneficios adicionales en términos de calidad del aire, conectividad de última milla y dependencia del combustible importado. Los VE tienen un sobrecoste, a veces superior al 70% en comparación con los vehículos convencionales, lo que supone un obstáculo financiero para muchos consumidores de los países desarrollados y en desarrollo. Un nuevo informe del Banco Mundial, [The Economics of Electric Vehicles for Passenger Transportation \(La economía de los vehículos eléctricos para el transporte de pasajeros\)](#), concluye que la inversión en infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos puede ser hasta seis veces más eficaz que las subvenciones para fomentar la compra de VE.

La sesión abordó las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el argumento comercial a favor de la movilidad eléctrica y cómo se articula en las distintas regiones del mundo?
- ¿Qué papel desempeña y puede desempeñar la infraestructura de recarga para acelerar la transición a la movilidad eléctrica?
- ¿Qué medidas pueden adoptar los gobiernos y las instituciones financieras para facilitar y ampliar el despliegue equitativo?

Sesión de prospectiva 12 GESTIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: AMPLIAR EL DESEMPEÑO DE INFRAESTRUCTURAS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MEJORA



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva 12
Gestionar la transición energética: ampliar el
despliegue de infraestructuras de recarga de
vehículos eléctricos, el viernes 6 de octubre de 2023

Sesión de prospectiva 13

Herramienta de pruebas de tensión para evaluar la resiliencia de los activos viarios al riesgo de cambio climático

La prestación de un nivel de servicio adecuado es el objetivo clave del trabajo de los gestores de activos viarios. Ese nivel de servicio debe proporcionarse a pesar de diversos peligros, incluidos los derivados del cambio climático. Sin embargo, ¿es el activo vial resiliente a estos peligros? ¿De qué herramientas disponen los gestores de activos viarios para comprender el grado de resiliencia de las carreteras?

Esta sesión de prospectiva presentó las pruebas de tensión como herramientas para evaluar el nivel de resiliencia de un activo vial o una red de carreteras seleccionados al peligro del cambio climático.

En este contexto, la sesión debatió sobre el activo/red de transporte por carretera, los impactos observados del cambio climático en el activo/red de carreteras, el nivel de servicio del activo/red de carreteras y el nivel de riesgo económicamente óptimo. También se debatieron los costes y beneficios asociados a la gestión del activo/red de carreteras con y sin programa de intervención.

En lo que respecta a las pruebas de resistencia, esta sesión de previsión aclaró:

- **Cómo definir una prueba de resistencia,**
- **Qué enfoque utilizar,**
- **Cómo definir la representación de activos/redes y peligros para la prueba de resistencia,**
- **Cómo afrontar las incertidumbres de los escenarios, y**
- **Cómo percibir los riesgos estimados y la idoneidad de la prueba.**

La sesión de prospectiva también simuló una prueba de estrés utilizando un enfoque cualitativo. Esto proporcionó una mejor comprensión de lo que supone para los gestores de activos llevar a cabo pruebas de tensión de sus activos y/o redes.

Sesión de prospectiva 13

HERRAMIENTA DE PRUEBAS DE TENSIÓN PARA EVALUAR LA RESILIENCIA DE LOS ACTIVOS VIARIOS AL RIESGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

TEMA DE LA SESIÓN

[Presentación de los temas que se presentaron, por qué son importantes]

- **Impacto del cambio climático en las infraestructuras viarias:** El cambio climático, en particular a través de fenómenos meteorológicos extremos, afecta a las redes de carreteras provocando numerosos incidentes que repercuten en el servicio prestado por la red. Se debatieron varios ejemplos.
- **Resiliencia de los activos viarios:** La importancia de evaluar y mejorar la capacidad de recuperación de las infraestructuras viarias frente a los peligros inducidos por el clima fue objeto de un amplio debate. Esta resiliencia es esencial para mantener redes de carreteras seguras y funcionales y su nivel de servicio a pesar de los factores de estrés medioambiental.
- **Papel de las pruebas de resistencia en la evaluación de la capacidad de recuperación:** Las pruebas de tensión se presentaron como una herramienta esencial para analizar la resiliencia de las redes de carreteras sujetas a los peligros del cambio climático. Estas pruebas ayudan a identificar las vulnerabilidades y a evaluar las estrategias de adaptación.
- **Equilibrio del nivel económico y de servicio:** Es necesario mantener los niveles de servicio de la red de carreteras, pero es importante que se haga al nivel económicamente óptimo. Por lo tanto, es necesario comprender plenamente el coste y el beneficio de la adaptación frente a los costes de la inacción y alcanzar el equilibrio óptimo.
- **Desarrollo de herramientas y estrategias:** Se debatieron metodologías y herramientas para ayudar a los gestores de activos viarios a mejorar la resiliencia de las infraestructuras teniendo en cuenta el nivel de servicio económicamente óptimo. Esto se hizo junto con estudios de casos reales para demostrar las aplicaciones prácticas.

RESULTADOS TÉCNICOS

[Esto puede incluir hallazgos clave que se han confirmado y pueden compartirse, así como cuestiones emergentes que se han identificado y que requerirán más análisis].

- El marco de pruebas de tensión desarrollado por el grupo de expertos de la CEPE se ha confirmado como una directriz eficaz para los gestores de infraestructuras a la hora de establecer pruebas de tensión para evaluar la resiliencia de sus sistemas. Este marco es útil para identificar vulnerabilidades, evaluar riesgos y planificar medidas de adaptación o de reducción de riesgos.
- El estudio de caso de la prueba de tensión que se llevó a cabo utilizando la opinión de expertos resultó muy prometedor. Este método demostró ser práctico, puede implantarse en un plazo razonable y ofrece a los gestores de infraestructuras una forma viable de realizar pruebas de estrés. Incluso las pruebas de estrés cualitativas basadas en la opinión de expertos, relativamente sencillas, podrían aportar información valiosa sobre la resiliencia del sistema de transporte de interés.
- Se ha comprobado que las pruebas de tensión basadas en simulaciones ofrecen un análisis más profundo y exhaustivo del sistema. Tienen en cuenta las incertidumbres significativas en diversos aspectos del sistema, como la aparición de peligros, el rendimiento de activos y redes, y factores organizativos. Si los enfoques cualitativos no son suficientes, los basados en la simulación son esenciales para comprender la compleja interacción entre las distintas variables de un sistema de transporte por carretera y para tomar decisiones informadas sobre la gestión y la mitigación de los riesgos asociados al cambio climático.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

[Esta sección está dirigida a los responsables de las organizaciones viarias. Debe centrarse en recomendaciones prácticas y confirmadas].

- Utilice el marco de pruebas de tensión desarrollado por la CEPE como guía para establecer y llevar a cabo pruebas de tensión. Este enfoque ayuda a identificar las vulnerabilidades y facilita la planificación de medidas adecuadas de adaptación y reducción de riesgos para aumentar la resiliencia del sistema.
- Realice periódicamente pruebas de estrés en las infraestructuras viarias para evaluar y actualizar continuamente el estado de resiliencia. Empiece por establecer pruebas de estrés cualitativas basadas en opiniones de expertos para evaluar la resiliencia de las redes de carreteras. Este enfoque es práctico y menos exigente en cuanto a datos y puede aplicarse en un plazo relativamente corto, a la vez que arroja valiosa información sobre la resiliencia del sistema. Si se requiere un análisis más profundo, entonces

pueden aplicarse enfoques más cuantitativos basados en la simulación.

- Basándose en los resultados de las pruebas de tensión, desarrolle y aplique estrategias específicas de adaptación y mitigación para reforzar la resiliencia de las redes de carreteras. Esto puede incluir mejoras en las infraestructuras, cambios en las políticas y planes de respuesta ante emergencias.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

[Puede incluir recomendaciones para futuros estudios o futuras colaboraciones].

- **Ampliar la investigación sobre la resiliencia climática:** Fomentar y financiar la investigación centrada sobre la mejora de la resiliencia de las infraestructuras viarias ante el cambio climático. Esto incluye el estudio de los efectos a largo plazo de fenómenos meteorológicos extremos y los cambios medioambientales en los materiales, el diseño y las prácticas de mantenimiento de las carreteras.
- **Desarrollar normas mundiales para las pruebas de resistencia:** Trabajar para lograr protocolos y directrices globales estandarizados para las pruebas de estrés de las infraestructuras viarias. En este sentido, promover el marco de pruebas de tensión UNECE. Esto ayudará a garantizar la coherencia y la comparabilidad de las evaluaciones de resiliencia en distintas regiones y países.
- **Apoyar a los países en desarrollo:** Proporcionar apoyo técnico y financiero a los países en desarrollo y a sus gestores de activos/redes de carreteras para aumentar su capacidad de realizar pruebas de tensión y aplicar medidas de adaptación. Esto puede ayudar a mejorar la resiliencia global de la infraestructura de las carreteras.
- **Integrar la resiliencia ante el cambio climático en la elaboración de políticas:** Seguir promoviendo la integración de la resiliencia al cambio climático en la elaboración de políticas a nivel mundial.



Recordatorio visual: Sesión de prospectiva
13 Herramienta de pruebas de estrés para
evaluar la resiliencia del patrimonio viario
ante los riesgos del cambio climático,
viernes 6 de octubre de 2023



Comité de Estadísticas de Carreteras

Esta sesión le muestra los resultados de las actividades del Comité de Estadísticas de Carreteras durante el ciclo de trabajo 2020 a 2023. El Comité ha elaborado el Libro de Datos de PIARC sobre Carreteras y Transporte por Carretera 2020-2023. El Libro de Datos incluye 10 indicadores clave relacionados con las carreteras, como la longitud de las autopistas, el número de vehículos en uso, las víctimas mortales en carretera, las políticas de carreteras, etc., que se seleccionan de 7 áreas principales de carreteras y transporte por carretera para ver la imagen completa de las carreteras y el transporte por carretera en los países miembros. La sesión también cuenta con una mesa redonda sobre estadísticas de carreteras/libro de datos para explorar más indicadores en los que participar y el futuro desarrollo de las estadísticas de carreteras/libro de datos.

Los principales objetivos de este Comité son

- Permitir una comparación internacional de las estadísticas viarias entre los países sobre la misma definición y requisitos, lo que nos permitirá calibrar con precisión la madurez de la carretera y del transporte por carretera de cada país, y
- Proporcionar datos estadísticos, así como el resultado de su análisis, a las administraciones de carreteras de los países miembros que realicen una investigación cuantitativa y una evaluación objetiva de las acciones basadas en dicho análisis de datos a la hora de formular las políticas y medidas viarias.

TSRSC: Libro de datos de carreteras y Transporte por Carretera de PIARC 2020-2023

TEMA DE LA SESIÓN

- I. Esbozo del Libro de datos de carreteras y transporte por carretera de PIARC 2020-2023
- II. Estadísticas viarias en Austria
- III. Estadísticas del transporte por carretera en Alemania
- IV. Estadísticas de carreteras en Grecia
- V. Estadísticas viarias y Libro de Datos en Japón

RESULTADOS TÉCNICOS

- En cuanto al nivel de madurez del desarrollo de Autopistas, se puede aplicar el concepto de que tanto la población (P) y la superficie (A) pueden influir en la longitud necesaria de una carretera; la longitud de las autopistas dividida por \sqrt{PA} es un índice hipotético novedoso.
- El número de Vehículos en Uso así como la madurez de la red de Autopistas se correlacionan estadísticamente con el nivel de desarrollo económico.
- Debemos tener en cuenta que los datos proporcionados por muchos países se refieren a 2020 o 2021 en cuyo período COVID-19 rampante en todo el mundo debe causar que sea menor la ATDDV (Annual Total Driving Distance of Vehicles)

por la indecisión generalizada y la restricción de los desplazamientos y la conducción. Esta tendencia también aparece cuando se consideran las muertes en carretera y el consumo de combustible de los vehículos.

- En muchos países, la Inversión supera al Mantenimiento. Sin embargo, la Inversión destinada a la modernización, reforma estructural, etc. de las actuales carreteras, en lugar de construir carreteras nuevas podría interpretarse como Mantenimiento. Entonces sería necesario distinguir la Inversión para nuevas carreteras de la de las carreteras existentes, que podría considerarse como Mantenimiento.
- En muchos países europeos predomina el gasóleo/carburante ligero, y otros consumen más Gasolina/Petróleo en lugar de los otros tipos de combustible.

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Al realizar un análisis pseudocuantitativo en relación con las Políticas Viales, hemos descubierto que el punto preferente común a la mayoría de los países es la Seguridad Vial, y los segundos más preferido es Mantenimiento/Reparaciones y Nuevas Tecnologías, seguido de Construcción, Multimodal y Cambios Modales, y Medio Ambiente.
- Los datos estadísticos pueden sugerir la necesidad de inversión y mantenimiento de las carreteras, así como su presupuesto, al tiempo que resultan atractivos para el público con claridad y objetividad.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- 10 indicadores en total que hemos seleccionado para ver el panorama completo de las carreteras y el transporte por carretera de los países miembros pueden destacar aspectos esenciales y atractivos de las estadísticas viarias internacionales. Se presentan de forma que sean internacionalmente comparables. Especialmente parece interesante e informativo un indicador cualitativo centrado en las Políticas de Carreteras, sugiriendo así los intereses clave actuales de las administraciones viarias por nosotros.
- De alguna manera hemos adoptado un método convencional de recogida de datos, mediante el uso de una hoja de cálculo como un cuestionario para cada indicador, pero se racionalizará y estandarizará aún más si se utilizan normalmente algunas herramientas informáticas innovadoras. Reconocemos que ya existen formularios de Microsoft y Google Forms disponibles de forma gratuita.
- En el próximo ciclo de trabajo se podrán añadir algunos indicadores cualitativos más, centrándose en el Sistema de Administración de Carreteras, las Normas Técnicas de Carreteras, el Sistema Jurídico de Carreteras, etc., que no pueden considerarse datos estadísticos.
- Es de esperar que se incorporen a nuestros resultados datos cuantitativos/técnicos más tradicionales (la cuota modal de transporte como uno de los posibles ejemplos), pero depende del número de trabajadores dedicados a este comité. Sería difícil hacerlo realidad si sólo hubiera un pequeño número de miembros activos disponibles también en este ciclo.



- También es crucial colaborar con los demás CT para corroborar aún más nuestras propias estadísticas. En este ciclo agradecemos mucho el generoso apoyo brindado por CT4.2 Puentes a nuestro producto en el que su propio resultado de la encuesta ha sido efectivamente entregado.
- Hemos intercambiado opiniones con el Banco Asiático de Desarrollo que elabora la base de datos Perspectivas del Transporte en Asia (ATO). Aunque no pudimos colaborar activamente para producir ningún resultado conjunto en este ciclo, es posible que podamos trabajar juntos, publicando así algo valioso para la administración de carreteras en el siguiente ciclo de trabajo.

Con el fin de permitir una comparación justa entre diversos indicadores estadísticos, es crucial garantizar su fiabilidad. Por ello, la definición de cada indicador debe someterse a un cuidadoso escrutinio.

Recordatorio visual: Sesión Técnica - Comité de Estadísticas de Carreteras, jueves 5 de octubre de 2023



Sesión especial de proyectos 1 Equidad social y accesibilidad social del sector viario

Puede afirmarse que la misión de las autoridades de carreteras y transportes es garantizar la provisión de servicios de transporte adecuados a todos los ciudadanos. Por lo general, no se presta el mismo servicio a todas las zonas: las grandes áreas urbanas se benefician de los servicios de transporte público, que suelen estar subvencionados por los gobiernos locales y/o nacionales, mientras que las zonas rurales tienen que depender sobre todo del transporte individual por carretera. En general, el gasto en transporte de los hogares rurales es superior a la de los hogares de las grandes ciudades. Esta desigualdad fue relativamente bien aceptada, ya que se equilibró con menor gasto por renta de vivienda en las zonas rurales en comparación con las urbanas.

El reciente desarrollo social, forzado por contingencia económica, las diferentes tendencias y patrones de crecimiento, asociados a los efectos de la pandemia del Covid-19, han cambiado el panorama general de la accesibilidad, la movilidad y las políticas básicas de transporte para responder a las nuevas y antiguas necesidades expresadas por las partes interesadas.

La sesión abordó un subconjunto de las nociones de equidad, respondiendo a la pregunta de si todos los segmentos de la población son atendidos de forma justa, y con accesibilidad, respondiendo a la pregunta de si todas las zonas geográficas son accesibles a todos los que lo necesiten tanto en los HIC (Países de Renta Alta) como en los LMIC (Países de Renta Media Baja).

Sesión especial de proyectos 2

Neutralidad del carbono del sector viario

El transporte por carretera es vital para el funcionamiento de la sociedad y, en un futuro previsible, se espera que siga siendo el modo de transporte dominante para personas y mercancías. Sin embargo, la construcción, el funcionamiento, el mantenimiento y el uso de la infraestructura viaria son responsables de grandes cantidades de emisiones de los automóviles. El conocimiento de las consecuencias no reversibles y perjudiciales del cambio climático ha dado lugar a la aceptación mundial de la necesidad de reducir las emisiones de carbono en todos los sectores de la actividad humana, incluido el sector de las carreteras. Sin embargo, dado que un transporte eficiente es vital para el crecimiento económico nacional, las acciones para reducir las emisiones de carbono no deben repercutir negativamente en el desarrollo y mantenimiento de una infraestructura viaria de alta calidad, especialmente para los PRMB.

Esta sesión tenía como objetivo identificar las acciones que se están llevando a cabo, así como nuevas opciones potenciales para avanzar hacia la neutralidad de carbono.

SESIÓN ESPECIAL DE PROYECTOS 2

NEUTRALIDAD DEL CARBONO DEL SECTOR VIARIO

TEMA DE LA SESIÓN

En esta sesión se debatieron las acciones que se están llevando a cabo así como nuevas opciones potenciales para avanzar hacia la neutralidad de carbono. Se basó en el informe publicado recientemente por PIARC y encargado a ITEN/ RDS, sobre la neutralidad de carbono del sector viario, disponible en este enlace:

<https://www.piarc.org/en/orderlibrary/39841en-Carbon%20Neutrality%20of%20The%20Road%20Sector>

El transporte por carretera es vital para el funcionamiento de la sociedad y, en un futuro previsible, se espera que siga siendo el modo de transporte dominante para personas y mercancías. Sin embargo, la construcción, el funcionamiento, el mantenimiento y el uso de la infraestructura viaria son

responsables de grandes cantidades de emisiones de carbono. El conocimiento de las consecuencias no reversibles y perjudiciales del cambio climático ha dado lugar a la aceptación global de la necesidad de reducir las emisiones de carbono en todos los sectores de la actividad humana, incluido el sector de las autopistas. Sin embargo, dado que un transporte eficiente es vital para el crecimiento económico nacional, las acciones para reducir las emisiones de carbono no deben afectar negativamente al desarrollo y el mantenimiento de infraestructuras viarias de alta calidad, en particular para los PBMI.

RESULTADOS TÉCNICOS

Martin Lamb, Presentación del informe de la PIARC

Presentación de los socios y del mandato del informe. Visión general de alto nivel de las principales áreas en las que se pueden reducir las emisiones de carbono y los retos para el futuro.

Gina Ahlstrom, The USA Perspective

Esta presentación proporcionó la motivación y actual rumbo en EE. UU. para implantar materiales de transporte bajos en carbono. Se presentó una visión general de la legislación actual, el estado de la práctica en todo el país, la cuantificación de los impactos medioambientales y las estrategias prácticas para los materiales con bajas emisiones de carbono.

En 2010 la FHWA creó un programa centrado sobre sostenibilidad de pavimentos y materiales. Este programa proporcionó estrategias prácticas para considerar soluciones sensibles al contexto para conseguir pavimentos más sostenibles. En 2021, EE. UU. publicó un informe en el que se esbozan estrategias a largo plazo para alcanzar la emisión cero neta de gases de efecto invernadero en 2050.

Desde la publicación de este informe, varias piezas de legislación se han promulgado que proporcionan más orientación para la aplicación de estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte y la construcción. Además, varios Estados del país han aprobado sus propias políticas Buy Clean (Compre

Limpio). Se presentó una visión general de la cuantificación de los impactos medioambientales. Por último, se ofrecieron estrategias prácticas para la aplicación de materiales de transporte con bajas emisiones de carbono en los pavimentos.

Tsutomu Yoshigi, Estrategia de neutralidad de carbono para las carreteras en Japón

Japón se ha fijado el objetivo de alcanzar la neutralidad de carbono en 2050, y para 2030 será necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 46% en total, y al menos un 35% en el sector viario. Por este motivo, el Ministerio de Territorio, Infraestructuras, Transporte y Turismo ha elaborado una estrategia provisional para promover la neutralidad del carbono en las carreteras en septiembre de este año. La estrategia tiene cuatro pilares:

- 1) Optimización del tráfico por carretera
- 2) Cambio hacia un flujo de personas y mercancías bajo en carbono
- 3) Un transporte por carretera más ecológico
- 4) Baja emisión de carbono en todo el ciclo de vida de las carreteras Este informe provisional no establece específicamente la cantidad de reducción de CO₂. Además de las acciones que implican directamente a los administradores de carreteras, es esencial colaborar con las organizaciones relacionadas y explorar áreas de co-creación con otros campos para llevar a cabo la estrategia.

Robin Krutak, marco de acción climática de Austria para el sector viario

Austria ha fijado en su programa de gobierno el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en 2040. El Plan Maestro de Movilidad 2030 de Austria muestra este camino para el sector del transporte. Tendremos éxito en la consecución de un sector del transporte neutro para el clima con una "transición del tráfico" (evitar, desplazar y mejorar el tráfico) y una "transición energética" en el transporte (introducir mejoras mediante la eliminación progresiva de los combustibles fósiles y la transición hacia una energía 100% renovable en el sector del transporte). Juntas, estas dos transiciones conforman la "transición de la movilidad" que es necesaria para lograr nuestro sistema de movilidad objetivo para 2040.

El Plan Maestro de Movilidad 2030 de Austria identifica, por tanto, formas de evitar, desplazar y mejorar el tráfico y el transporte y de aumentar significativamente la cuota de la movilidad ecológica en el transporte total: el tráfico a pie y en bicicleta, los medios de transporte público y la movilidad compartida, así como el ambicioso cambio a tecnologías de vehículos de emisiones cero.

Antonio Muruais Rodríguez, Cálculo de la huella como herramienta para la descarbonización de una administración de carreteras

Si el objetivo es alcanzar la neutralidad de carbono en el sector viario, primero necesitamos conocer las emisiones de carbono de todas las actividades que un gestor de carreteras

debe hacer. Hay que hacerlo con una metodología rigurosa para poder detectar las principales fuentes de emisiones de carbono. Esta es la base para poner en marcha un plan de descarbonización en una organización vial y es el instrumento para el seguimiento de la reducción de emisiones de carbono de automóviles en los años siguientes. En esta presentación se mostró la experiencia española de cálculo de la huella de carbono para la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Dr. Alfa Adib Ash Shiddiqi, Iniciativas de reducción de carbono del administrador de carreteras indonesio: Fomento de la utilización de asfalto natural

Indonesia presentó el objetivo de alcanzar las emisiones netas cero para 2060 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 26) en 2021. La Dirección General de Carreteras ha puesto en marcha iniciativas:

1. Establecer el concepto indonesio de vía verde
2. Utilización de material con menor huella de carbono
3. Nueva tecnología al servicio de la reducción de la huella de carbono
4. Promover la utilización del asfalto butón (asfalto natural indonesio/asbutón) en lugar del asfalto a base de gasolina. El "asbutón" fue presentado en profundidad.

Dr. Avishreshth (Avi) Singh, la perspectiva de la India

La presentación se centró en marcos, conjuntos de herramientas y otras medidas que se están tomando para la transición hacia el cero neto en el contexto indio.

Nancy Daubenberg, Neutralidad de carbono del sector viario- la perspectiva de Minnesota

El transporte es la fuente número uno de gases de efecto invernadero en Minnesota, lo que representa aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de nuestro estado. Nancy Daubenberg (Comisaria del Departamento de Minnesota de Transporte) compartió cómo Minnesota busca descarbonizar el sector del transporte y cambiar a opciones de transporte más limpias. La comisaria Daubenberg compartió los objetivos que el estado lleva avanzando desde 2007. También describió cómo a nueva financiación del programa federal de transporte sostenible está ayudando a Minnesota a poner en marcha estrategias para avanzar en sus objetivos de transporte sostenible.

Fabio Pasquali, intercambio de conocimientos sobre cuestiones de descarbonización en el contexto nacional de los miembros de la UE

Políticas nacionales para la neutralidad del carbono en el sector de la carretera en Europa: pruebas y lecciones que aprender. Políticas nacionales para el sector del transporte - centradas en las carreteras- se han establecido en todos los Estados miembros de la UE, siguiendo tanto los Acuerdos de París como las líneas políticas de la UE. La presentación describió el enfoque nacional típico de la descarbonización en el sector del transporte, centrándose en Italia, Francia y España

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

- Adoptar todos los procesos, técnicas y materiales que reduzcan la huella de carbono del transporte por carretera
- Realizar un análisis exhaustivo de costes y beneficios
- Analizar el transporte como servicio y buscar
- Considerar la compensación del carbono como posible opción.



RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

- Éste sigue siendo un tema emergente y crítico que debería ser objeto de atención regular por parte de PIARC y otras organizaciones.
- Siga compartiendo información y estudios de casos en beneficio de todos.
- Apoye a los países de renta baja y media en el desarrollo y la utilización de nuevos enfoques y técnicas.



Recordatorio visual: Proyecto especial Sesión 2 - Neutralidad de carbono del sector viario, Miércoles 4 de octubre, 2023



Sesión especial de proyectos 3 Ciclismo interurbano Infraestructura

Ante el reto del cambio climático, la bicicleta se ha convertido en una alternativa viable al transporte motorizado. Tanto en los PRBM como en los PRA, con una creciente cuota de mercado de las bicicletas y, en particular, de las e-bicicletas (bicicletas asistidas por baterías eléctricas) y la adopción generalizada del sistema de bicicletas compartidas (SBP), el ciclismo ve actualmente su resurgimiento como una alternativa o complemento atractivo no sólo para el transporte urbano, sino también para los trayectos más largos. Proporcionar la infraestructura ciclista necesaria, tanto para los trayectos cortos como para los de larga distancia, es clave para este desarrollo. Las infraestructuras ciclistas, como los carriles bici segregados en las carreteras locales o las rutas de mayor distancia junto a autopistas o carreteras estratégicas, pueden desempeñar un papel crucial.

Varias administraciones de carreteras y transportes están ampliando su atención a la bicicleta.

Esta sesión ofreció una visión global de la Infraestructura Ciclista Interurbana y presentó una revisión en profundidad de seis estudios de casos, con una revisión ligera de otros 14 estudios de casos. Los estudios de casos mostraron proyectos y políticas ejemplares. Hubo un equilibrio entre países de renta baja, media y alta.



Recordatorio visual: Sesión especial de proyectos 3 - Infraestructura ciclista interurbana, jueves, 5 de octubre de 2023

Sesión especial de proyectos 4 Políticas de innovación en el sector de la carretera



Se puede afirmar que el campo del transporte ha estado en un continuo viaje de innovaciones desde tiempos históricos. El sector en su conjunto genera y requiere innovación: el asfalto de mezcla en frío, los sistemas de transporte inteligentes, por citar sólo dos ejemplos. Además, algunas de las innovaciones más recientes en el transporte demuestran que las carreteras son un vehículo perfecto para incorporar la innovación: los vehículos eléctricos utilizan las carreteras, los servicios de ride-hailing utilizan las carreteras, etc.

Esta sesión abordó los procesos de innovación a nivel organizativo en el sector de la carretera. ¿Cuáles son algunas de las mejores y más destacadas prácticas empleadas por las administraciones de carreteras y transportes para fomentar y sostener procesos de innovación a nivel organizativo?



¿Qué lecciones sobre innovación pueden extraerse de otros sectores que sean aplicables a las agencias de carreteras y transporte? ¿Qué recomendaciones pueden establecerse y aplicarse a nivel organizacional?

La PIARC encargó al TRL la elaboración de un informe sobre estos temas. Las conclusiones preliminares del informe de la PIARC fueron presentadas por el TRL y los debates mantenidos durante la sesión contribuirán a la versión final del informe.



Recordatorio visual: Sesión especial de Proyectos 4 - Políticas de innovación en el sector viario, viernes 6 de octubre de 2023

Dirección estratégica

Sesión 1 La carretera y el transporte por carretera en un mundo cambiado

En esta sesión se abordaron:

1. Desarrollo sostenible de las carreteras y el transporte por carretera.
2. Comprender, dirigir y adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios.
3. Gestión de catástrofes.

Las cuatro Sesiones de Dirección Estratégica son sesiones de alto nivel en las que se presentan enfoques orientados al futuro sobre cuestiones clave del sector de las carreteras. Estas sesiones se basaron en los informes nacionales elaborados por los países miembros de PIARC, que recogen las experiencias nacionales y las mejores prácticas.

Dirección estratégica Sesión 1 LA CARRETERA Y EL TRANSPORTE POR CARRETERA EN UN MUNDO CAMBIADO

Recordatorio visual: Sesión 1 de Dirección Estratégica - La carretera y el transporte por carretera en un mundo cambiado, miércoles 4 de octubre de 2023



Dirección estratégica

Sesión 2

Movilidad y equidad

Esta sesión exploró cómo el transporte por carretera puede satisfacer las necesidades de las personas y promover al mismo tiempo la equidad:

1. Impacto en la equidad de la descarbonización del transporte.
2. Mejorar la calidad del aire en las megaciudades.
3. Impacto de la transformación digital y efectos a largo plazo de COVID.

Las cuatro Sesiones de Dirección Estratégica son sesiones de alto nivel en las que se presentan enfoques orientados al futuro sobre cuestiones clave del sector de las carreteras. Estas sesiones se basan en los informes nacionales elaborados por los países miembros de PIARC, que recogen las experiencias nacionales y las mejores prácticas.

Dirección estratégica Sesión 2

Movilidad y equidad



Recordatorio visual: Sesión 2 de
Dirección Estratégica - Movilidad y
Equidad, miércoles 4 de octubre de
2023

Dirección estratégica

Sesión 3

Nuevos retos e iniciativas para mejorar la seguridad y la sostenibilidad

Esta Sesión de Dirección Estratégica fue organizada por el Coordinador del Tema Estratégico de la PIARC sobre Seguridad y Sostenibilidad. Se habían solicitado informes nacionales sobre "Nuevos retos e iniciativas para mejorar la seguridad y la sostenibilidad" para la Sesión 3 de la Dirección Estratégica. Más concretamente, se seleccionaron dos temas clave. El primer tema fue "Crear un espacio vial más seguro y una comunidad vibrante". El objetivo era debatir sobre las carreteras diseñadas para ser seguras y cómodas para todos los usuarios, independientemente de su edad o capacidad física. El segundo fue "Hacer realidad una sociedad más verde". Los impactos medioambientales del tráfico rodado son un problema común que experimentan todos los países en el proceso de crecimiento económico, y no hay tregua para descarbonizar el transporte, en particular.

Trece países de todo el mundo sometieron informes nacionales sobre sus medidas de vanguardia. En esta sesión se destacaron las mejores prácticas de los países miembros de PIARC, entre ellas lo siguiente:

- Estrategias de seguridad vial con énfasis en el Sistema Seguro y enfoque Visión Cero
- Proteger a los usuarios vulnerables de la carretera
- Medidas de seguridad vial desde la perspectiva del factor humano
- Estrategias para reforzar la sostenibilidad y contribuir a la descarbonización del transporte por carretera.

Dirección estratégica Sesión 3 NUEVOS RETOS E INICIATIVAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y LA SOSTENIBILIDAD

TEMA DE LA SESIÓN

Crear un espacio vial más seguro y una comunidad vibrante
Hacer realidad una sociedad más verde

RESULTADOS TÉCNICOS

Muchos países están adoptando los enfoques Sistema Seguro y Visión Cero para mejorar la seguridad vial. El enfoque del Sistema Seguro es un planteamiento holístico y global de la seguridad vial basado en el reconocimiento de que los seres humanos cometen errores y que el sistema vial debe estar diseñado para aceptarlos. Visión Cero es una estrategia de seguridad vial que pretende eliminar todas las muertes y lesiones graves por accidentes de tráfico. Se basa en el principio de que ninguna pérdida de vida o lesión grave es aceptable en las carreteras. Estos enfoques pretenden crear un sistema de transporte por carretera libre de muertes y lesiones graves centrándose en el diseño y el funcionamiento del sistema de transporte en lugar de centrarse únicamente en evitar todas las colisiones. El objetivo es prevenir las muertes y mitigar las lesiones graves en los accidentes de tráfico.

Las medidas de seguridad vial desde la perspectiva del factor humano se centran en comprender y abordar el papel del comportamiento humano en los accidentes de tráfico.

Estas medidas pretenden mejorar la seguridad vial teniendo en cuenta las limitaciones y necesidades de los usuarios de la carretera y diseñando el sistema de transporte por carretera de forma que sea intuitivo y fácil de usar.

Proteger a los usuarios vulnerables de la carretera (VRU) como peatones, ciclistas y motociclistas es una prioridad clave para muchos países en sus estrategias de seguridad vial. Estos usuarios de la vía pública corren un mayor riesgo de verse implicados en accidentes y sufrir lesiones graves debido a su falta de protección en comparación con los ocupantes de los vehículos. Varios países han implementado medidas para mejorar la seguridad de los VRU, incluyendo mejoras en las infraestructuras, campañas de educación y concienciación y el uso de tecnología.

Muchos países también están aplicando estrategias para reforzar la sostenibilidad de sus sistemas viarios de transporte y contribuir a la descarbonización del transporte por carretera. Estas estrategias pretenden reducir el impacto medioambiental del transporte por carretera y promover el uso de modos de transporte más limpios y sostenibles.

En general, los países están adoptando un enfoque global para mejorar la seguridad vial y la sostenibilidad, centrándose en múltiples pilares de actuación que incluyen mejoras de la infraestructura, campañas de educación y concienciación, tecnología y medidas políticas. Estos esfuerzos pretenden crear un sistema de transporte por carretera más seguro y sostenible para todos.

RECOMENDACIONES PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Se recomienda adoptar y aplicar enfoques de seguridad vial como el Sistema Seguro y Visión Cero para lograr un sistema de transporte por carretera que tolere los errores humanos y esté libre de víctimas mortales y heridos graves.

Para reducir el impacto medioambiental del transporte por carretera y fomentar el uso de la movilidad sostenible, recomendamos que se adopten medidas para mejorar la eficiencia energética y las emisiones, promover el uso de energías renovables y con bajas emisiones de carbono, y fomentar modos alternativos de desplazamiento como el transporte público y las bicicletas.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Se recomienda que continúen actividades como el intercambio de información y de buenas prácticas entre los países miembros de PIARC y que se desarrollen y proporcionen materiales como directrices y kits de herramientas para apoyar la difusión y la aplicación de enfoques de seguridad vial.

Se recomienda promover activamente las medidas relacionadas con la sostenibilidad del sistema de transporte por carretera y difundir las medidas más avanzadas, como la evaluación y reducción de los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida del sistema de transporte por carretera.

Recordatorio visual: Sesión 3 de Dirección Estratégica - Nuevos retos e iniciativas para mejorar la seguridad y la sostenibilidad, martes 3 de octubre de 2023





Dirección estratégica Sesión 4 De la cuna a la tumba: mejora de la gestión del ciclo de vida de la infraestructura carretera en el curso de transformación digital

Esta Sesión de Dirección Estratégica fue organizada por el Presidente del CT 4.1 de I PIARC y abordó el Tema Estratégico sobre Infraestructuras Resilientes. Presentó las mejores prácticas compartidas por los países miembros de PIARC sobre los siguientes temas:

- Transformación digital
- Supervisión de infraestructuras
- Gestión de activos
- BIM

Ocho países de todo el mundo presentaron informes nacionales sobre sus medidas de vanguardia. En esta sesión se destacaron las mejores prácticas por los países miembros de PIARC.

Dirección estratégica Sesión 4 Infraestructuras resilientes - Nuevos retos e iniciativas para mejorar la seguridad y la sostenibilidad

TEMA DE LA SESIÓN

Las presentaciones realizadas se centraron en la mejora de la gestión del ciclo de vida de las infraestructuras viarias en el Curso de la Transformación Digital. Se presentaron las mejores prácticas compartidas por los países miembros de PIARC sobre los siguientes temas:

1. Transformación digital;
2. Supervisión de infraestructuras;
3. Gestión de activos;
4. BIM.

Ocho países de todo el mundo presentaron Informes Nacionales sobre sus medidas más avanzadas. Esta sesión puso de relieve las mejores prácticas de los países miembros de PIARC.

RESULTADOS TÉCNICOS

Las conclusiones técnicas que se exponen a continuación se extrajeron de las presentaciones sobre las mejores prácticas compartidas

por los países miembros de PIARC para abordar los 4 subtemas de la sesión. He aquí algunas ideas clave y conclusiones:

1. Transformación digital

- Muchas autoridades están utilizando tecnologías digitales para gestionar los activos viarios locales, las actividades de tráfico y mejorar los proyectos de construcción;
- La Inteligencia Artificial (IA) se está utilizando para racionalizar los procesos de gestión de activos, y se están creando gemelos digitales para ofrecer una imagen holística y precisa de los activos. También se menciona el uso de sensores inteligentes, drones, LiDAR y vehículos conectados como parte del proceso de recopilación de datos para los gemelos digitales;
- Las autoridades locales también participan en el ensayo de tecnologías como los vehículos conectados y automatizados (CAV), la IA y el Internet de las cosas (IoT);

4.2 Supervisión de la infraestructura

- Los modelos gemelos digitales del activo físico incluyen información para la construcción, el mantenimiento y el funcionamiento de la infraestructura;
- El futuro de la vigilancia pasa por sistemas integrados y automatizados que proporcionen datos en tiempo real integrados en mapas de riesgo en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se mencionan tecnologías como Lidar y las imágenes por satélite como complementos de los sistemas de inspección tradicionales. También se hace hincapié en la importancia de mantener los sistemas tradicionales al tiempo que se incorporan las nuevas tecnologías;
- Las tecnologías verdes y el IoT ayudan a mejorar la sustentabilidad de los activos geotécnicos y garantizan un desarrollo armónico de su ciclo vital;

4.3 Gestión de activos

- Las tecnologías digitales ayudan en la gestión de los activos viarios mediante el dibujo de sistemas y nuevos tipos de encuestas;
- Muchas autoridades ya utilizan tecnologías digitales para los sistemas de gestión de activos, como la modelización del tráfico y el BIM;
- Se está haciendo hincapié en el uso de la tecnología digital en la gestión de activos.

4.4 BIM (*Building Information Modelling*)

- El término "*Building*" en BIM se refiere al acto de construir modelos de información que sirvan como gemelos digitales de los activos físicos, no sólo diseñar en 3D;
- Estos modelos proporcionan la información necesaria para construir, mantener y operar infraestructura;
- El BIM, junto con los gemelos digitales, se está utilizando para mejorar los proyectos de construcción. BIM es el futuro en el diseño, la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras;

RECOMENDACIÓN PARA LOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES

Basándose en la información proporcionada durante las presentaciones, he aquí algunas recomendaciones generales para los responsables de la toma de decisiones:

5.1 Transformación digital

- Adoptar tecnologías digitales y explorar el uso de sistemas de gestión de activos, ITS, sistemas de tráfico UTMC, modelización del tráfico, ATC, BIM y Gemelos Digitales para mejorar la gestión de activos viarios y proyectos de construcción;
- Probar y aplicar tecnologías innovadoras como los vehículos conectados y automatizados (CAV), la IA y el Internet de las cosas (IoT) para mejorar la eficiencia y la eficacia en la gestión y el funcionamiento de la infraestructura;

5.2 Supervisión de la infraestructura

- Incorporar los gemelos digitales de los activos físicos a las estrategias de supervisión de las infraestructuras;
- Utilizar la información de registro por satélite y los sistemas Lidar para controlar desplazamientos y otros datos relevantes;
- Adoptar tecnologías ecológicas e IoT para mejorar la sostenibilidad y la gestión del ciclo de vida de los activos geotécnicos;

5.3 Gestión de activos

- Aprovechar las tecnologías digitales en la gestión de los activos viarios locales mediante la implantación de sistemas que utilicen nuevos métodos de encuesta y enfoques basados en datos;
- Considerar la posibilidad de adoptar el Enfoque actualizado de la gestión de activos proporcionado por *National Highways* de Inglaterra o desarrolle planes de gestión de activos a medida, basados en necesidades y contextos específicos;

5.4 BIM (*Building Information Modelling*)

- Destacar la importancia del BIM como un enfoque holístico que va más allá del diseño en 3D e incluye la construcción de modelos de información que sirven como gemelos digitales;
- Reconocer el valor del BIM a la hora de proporcionar la información necesaria para la construcción, el mantenimiento y el funcionamiento de las infraestructuras;
- Fomentar la colaboración y la integración de las tecnologías BIM y *Digital Twin* para mejorar los proyectos de construcción y optimizar la gestión de activos;

Aquí se mostraron un gran número de potenciales e innovaciones con los que se puede rediseñar la construcción de carreteras, movimientos de tierra y túneles para que sean resilientes, es decir, seguros, permanentes, sostenibles y disponibles. Algunas de estas innovaciones están a punto de estandarizarse, mientras que a otras aún les queda un largo camino por recorrer en términos de pruebas, validación y evaluación. Si se aplica con prontitud, la creación de una infraestructura resistente es realista. Es importante que los responsables evaluar los requisitos específicos, los retos y las oportunidades relevantes para su contexto y considerar la posibilidad de adaptar estas recomendaciones en consecuencia.

RECOMENDACIONES PARA PIARC Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

He aquí recomendaciones detalladas para PIARC y otras organizaciones internacionales sobre los cuatro temas:

6.1 Transformación digital

- Colaborar con los países miembros para intercambiar conocimientos y mejores prácticas sobre el uso de las tecnologías digitales en los proyectos de gestión y construcción de activos viarios;
- Desarrollar directrices y normas para la implementación de sistemas digitales como los sistemas de gestión de activos, ITS, sistemas de tráfico UTMC, modelado de tráfico, ATC, BIM y *Digital Twins*;
- Facilitar el intercambio de conocimientos y el desarrollo de capacidades a través de conferencias internacionales, seminarios y plataformas en línea centradas en la transformación digital en el sector viario;
- Fomentar la investigación y la innovación en áreas como los vehículos conectados y automatizados (CAV), la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT) para impulsar nuevos avances en este campo.

6.2 Supervisión de la infraestructura

- Promover la adopción de la tecnología de gemelos digitales como práctica habitual en la supervisión de infraestructuras para mejorar la gestión de activos.

- Desarrollar directrices y metodologías para utilizar registros por satélite y sistemas Lidar para un seguimiento eficaz de los desplazamientos de infraestructuras y otros datos relevantes.
- Fomentar la integración de las tecnologías verdes y la IoT en las prácticas de supervisión de las infraestructuras para mejorar la sostenibilidad y optimizar la gestión del ciclo de vida de los activos.
- Establecer una red de expertos y colaboraciones de investigación para desarrollar tecnologías de seguimiento innovadoras y compartir conocimientos entre los países miembros.

6.3 Gestión de activos

- Proporcionar orientación y recursos sobre la implementación de tecnologías digitales en la gestión de activos, incluidos nuevos métodos de encuesta y enfoques basados en datos.
- Desarrollar enfoques, marcos y herramientas estandarizados para la planificación de la gestión de activos, basados en las mejores prácticas de diferentes países.
- Apoyar los esfuerzos de capacitación mediante programas de formación y actos de intercambio de conocimientos centrados en las prácticas de gestión de activos.

- Fomentar la investigación y el desarrollo en sistemas de gestión de activos para abordar los retos cambiantes y las tecnologías emergentes.

6.4 BIM (Modelización de la información para la construcción)

- Promover la adopción del BIM como enfoque global para el desarrollo, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras a nivel mundial.
- Desarrollar normas y directrices internacionales para la implantación del BIM, incluida la creación y gestión de gemelos digitales.
- Facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias BIM a través de conferencias internacionales, talleres y plataformas en línea.
- Fomentar la colaboración entre los gobiernos, la industria y el mundo académico para impulsar la investigación y la innovación en metodologías y herramientas BIM.

Estas recomendaciones pretenden mejorar la colaboración internacional, el intercambio de conocimientos y la estandarización en los ámbitos de la transformación digital, la supervisión de infraestructuras, la gestión de activos y el BIM, lo que en última instancia conducirá a una mayor eficiencia, sostenibilidad y resiliencia en el sector viario.



Recordatorio visual: Dirección Estratégica Sesión 4 - De la cuna a la tumba - mejora de la gestión del ciclo de vida de las infraestructuras viarias en el curso de la transformación digital, martes 3 de octubre de 2023



Día de Eslovaquia

09:15

Inauguración del Día de Eslovaquia - discursos ceremoniales

El Pabellón Checo y Eslovaco fue el anfitrión del "Día de Eslovaquia", un evento muy interesante y entretenido que comenzó con discursos ceremoniales y terminó con bailes y degustaciones gastronómicas.

El Ministro de Transportes, Pavol Lančarič, se dirigió calurosamente a los participantes y expresó su gratitud por la oportunidad de mostrar la profesionalidad de Eslovaquia en el CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA. El evento brindó a Eslovaquia una gran oportunidad para aumentar su visibilidad y fortalecer sus relaciones con otros países. El orador agradeció abiertamente la participación de los expositores eslovacos en la exposición acompañante y expresó sus mejores deseos para el éxito del evento.

En su discurso posterior, Václav Mika, CEO de Slovakia Travel, declaró diplomáticamente que su empresa estaba encantada de presentar a Eslovaquia en la exposición como atractivo destino turístico con una rica historia, numerosos monumentos culturales y bellos paisajes naturales. El ponente cree que algunos asistentes al congreso podrían plantearse visitar Eslovaquia por su proximidad.

Martin Lunter, Presidente de la Región Autónoma de Banská Bystrica, se dirigió a los participantes y subrayó la importancia del transporte, especialmente las infraestructuras viarias, para el desarrollo social y económico. El ponente esbozó los retos a los que se enfrenta la región y proporcionó información sobre los planes de desarrollo de la infraestructura viaria, así como sobre las actuales o próximos grandes proyectos de infraestructuras. Expresaron su gratitud por la oportunidad de participar en el congreso y aprender de expertos de todo el mundo, inspirándose en nuevas soluciones y nuevas cooperaciones.

Al final, se dirigió a los participantes el Presidente de la Asociación Eslovaca de Carreteras, Ján Šedivý, quien, en nombre de los organizadores, dio una calurosa bienvenida a todos y declaró que Eslovaquia se presenta en este CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA en una forma sin precedentes históricos. Se aceptaron 2 informes nacionales y 14 contribuciones individuales. Eslovaquia organizaba una excursión técnica titulada Puentes de Bratislava y circunvalación de Bratislava. Al Congreso asistieron 138 expertos de Eslovaquia (clasificación 8º de los 119 países participantes de todo el mundo).

Afirmó que, como coorganizadores del congreso, habían decidido presentar a Eslovaquia de forma aún más activa como país avanzado en el ámbito del automovilismo, un país con obras de ingeniería extremadamente interesantes, resultados de investigación notables de nuestros expertos y también un país interesante para el turismo. Esto llevó a la decisión de declarar un día del congreso en el pabellón checo y eslovaco como "Día de Eslovaquia".

9:30-11:30

Bloque de conferencias en eslovaco

Peter Tvrdoň, Ministerio de Transporte de la República Eslovaca: Proyectos de colaboración público-privada en la condición de Eslovaquia

De 9:30 a 11:30, los delegados tuvieron el placer de asistir a un bloque de conferencias eslovacas.

La primera conferencia corrió a cargo de Peter Tvrdoň, del Ministerio de Transportes de la República Eslovaca. La ponencia se centró en los proyectos de asociación público-privada (APP) en Eslovaquia, cubriendo las características básicas de los proyectos de APP, los diferentes modelos y los tipos de proyectos según los pagos.

También se describió detalladamente el esquema de los proyectos de APP. Cabe señalar que en Eslovaquia, algunas secciones de las construcciones de ingeniería civil se han llevado a cabo con éxito en forma de proyectos de APP.

Además, se mencionaron y aclararon nuevos proyectos potenciales de APP que podrían llevarse a cabo en un futuro próximo. Para el primer proyecto, tenemos dos escenarios posibles: realista y maximalista. Ambos escenarios implican la reconstrucción de puentes en carreteras de clase I. Eslovaquia estudiará detenidamente el número de puentes y la cantidad de fondos gastados. El segundo proyecto consiste en la construcción de unos 60 km de la autovía R4 en el este de Eslovaquia, hasta la frontera con Polonia. Este tramo forma parte del corredor internacional "Vía Cárpatos".

Vladimír Jacko, NDS, a. s: **De congreso en congreso: 52 años de construcción de autopistas en Eslovaquia**

El Director General de la Compañía Nacional de Autopistas describió detalladamente los principales hitos y la historia de la construcción de autopistas desde los primeros planes hasta la actualidad, cuando hay 524 km de autopistas y 242 km de autovías en Eslovaquia. Proporcionó información detallada sobre las estructuras de puentes más importantes, presentando sus datos técnicos básicos e información sobre sus fechas de construcción. En la siguiente parte de su ponencia, se centró en los túneles, dando una visión general de ellos y centrándose en el primer túnel de autopista de Eslovaquia: Branisko.

Las autopistas son uno de los proyectos de ingeniería más importantes de Eslovaquia. Entre las obras de ingeniería más interesantes desde el punto de vista técnico realizadas en los últimos tiempos se encuentran, por ejemplo, la construcción del nudo de autopistas D1/D4, el tramo D1 Prešov Oeste - Prešov Sur, el tramo D3 Žilina Strážov - Žilina Brodno, sobre el que se detalla información que se facilitó en la presentación. Por último, se mencionaron por nombre varias construcciones de autopistas que han recibido importantes premios.

Martin Chrappa, Doprastav, a. s.: Retos de ingeniería en la construcción de puentes en Eslovaquia

Doprastav, representada aquí por Martin Chrappa, Director Comercial y Técnico, ha realizado con éxito numerosas construcciones de ingeniería en Eslovaquia, algunas de las cuales han recibido prestigiosos premios nacionales e internacionales. Una construcción muy interesante de esta empresa fue el tramo intermedio con un puente en la autopista D1/D4. Este proyecto presentaba importantes retos de ingeniería que Doprastav superó con pericia.

Se enorgullecen de haber podido terminar la construcción de la estructura monolítica de hormigón portante del puente en un plazo de las restricciones de tráfico especificadas de sólo 9 días para un sentido de circulación. Un equipo dedicado trabajó duro para garantizar que el proceso de construcción se realizara sin problemas y no causara ninguna interrupción importante en el flujo del tráfico. En comparación con la especificación original, el diseño sufrió varios cambios. La inserción fue precedida de una operación difícil para redirigir el tráfico en la D1, junto con un amplio movimiento de tierras en el cuerpo de

la autopista. Para la inserción se utilizó la tecnología Air Pad Sliding System de la empresa suiza HEBETEC. Toda la operación, incluida la reapertura del tráfico en el nuevo puente, duró seis días en un solo sentido. La operación se llevó a cabo en enero y febrero de 2021. El documento presenta información detallada sobre las condiciones de la licitación, los principios de diseño, las soluciones técnicas, la preparación, la organización de los trabajos y la puesta en práctica de la solución.

Jozef Fabian, SÚC PSK: **Projekt Vysoke Tatry - Modernizácia cesty II/537 - Cesta Slobody/ Proyecto Vysoke Tatry - Modernización del Camino II/537 - Camino de la Libertad**

El autor del documento, Jozef Fabian del SÚC PSK, lo ha titulado "Proyecto Vysoke Tatry - Modernización de la Carretera II/537 - Carretera de la Libertad".

El documento esboza la preparación y ejecución de un ambicioso proyecto destinado a reconstruir una carretera en el entorno recreativo y de interés turístico del Parque Nacional de los Tatras. El proyecto, realizado entre 2022 y 2024, se divide en siete tramos con una longitud total de 43 km.

La construcción pretendía resolver diversos problemas como el estado deteriorado de los puentes, el estado degradado de las calzadas, los corrimientos de tierras, la renovación de las marcas viales horizontales y verticales y la falta de equipamiento técnico de la carretera. Además, el objetivo era mejorar la comodidad general de los usuarios de la carretera mediante la construcción de varias áreas de descanso nuevas y modernas. La presentación proporcionó información detallada sobre las obras realizadas en cada uno de los tramos.

En cuanto a la protección del medio ambiente, hemos establecido un esfuerzo de colaboración para promover la conservación de la biodiversidad y reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente. Como parte de este esfuerzo, hemos puesto en marcha un proyecto de plantación de árboles, entre otras medidas. El calendario del proyecto fue excepcional, ya que los trabajos de construcción siguieron un calendario estricto. También implicó la coordinación de múltiples contratistas y procedimientos de construcción, lo que requirió la colaboración con diversas entidades públicas y privadas.

Marián Hanták, Asociación Eslovaca de Carreteras: Divulgación y actividades educativas del SCS/ Divulgación y Actividades Educativas del SR

En su intervención presentó en términos generales las actividades de la Asociación Eslovaca de Carreteras. Una de las principales tareas es organizar eventos profesionales y crear una plataforma para el intercambio de conocimientos profesionales, siendo los "buques insignia" la Conferencia anual de Carreteras en primavera y las Jornadas Eslovacas de Constructores de Carreteras en otoño. Para cumplir otra tarea, que es la de educar a sus miembros, se ha creado un programa educativo no acreditado de Construcción y Economía de Carreteras con una serie de formas de educación y módulos diferentes con un amplio enfoque profesional. Otra actividad educativa importante es la organización de excursiones técnicas en el país y en el extranjero para obtener información sobre obras de ingeniería extraordinarias, tecnologías y soluciones técnicas utilizadas en el transporte por carretera y en la construcción de carreteras.

En cuanto a la popularización de la profesión de la carretera y de los temas viales en general, se están abordando una serie de actividades. Existe una larga tradición de organizar el Rodeo de Carreteras - una competición de habilidades de conducción para conductores de vehículos de mantenimiento invernal para poner de relieve el exigente trabajo que supone el mantenimiento invernal de las carreteras. Centrado en los estudiantes, se conceden premios a las mejores tesis y tesinas. Para despertar el interés por los temas viales y atraer a niños y jóvenes, la Asociación Eslovaca de Carreteras organizó una Universidad Infantil de Tráfico para niños de 10 a 15 años y Jornadas de Carreras Viales para estudiantes de secundaria con el objetivo de despertar el interés por estudiar en escuelas técnicas superiores. Una actividad interesante para profanos y profesionales sin límite de edad es la organización de un Concurso de Maquetas de Puentes cuyo objetivo es construir la maqueta de un puente de cerchas de balsa que pueda soportar la mayor carga.

Ján Čelko, ŽU Žilina: Nuevas tendencias y retos en la investigación sobre el transporte

En su intervención, el profesor Ján Čelko, rector de la Universidad de Žilina, destacó las últimas tendencias en la investigación del transporte que plantean importantes retos a los equipos de investigación de Eslovaquia. Presentó estas tendencias desde la perspectiva de la Universidad de Žilina, una de las universidades más importantes en Eslovaquia, que se dedica a la investigación y el desarrollo tanto a nivel nacional como internacional.

Nuestra nueva y apasionante investigación se centra principalmente en cuestiones de transporte. Estamos encantados de compartir que la Alianza PIONEER está aplicando conocimientos de vanguardia sobre el futuro de las ciudades inteligentes en 10 países de la UE. Además, tenemos otros proyectos dedicados al Índice de Movilidad Urbana, que analiza minuciosamente el impacto ecológico del desarrollo del transporte en las ciudades europeas.

El proyecto relativo a la luz de freno delantera ha suscitado gran atención en los países de la UE.

Se ha sometido a análisis y actualmente está a la espera de una decisión de la Comisión Europea sobre su aplicación.

El proyecto no sólo se centra en resultados directamente aplicables a los sistemas de transporte, sino también en nuevos elementos de electromovilidad e innovadores componentes en vehículos que promuevan una movilidad limpia. El proyecto para la "fábrica del futuro" incluye procesos totalmente automatizados para todo el ciclo de producción y está vinculado a sus procesos de producción. Se ha dado prioridad a su aplicación en una planta de producción de automóviles.

El documento destaca las capacidades de investigación e innovación de las universidades eslovacas, que pueden lograr resultados en áreas seleccionadas aplicables tanto a nivel nacional como internacional.

Además de los temas tratados anteriormente, La Compañía Nacional de Autopistas compartió su pericia y experiencia en túneles y puentes. También presentaron una solución para la tarificación de las infraestructuras viarias en Eslovaquia.

17:30 Velada social

La jornada concluyó con una velada social a las 17:30 horas.

La celebración del "Día de Eslovaquia" estuvo precedida por un desfile de música folclórica tradicional eslovaca y artistas ejecutantes por las zonas de exposición del Centro de Congresos. A continuación se celebró una velada social en los pabellones checo y eslovaco. Durante la velada social, los visitantes tuvieron la oportunidad de ver una actuación de la música Terchovská, registrada como patrimonio cultural inmaterial por la UNESCO. Además, los visitantes pudieron disfrutar y degustar diversas especialidades eslovacas.



Pabellones nacionales Socios y exposición

PATROCINADORES Y PABELLONES NACIONALES Y EXPOSITORES Y SIMPATIZANTES DEL CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023

El Comité Organizador Local y el equipo de la PIARC desean dar las gracias a ¡todos los patrocinadores, a todos los socios de diferentes países, a todos los expositores y simpatizantes!



Petr Mondschein
Presidente
de la Sociedad Checa de la
Carretera



Václav Neuvirt
Jefe del Comité Organizador
Local y miembro del
ExCom de PIARC



Nazir Alli
Presidente
de la
PIARC



Luděk Sosna
1^{er}
Delegado
de la
PIARC



Martin Kupka
Ministro de
Transportes de la
República Checa



Pavol Lančarič
Ministro de
Transportes de la
República Eslovaca



Zbyněk Hořelica
Director de SFDI



Radek Mátl
Director General
de la Administración de
Autopistas y Carreteras



Ján Šedivý
Presidente de
la Asociación
Eslovaca de
Carreteras





LA CIUDAD DE PRAGA

PATROCINADORES

SOCIO SOSTENIBLE DEL PROYECTO

VÍTKOVICE STEEL



VÍTKOVICE STEEL nos ayudó a alcanzar uno de nuestros objetivos: la transformación de nuestro proyecto en un congreso sostenible. Hemos intentado no utilizar papel, implantar soluciones modernas y digitales y aplicar una política de residuos cero.

SOCIO WIFI

VIAKONTROL



ViaKontrol ha sido desde hace mucho tiempo socio digital de la Sociedad Checa de la Carretera y estamos agradecidos porque su apoyo nos permite ofrecer un alto nivel de servicio a nuestros huéspedes.

SOCIOS VISITAS TÉCNICAS

METROSTAV



Nuestro grupo de trabajo ha seleccionado las construcciones y centros innovadores más importantes de la República Checa y Eslovaquia. Me gustaría dar las gracias a Metrostav y Via Salis por su apoyo y profesionalidad.

BOLSAS DEL CONGRESO

CAMEA



Hemos decidido cooperar con la ONG Boruvka o. p. s. en esta tarea. Se centran en la educación de los niños y trabajan para los niños y jóvenes con discapacidades físicas. Gracias al amable apoyo del Sistema CAMEA y ARRB el CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA pudo ayudar también a nuestra comunidad, además de proporcionar educación e intercambio de conocimientos.

VIA SALIS



ARRB SYSTEM



CORDONES PARA CONGRESOS

STANTEC



¡Los cordones "llegan" desde Canadá! Me gustaría agradecer a Stantec su apoyo. Fueron el primer patrocinador confirmado de nuestro Congreso, ¡rápido y solidario!

SOCIO DE PHOTO CORNER

CIUR



El Centro de Congresos de Praga tiene unas vistas increíbles de la Praga histórica. Gracias a la inversión del CIUR, cada delegado puede llevar un trozo de esta belleza de vuelta a casa.

TALLERES COMERCIALES

VARS



VDT TECHNOLOGY, A.S.



ŠKODA AUTO



La industria está aportando nuevas tecnologías y enfoques al campo. Creemos firmemente que los talleres comerciales dirigidos por VDT Technology, VARS y ŠKODA, enriquecieron el programa y estimularon nuevos debates.

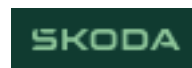
SIMPOSIO COMERCIAL

VIA SALIS



Los aspectos financieros son cada vez más complejos y la diferenciación de las inversiones es crucial para las infraestructuras viarias. Nos complace que el Simposio Via Salis haya sido un gran éxito.

PROGRAMA DE ESCUELAS SECUNDARIAS Y SOCIOS



SOCIOS DEL PROGRAMA SOCIAL

SAUDIARABIA



Autoridad General de Carreteras
Queremos mostrar al mundo, una parte de las buenas prácticas, una parte de la industria y la ciencia o las innovaciones, así como la cultura y la gastronomía checas y eslovacas. Permítanme dar las gracias a nuestros colegas de Arabia Saudí - Roads Arabia - Roads General Authority por su apoyo no sólo con su pabellón nacional sino también con esta importante asociación.



Muchas gracias y reconocimiento a nuestros socios para las excursiones escolares; DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS de la República Checa, COMPAÑÍA NACIONAL DE AUTOPISTAS - ESLOVAQUIA HRDLIČKA, STRABAG Y ŠKODA.

Más de 2.000 estudiantes asistieron al congreso gracias a nuestros socios y a su gran apoyo.

SOCIOS NACIONALES



AUSTRALIA



AUSTRIA



BENIN



CANADÁ



CHINA



REPÚBLICA
CHECA



ESTONIA



FRANCI
A



ALEMANI
A



HUNGRÍA



INDONESIA



ITALIA



JAPÓN



KAZACHSTÁN



COREA



LETONIA



LITUANIA



MALASIA



MÉXICO



MARRUECOS



POLONIA



QUÉBEC



SAN MARINO



ARABIA
SAUDITA



SENEGAL



ESLOVAQUIA



ESLOVENIA



SUDÁFRICA



ESPAÑA



SUIZA



REINO
UNIDO



EE.UU.

SOCIOS COMERCIALES

AMMANN

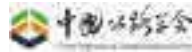
BCI applied concepts, Inc.

ARKEMA



budimex

CAMEA

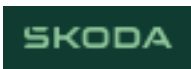


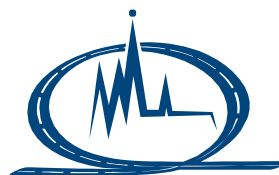
CIUR
nature. technology. responsibility.



E&E
CONGRESO







XXVIITH WORLD
ROAD CONGRESS
PRAGUE 2023

PABELLONES NACIONALES

Un número récord de países se unió a nosotros en Praga con sus pabellones nacionales, trayendo consigo a sus expertos, diseñadores contratistas e inversores para unirse a docenas de empresas, asociaciones y escuelas.



Lista de los pabellones nacionales

AUSTRIA	MÉXICO
BENÍN - ASOCIACIÓN DE GESTORES Y SOCIOS VIARIOS AFRICANOS (AGEPAR)	MARRUECOS
CANADÁ	POLONIA - DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS NACIONALES
CANADÁ QUÉBEC	ARABIA SAUDÍ - AUTORIDAD GENERAL DE CARRETERAS
CEDR Y PAÍSES ANFITRIONES	SENEGAL - COMITÉ NACIONAL SENEGAL
FRANCIA	ESLOVAQUIA - EMPRESA NACIONAL DE AUTOPISTAS
ALEMANIA	ESLOVENIA
HUNGRÍA	SUDÁFRICA
CHINA	ESPAÑA
INDONESIA	SUIZA
ITALIA - SALÓN EDUCATIVO	EL PABELLÓN DE CARRETERAS SUDAFRICANO
ITALIA + SAN MARINO	REINO UNIDO
JAPÓN	EE.UU
KAZAJSTÁN	
COREA	
MALASIA	



Martin Kupka
Ministro de Transportes de la República Checa



Nazir Alli
Presidente de la PIARC

Y **POR ÚLTIMO**, PERO NO MENOS IMPORTANTE, **NUESTROS** MÁS DE 1000 m² DEL **¡PABELLÓN CHECO Y ESLOVACO** donde nuestra industria, nuestras empresas innovadoras y el mundo académico se encuentran con el mundo!

EXPOSICIÓN

PATROCINADORES

SISTEMAS ARRB	GRUPO METROSTAV	ARABIA SAUDÍ - AUTORIDAD GENERAL DE CARRETERAS	VARIS
CAMEA	EMPRESA NACIONAL DE AUTOPISTAS - ESLOVAQUIA	STANTEC	TECNOLOGÍA VDT
CIUR	DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	BOLSA	VÍA SALIS
FUTTEC		ŠKODA AUTO	VIAKONTROL
HRDLIČKA HOLDING		LA CIUDAD DE PRAGA	ACERO VÍTKOVICE

EXPOSITORES

8º CONGRESO E&E BUDAPEST	RAYO FONROCHE	MÉXICO	SPRINX
AMMANN	FORTA	MIT MESS-UND PRÜFTECHNIK GMBH	BOLSA
APPLIED CONCEPTS INC /RADAR STALKER	FRANCIA	MARRUECOS	SUS - ASOCIACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS
ARCELOMITTAL STELIGENCE®	FUTTEC	MOSAICSI	SWIETELSKY
ARKEMA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE GDANSK	M-SILNICE	SUIZA
SISTEMAS ARRB	GEOTECHNIKA ĐUROVE	COMPAÑÍA NACIONAL DE AUTOPISTAS, ESLOVAQUIA	ŠKODA AUTO
ASOCIACIÓN DE GESTORES Y SOCIOS AFRICANOS DE CARRETERAS (AGEPAR)	ALEMANIA	NIRA DYNAMICS AB	GRUPO ŠKODA
	INGENIERÍA GREENWOOD	OFO TECH SDN BHD	TENZO VÁHY
	INSTRUMENTOS HAENNI	ORIS	TETRA CHEMICALS EUROPE AB
AUSTRIA	HBH PROJEKT	PALAZOLLI	TEUFELBERGER-REDAELLI
BASF	SISTEMAS DE TRÁFICO HEINTZMANN	SISTEMAS PAVEMETRICS	LA CIUDAD DE PRAGA
BUDIMEX		PABELLÓN DE LA PIARC	EL PABELLÓN DE CARRETERAS SUDAFRICANO
CAMEA	HOLCIM	POLONIA	CONFERENCIA TRA 2024
CANADÁ / CANADA QUÉBEC	HRADIL CZ	RATAELA	TYPSA-RAUROS
	HRDLIČKA HOLDING	BARRERAS DE HORMIGÓN REBLOC	REINO UNIDO
	HUNGRÍA	REDAELLI TECNA	UNITUM IT
CEDR	CHINA	AUTORIDAD GENERAL DE CARRETERAS, ARABIA SAUDÍ	UNIVRSES
CITILOG	INGEVIDAD	SOLUCIONES VIALES	EEUU.
CIUR	BALANZAS INTERCOMP	S&P-KRUGER DIVISIÓN DE VENTILACIÓN SUBTERRÁNEA	VAISALA
COLAS	ITALIA	PRODUCTO DE SEGURIDAD	TECNOLOGÍA VANJEE
COMITÉ NACIONAL PIARC SÉNÉGAL	ITALIA, SALÓN EDUCATIVO	SARSYS-ASFT AB	VARIS
CRUZ	JAPÓN	SELGEM	VAS SERVIS
CZECH-INVEST	K+S MINERALES Y AGRICULTURA	VIAJES A ESLOVAQUIA	TECNOLOGÍA VDT
LA REPÚBLICA CHECA Y SUS ORGANISMOS DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS	KEMION OY	ASOCIACIÓN ESLOVACA DE CARRETERAS	VEACOM
	KISTLER INSTRUMENTE AG	ESLOVENIA	VÍA SALIS
SOCIEDAD CHECA DE CARRETERAS	KLIMATOR	SMA SEGURIDAD VIAL	VIAKONTROL
	COREA	ESPAÑA	VINCI CONSTRUCTION CS
PABELLÓN CHECO Y ESLOVACO	ACERO LIBERTY	STARTUPS EUROPEAS EN EL PUNTO DE MIRA - CHECA Y EUROPAY LAS EMPRESAS DE NUEVA CREACIÓN	ACERO VÍTKOVICE
	MALASIA		SOLUCIÓN VLČEK
DIIF LLC DOPRASTAV	MBF-GROUP		WESTWOOD KUNSTSTOFFTECHNIK
EXCELENCIA EN LA REPÚBLICA CHECA - UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN CHECOS	MEISER STRASSENANSTATTUNG GMBH		ESCÁNER DE CARRETERA LIDAR XENOMATIX
	GRUPO METROSTAV		ZITRON
FLIEGL			

PABELLÓN CHECO Y ESLOVACO

¡ESPERAMOS QUE HAYAN DISFRUTADO DE LA HOSPITALIDAD DE NUESTRO PABELLÓN!



Martin Kupka

Ministro de Transportes de la República Checa



Radek Mátl

Director General de la Administración de Autopistas y Carreteras



Zbyněk Hořelica

Director de SFDI



Petr Mondschein

Presidente de la Sociedad Checa de la Carretera



Petr Lausman

Presidente de la Asociación de Contratistas de Carreteras



Ján Šedivý

Presidente de la Asociación Eslovaca de Carreteras



Pavol Lančarič

Ministro de Transportes de la República Eslovaca



Vladimír Jacko

Presidente del Consejo de Directores y Director General



AMMANN

BESIP

COLAS

CRUZ

REPÚBLICA CHECA
Y SUS ORGANISMOS DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

CZECH-INVEST

SOCIEDAD CHECA DE CARRETERAS

DOPRASTAV

FUTTEC

GEOTECHNIKA ĐUROVE

HBH PROJEKT

HRDLIČKA HOLDING

ACERO LIBERTY

GRUPO METROSTAV

M-SILNICE

EMPRESA NACIONAL DE AUTOPISTAS - ESLOVAQUIA

VIAJES A ESLOVAQUIA

COMUNIDAD ESLOVACA DE CARRETERAS

BOLSA

SUS - ASOCIACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

SWIETELSKY

ŠKODA AUTO

GRUPO ŠKODA

LA CIUDAD DE PRAGA

VARS

VAS SERVIS

TECNOLOGÍA VDT

VEACOM

VÍA SALIS

VINCI CONSTRUCTION CS

ACERO VÍTKOVICE

SOLUCIÓN VLČEK



PROGRAMA DE ESCUELAS SECUNDARIAS Y SOCIOS

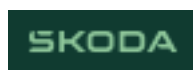
UNO DE LOS PRINCIPALES OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA SOCIEDAD CHECA DE LA CARRETERA ERA LA INTEGRACIÓN DEL ÁMBITO ACADÉMICO EN LOS PROYECTOS PUNTEROS Y EL DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN CON LOS INSTITUTOS DE TODAS LAS REGIONES DE LAS REPÚBLICAS CHECA Y ESLOVACA.

EL CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA PROPORCIONA UNA PLATAFORMA ÚNICA Y EXCELENTE PARA ESTA TAREA. NOS ENORGULLECE ANUNCIAR QUE ¡MÁS DE 2000 ESTUDIANTES ASISTIERON AL CONGRESO!

COORGANIZADORES



SOCIOS COMERCIALES Y SIMPATIZANTES



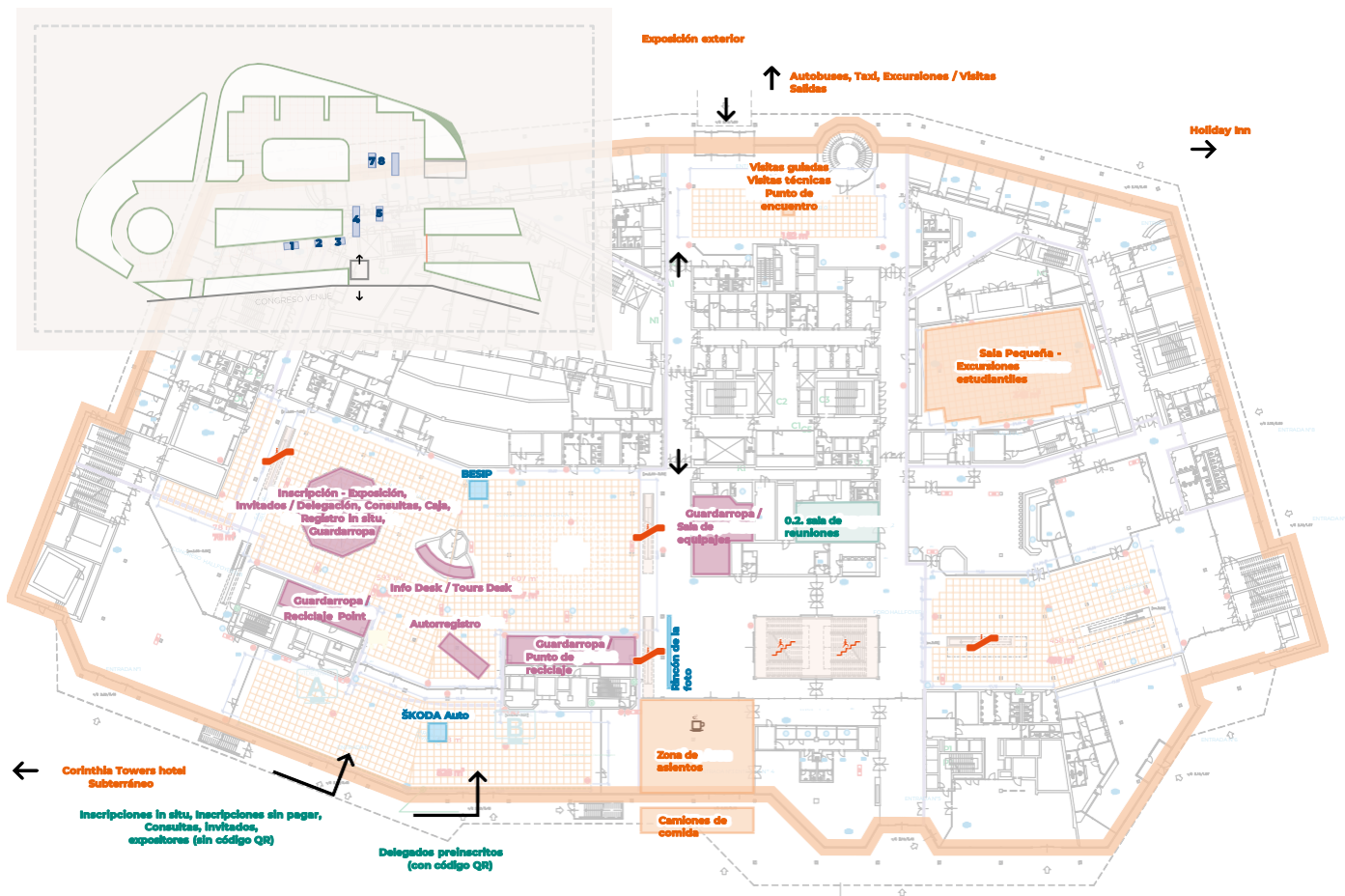
SOCIOS ACADÉMICOS



COLABORADORES Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN



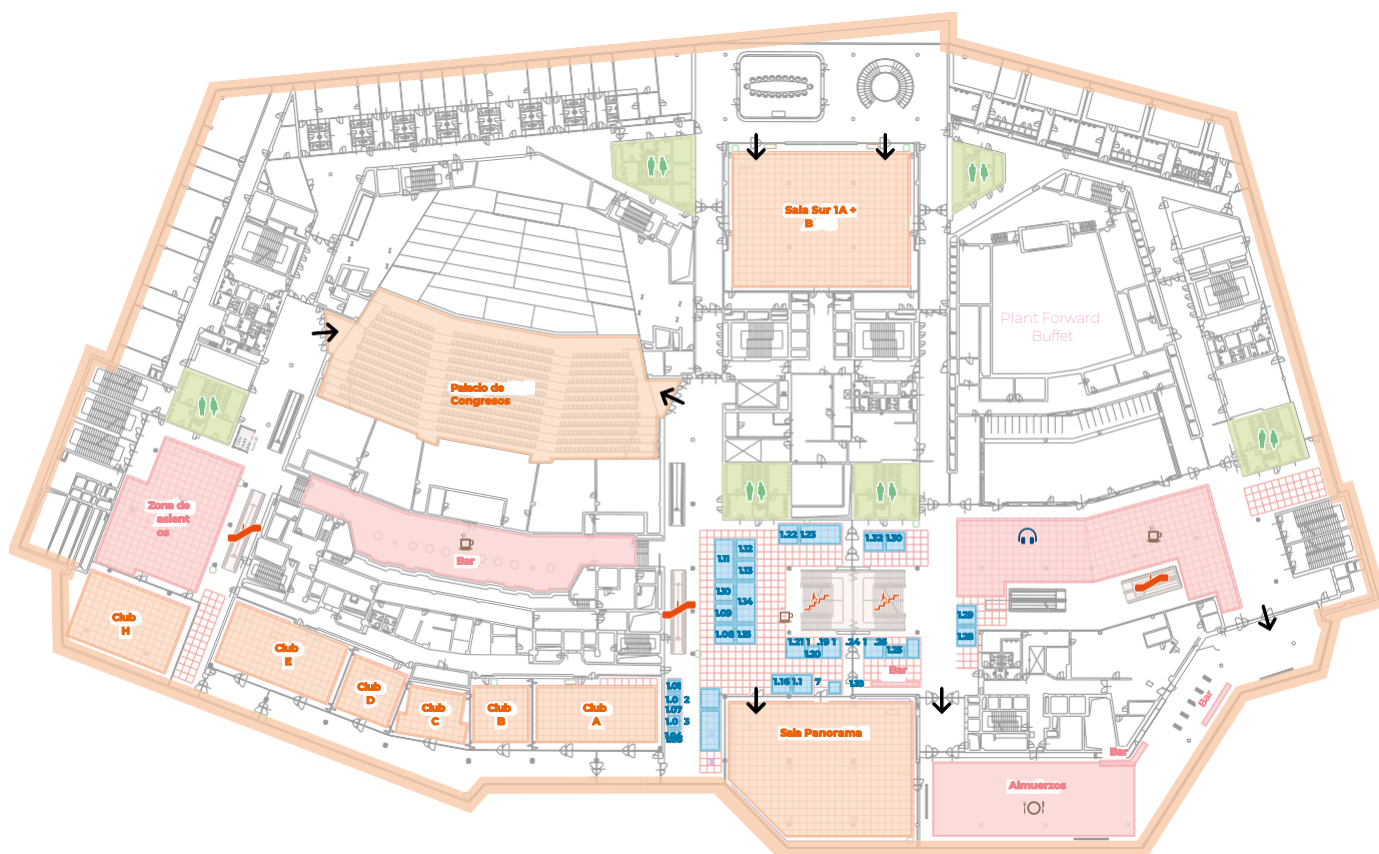
CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PLANTA DE EXPOSICIONES / PLANTA BAJA



	N.
FLIEGL	8
FUTTEC	2
HRADIL	3
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	4
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	5
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	7
SOLUCIÓN VLČEK	1

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PISO DE EXPOSICIONES

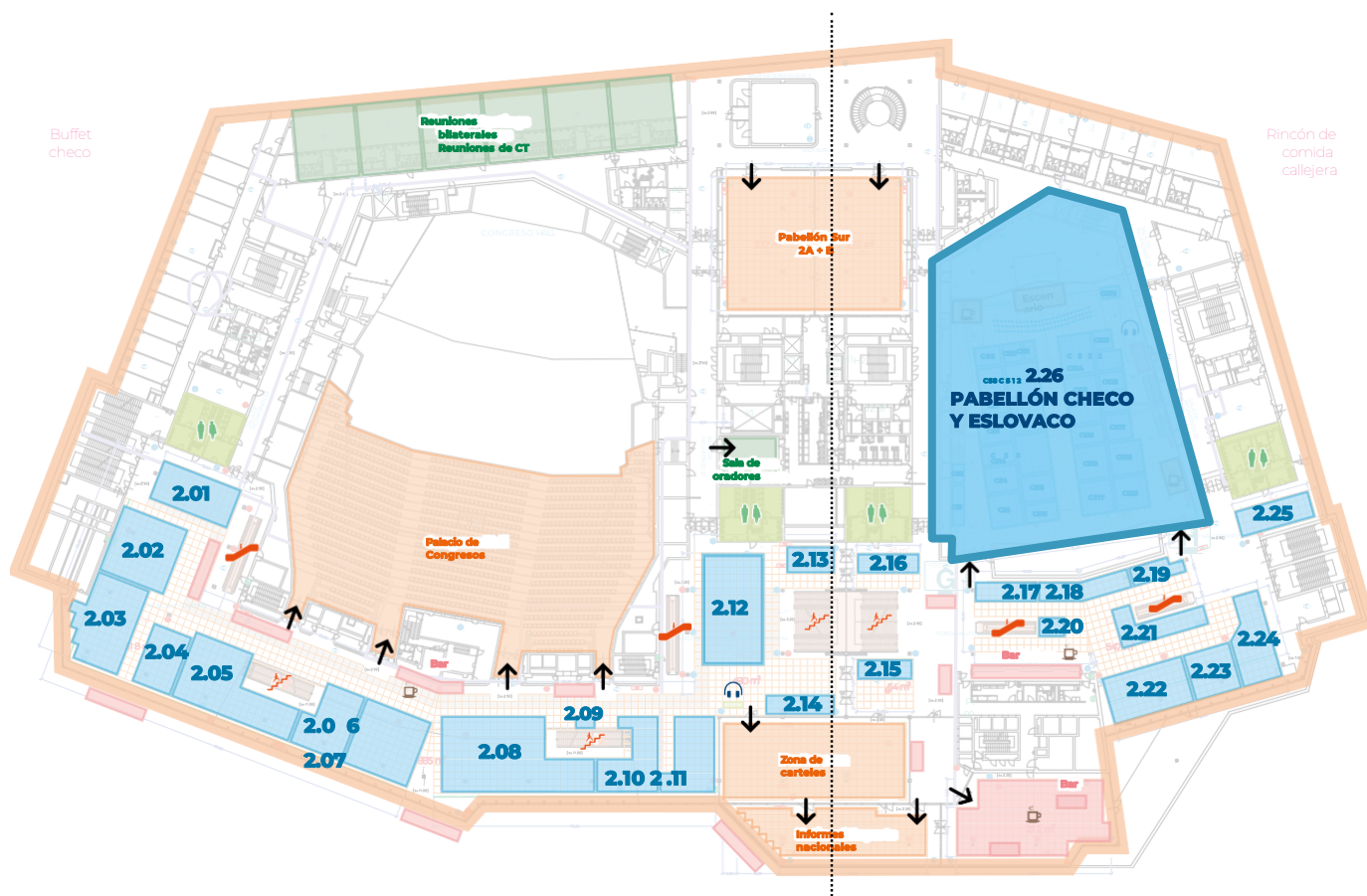
1ER PISO



	N.		N.
8TH CONGRESO E&E BUDAPEST	1.18	PALAZZOLI SPA ITALIA	1.28
ARCELORMITTAL - STELIGENCE®	1.20	SISTEMAS PAVEMETRICS	1.08
ASASENSE	1.29	BARRERAS DE HORMIGÓN REBLOC	1.22
CITILOG	1.32	AUTORIDAD GENERAL DE CARRETERAS ARABIA SAUDÍ	1.19
DIIF LLC	1.02	S&P-KRUGER DIVISIÓN DE VENTILACIÓN SUBTERRÁNEA	1.26
FLIEGL BAU- UND KOMMUNALTECHNIK GMBH	1.16	SARSYS-ASFT AB	1.04
FORTA	1.07	SMA SEGURIDAD VIAL	1.23
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE GDANSK	1.03	SPRINX	1.01
INGENIERÍA GREENWOOD	1.21	TETRA CHEMICALS EUROPA	1.06
HRADIL CZ	1.23	VAISALA	1.11
BALANZAS INTERCOMP	1.24	TECNOLOGÍA VANJEE	1.14
K+S MINERALES Y AGRICULTURA	1.10	WESTWOOD KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH	1.25
KISTLER INSTRUMENTE AG	1.17	ZITRÓN	1.09
KLIMATOR	1.15		
MEDIR	1.30		
OFO TECH SDN BHD	1.12		
ORIS	1.13		

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PISO DEL PABELLÓN NACIONAL

2º PISO

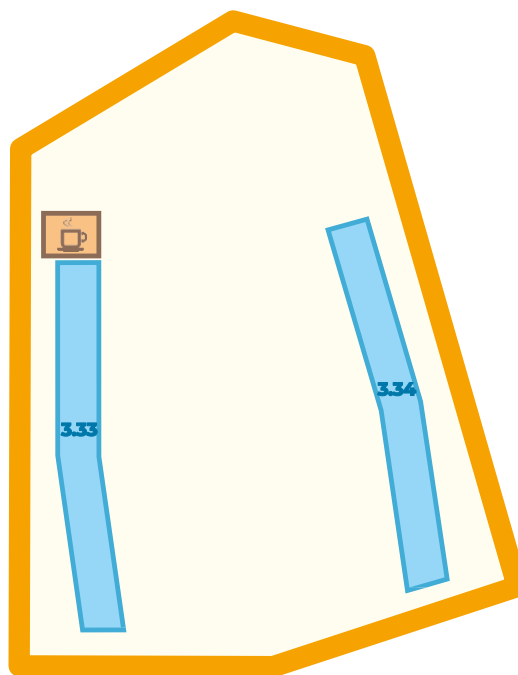


	N.
PABELLÓN DE AUSTRIA	2.02
BUDIMEX	2.19
CAMEA	2.15
PABELLÓN DE CANADÁ	2.24
CANADÁ PABELLÓN DE QUÉBEC	2.23
PABELLÓN CHINO CIUR	2.18
CONFERENCIA EUROPEA DE DIRECTORES DE CARRETERAS (CEDR)	2.13
PABELLÓN CHECO-ESLOVACO	2.26
PABELLÓN DE FRANCIA	2.12
PABELLÓN DE ALEMANIA	2.03
PABELLÓN DE HUNGRÍA	2.20
SALÓN EDUCATIVO DE ITALIA	2.25
PABELLÓN DE ITALIA	2.07
PABELLÓN DE JAPÓN	2.08
PABELLÓN DE COREA	2.06
PABELLÓN DE MALASIA	2.14
PABELLÓN DE MÉXICO	2.22
PABELLÓN DE MARRUECOS	2.16

	N.
PABELLÓN DE POLONIA	2.17
PABELLÓN DE ARABIA SAUDÍ	2.01
PABELLÓN DE ESLOVENIA	2.10
PABELLÓN DE ESPAÑA	2.11
PABELLÓN DE SUIZA	2.04
PABELLÓN DEL REINO UNIDO	2.05
PABELLÓN USA	2.21
VIKONTROL	2.09

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PABELLÓN CHECO Y ESLOVACO

2º PISO 3ER PISO



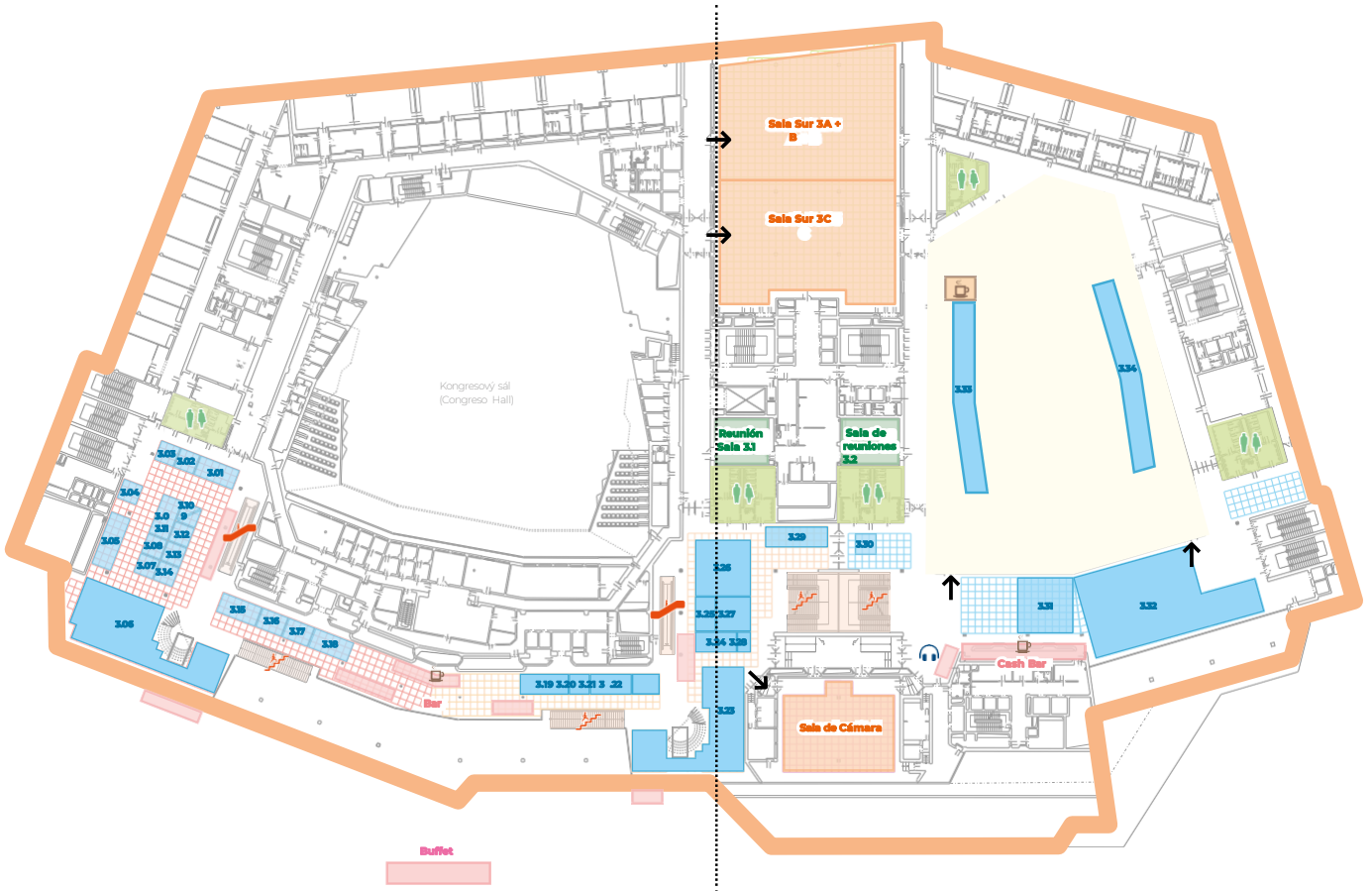
	N.
AMMANN	CS08
BESIP	CS13
CIUDAD DE PRAGA	CS30
COLAS	CS04
CROSS ZLÍN, A.S.	CS09
SOCIEDADCHECADE	
CARRETERAS	CS01
DOPRASTAV	
CS29	
FUTTEC	CS27
GEOTECHNIKA ĐUROVE	CS14
HAENNI INSTRUMENTS	CS25
HBH PROJEKT	CS10
HRDLIČKA HOLDING	CS23
LIBERTY STEEL	CS07
GRUPO METROSTAV	CS17
MINISTERIO DE TRANSPORTE	CS13
M-SILNICE	CS16
NÁRODNÁ DIALNIČNÁ SPOLOČNOST (NDS)	CS20
RATAELA	CS14 CS13
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	

	N.
ASOCIACIÓN ESLOVACA DE CARRETERAS	CS18
VIAJES A ESLOVAQUIA	CS19
FONDO ESTATAL PARA EL TRANSPORTE INFRAESTRUCTURA (SFDI)	CS13
BOLSA	CS06
SUS - ASOCIACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS	CS11
SWIETELSKY	CS05
ŠKODA AUTO	CS28
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL TRANSPORTE	CS13
VARS	CS22
SERVICIO VAS	CS25
TECNOLOGÍA VDT	CS15
VEACOM	CS24
VÍA SALIS	CS21
VINCI CONSTRUCTION CS	CS03
ACERO VÍTKOVICE	CS12
SOLUCIÓN VLČEK	CS02

	N.
EXCELENCIA EN EL CHECO REPÚBLICA CHECA - UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN CHECOS	3.33
DESTACADO SOBRE LAS START-UPS EUROPEAS - CHECAS Y EMPRESAS INCIPIENTES	3.34

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PISO DE EXPOSICIONES

3er PISO



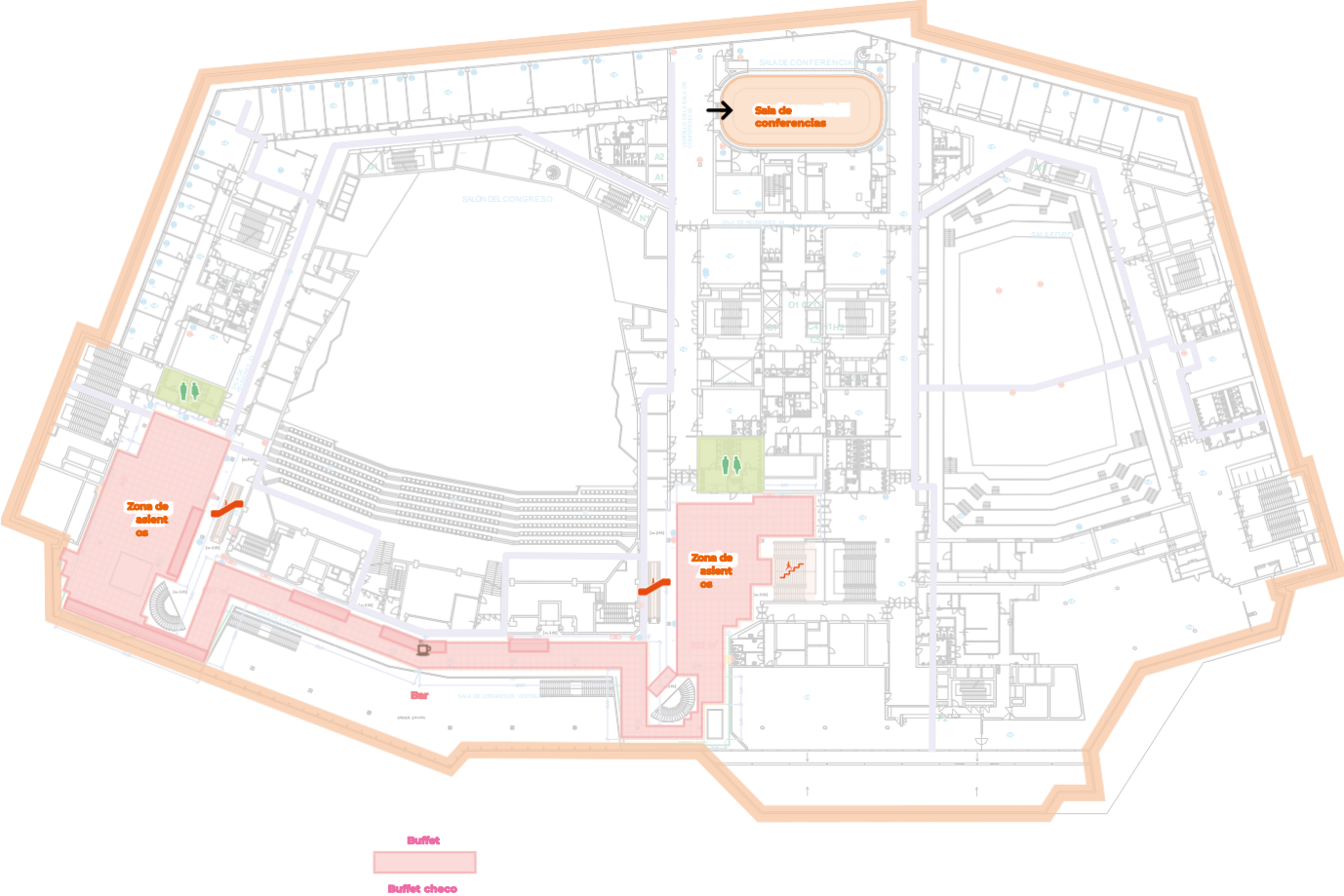
Buffet
Buffet checo

Buffet de comida casera

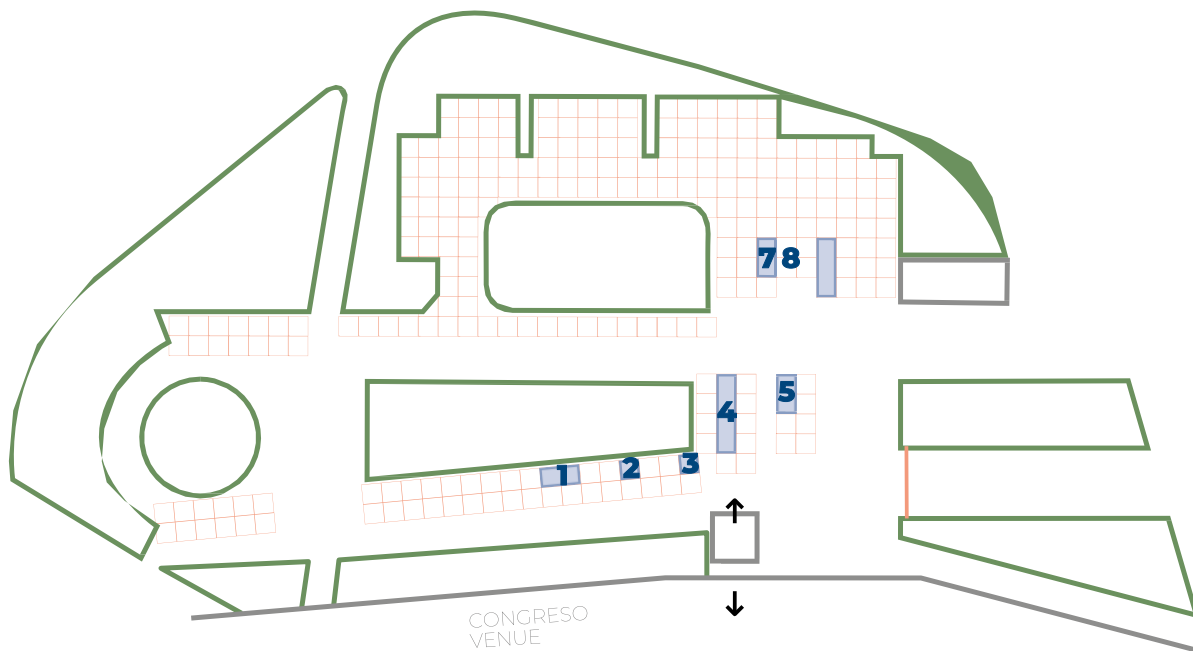
N.	N.
APPLIED CONCEPTS INC / RADAR ACECHADOR	3.01
ARKEMA	3.09
SISTEMAS ARRB	3.21
BASF	3.22
PABELLÓN DE BENÍN	3.08
PABELLÓN CHECO-ESLOVACO	3.31
PABELLÓN CHECO-ESLOVACO	3.32
EXCELENCIA EN EL CHECO REPÚBLICA CHECA - UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN CHECOS	3.33
ILUMINACIÓN FONROCHE	3.27
SISTEMAS DE TRÁFICO HEINTZMANN	3.05
HOLCIM	3.29
PABELLÓN DE INDONESIA	3.25
INGEVIDAD	3.18
PABELLÓN DE KAZAJSTÁN	3.30
KEMION OY	3.17
MBF-GROUP	3.28
MEISER STRABENAUSSTATTUNG GMBH	3.19
MIT MESS- UND PRÜFTECHNIK GMBH	3.03
NÁRODNÁ DIALNIČNÁ SPOLOČNOSŤ (NDS)	3.26
NIRA DYNAMICS AB	3.02
PABELLÓN PIARC	3.23
GRUPO RAUROS	3.15
ROADWAY SOLUTIONS	3.20
SEGURIDAD PRODUCTO	3.13
SÉLGEM	3.24
PABELLÓN DE SENEGAL	3.07
PABELLÓN SUDÁFRICA	3.06
DESTACADO SOBRE EUROPA EMPRESAS EMERGENTES - EMPRESAS EMERGENTES	3.34
CHECAS Y EUROPEAS	3.10
TENZOVÁHY	3.04
TEUFELBERGER - REDAELLI	3.16
TRA 2024	3.11
CONFERENCIA UNITUM IT	3.14
UNIVRSES	
ESCÁNER DE CARRETERA LIDAR XENOMATIX	

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA PISO DE EXPOSICIONES

4º PISO



CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2023 EN PRAGA ZONA EXTERIOR DE EXPOSICIÓN / APARCAMIENTO



	N.
FLIEGL	8
FUTTEC	2
HRADIL	3
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	4
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	5
DIRECCIÓN DE CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE LA REPÚBLICA CHECA	7
SOLUCIÓN VLČEK	1
Žilinská univerzita	



Cada uno representa 3 x 3 metros

Límite de peso 400 kg / m²
(la zapata no está incluida en el alquiler del espacio de exposición y debe ser proporcionada por el expositor)

Premios del Congreso

Congreso del Año 2023

La razón - la motivación de nuestra candidatura ganadora:

El Congreso Mundial de la Carretera cubre todo el espectro de la infraestructura del transporte y la economía vial y aborda todos los temas clave: mejores prácticas, acuerdo ecológico, movilidad inteligente, descarbonización, resiliencia, reciclaje, financiación, investigación, innovación, marcos legislativos, nuevas tecnologías, género, materiales, etc. Delegaciones gubernamentales de todo el mundo y delegados de 121 países visitaron el Congreso y compartieron sus experiencias. Fuimos anfitriones del proyecto como Checoslovaquia.

Al Congreso asistieron 42 delegaciones ministeriales, 20 embajadas y lo visitaron 2000 estudiantes de secundaria y universitarios de la República Checa y la República Eslovaca (más de 40 escuelas en total).

El evento se organizó como un evento "sin papeles", la comunicación se realizó completamente a través de una app y de la web. Dos talleres protegidos participaron en el proyecto, produciendo materiales (bolsas y tazas sostenibles) y servicios de catering (Silent Café). El congreso es también profesionalmente una gran inversión de futuro: 17 empresas de nueva creación participaron gratuitamente.

El Congreso Mundial de la Carretera es un acontecimiento absolutamente excepcional, que tuvo lugar con el apoyo no sólo de los ministerios, sino también del Gobierno de la República Checa y la Ciudad Capital, con el apoyo de la comunidad académica de la República Checa y Eslovaquia y con una participación récord de estudiantes, empresas, escuelas y expertos checoslovacos. La República Checa se convirtió en el cuarto país del mundo en el que se celebraba por segunda vez este acontecimiento, que probablemente no volverá a celebrarse aquí. Por primera vez en la historia, conseguimos implicar a la ciencia, la investigación, la innovación y la educación en el Congreso. Gracias al proyecto, la República Checa ha establecido nuevas colaboraciones internacionales.

Premios del Congreso

Inspiración del año 2023

La razón - la motivación de nuestra candidatura ganadora:

El Congreso Mundial de la Carretera tuvo dos aspectos excepcionales:

- Por primera vez fue completamente "sin papel" y "reutilización".
- El congreso fue digital, los delegados navegaron y se comunicaron a través de una aplicación y una interfaz web, los materiales del congreso (bolsas, etc.) se donaron después de su uso
- Por primera vez en la historia, 2000 estudiantes asistieron gratuitamente, procedentes de la República Checa y Eslovaquia
- Los estudiantes tuvieron la oportunidad de asistir a una conferencia especialmente organizada con la participación de destacados expertos de la administración estatal, las empresas y la academia, se les presentaron las diferentes ramas y organizaciones de la administración estatal, pudieron recorrer la exposición internacional y visite los pabellones nacionales de 32 países, reúnanse con diez universidades, 17 start-ups y 30 empresas de la República Checa y Eslovaquia, experimente el ambiente de un congreso internacional, degustar cocinas de todo el mundo, participar en concursos, organizar trabajos temporales y proyectos universitarios, familiarizarse con el ciclo del proyecto de construcción y todos los aspectos que lo acompañan. Los estudiantes fueron guiados a lo largo del congreso por miembros del Consejo de la Sociedad Checa de Carreteras.

Tecnología y estrategia:

- Utilizar la aplicación para comunicarse, compartir materiales, organizar reuniones
- uso del vídeo como sustituto del periódico diario del congreso
- Patrocinar la sostenibilidad: recoger materiales y herramientas usados y volver a ponerlos en circulación

Impacto social:

- Creación de una red de más de 1.200 centros de enseñanza secundaria
- Comunicación regular con universidades y escuelas secundarias
- Programa para estudiantes creado con apoyo gubernamental
- Los patrocinadores de las actividades estudiantiles enriquecieron el programa con donaciones y experiencia
- La participación de los estudiantes en el congreso es totalmente gratuita para las escuelas
- Participación de 10 universidades de la República Checa y la República Eslovaca
- Invertir en el futuro, llegar a la generación joven, introducir proyectos estudiantiles al mundo



Fotogalería







Ph e Gala Dinner otogallery





