



# **XXIV CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA MÉXICO 2011**

## **INFORME GENERAL Y CONCLUSIONES DETALLADAS**



# ÍNDICE

Preámbulo .....	4
PREFACIO .....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
INFORME GENERAL.....	9
Sostenibilidad de las redes del transporte por carretera (TE A).....	9
Introducción.....	9
Preservación del Medio Ambiente.....	9
Financiación, contratación y gestión de las inversiones en carreteras.....	11
Aspectos económicos de las redes de carreteras y desarrollo social .....	13
Redes de Carreteras Rurales y Accesibilidad a las Zonas Rurales .....	16
Conclusiones del TE A .....	18
Mejora en la prestación de servicios (TE B).....	20
Introducción.....	20
Buen gobiernos de las administraciones de carreteras.....	20
Explotación de las redes de carreteras .....	22
Mejora de la movilidad en medio urbano.....	23
Transporte de mercancías e intermodalidad .....	24
Vialidad invernal .....	26
Conclusiones del TE B .....	27
Seguridad de las redes de carreteras (TE C).....	29
Introducción.....	29
Infraestructura más segura.....	29
Explotación vial más segura.....	32
Gestión de riesgos en la explotación nacional e internacional de las carreteras.....	34
Explotación de túneles de carretera .....	35
Conclusiones del TE C.....	36
Calidad de las infraestructuras viales (TE D).....	38
Introducción.....	38
Gestión del patrimonio vial .....	38
Pavimentos de carretera .....	40
Puentes de carretera.....	41
Geotecnia y caminos no pavimentados.....	42
Conclusiones del TE D.....	43
Mirando hacia el futuro .....	45

CONCLUSIONES DETALLADAS.....	48
Tema Estratégico A: Reducir el impacto del sistema carretero en el cambio climático .....	48
SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA .....	48
CT A.1 Preservación del medioambiente.....	50
CT A.2 Financiación y prestación de servicios en carreteras con participación del sector privado .....	52
CT A.3 Aspectos económicos de las redes carreteras y desarrollo social .....	54
CT A.4 Sistemas de caminos rurales y accesibilidad a las zonas rurales.....	57
Tema Estratégico B: Desarrollar de una manera eficaz y efectiva los servicios orientados al cliente .....	60
SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA .....	60
CT B.1 Buen gobierno de las administraciones de carreteras .....	61
CT B.2 Explotación de la red carretera .....	64
CT B.3 Mejorando la movilidad en las áreas urbanas.....	66
CT B.4 Transporte de mercancías e intermodalidad.....	68
CT B.5 Vialidad invernal.....	70
Tema Estratégico C: Un enfoque estratégico para la seguridad: de la teoría a la práctica .....	73
SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA .....	73
CT C.1 Infraestructura vial más segura.....	75
CT C.2 Operación carretera más segura .....	78
CT C.3 Administración del riesgo operacional en las carreteras.....	79
CT C.4 Seguridad en túneles carreteros.....	81
Tema Estratégico D: Gestión de activos de carretera en el contexto del desarrollo sustentable y adaptación al cambio climático .....	84
SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA .....	84
CT D.1 Gestión de Activos de Infraestructura Carretera.....	86
CT D.2 Pavimentos de carretera.....	89
CT D.3 Puentes carreteros .....	90
CT D.4 Geotecnia y carreteras sin pavimentar .....	91

# Preámbulo

El Informe General para el XXIV Congreso Mundial de Carreteras fue preparado bajo la supervisión de la Comisión de Planeación Estratégica de la Asociación Mundial de la Carretera (AIPCR-PIARC), la cual revisó los borradores.

El Informe General ha sido preparado por Héctor Bonilla (Instituto Mexicano del Transporte - IMT), con contribuciones de Guillermo Torres (IMT), Jorge Acha (IMT), Alberto Mendoza (IMT), Paul Garnica (IMT), de la Secretaría General de la Asociación Mundial de la Carretera, Jean-François Corté, Byeong-Jin Lee y Yasuyuki Matsumoto, y de los presidentes de los Comités Técnicos.

La edición final del Informe General fue realizada por Jim Barton, Mike Winter y Jean-François Corté.

# PREFACIO

El Congreso Mundial de Carreteras que se celebró en México 2011, marcó el inicio del segundo centenario de la Asociación Mundial de la Carretera (AIPCR-PIARC). El lema del congreso *Carreteras para una vida mejor*, refleja tanto los logros como los desafíos aún pendientes a fin de mejorar la movilidad de las personas y los bienes.

## Grandes retos

La segunda mitad del siglo XX vio la globalización económica y del transporte, la cual está estrechamente asociada con la movilidad internacional de las personas y de la carga. La globalización ha detonado el movimiento para el intercambio sobre todo de bienes. La puesta en marcha de tratados comerciales internacionales y la integración de países bajo esquemas como la Unión Europea, el Tratado para el Libre Comercio en América del Norte (TLCAN), el *Mercosur* en Sudamérica, la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y el Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC), han sido un tema común. Estos esquemas promueven, como objetivo general, la libre circulación de bienes, servicios y factores productivos, la adopción de políticas comerciales comunes, la coordinación de políticas macroeconómicas y sectoriales y la armonización de legislaciones. En contraparte y considerando los riesgos inherentes a la globalización, en el periodo 2008-2011 cubierto por este informe, se presentó una crisis económica mundial de grandes proporciones de la cual se observan aun sus consecuencias. Entre estas consecuencias está la ralentización de las economías, sobre todo de los países desarrollados, aunque hay algunas excepciones en países emergentes como China, India y Brasil. A pesar de que tal crisis fuerza la necesidad de realizar un análisis en profundidad y revisar los planteamientos del actual modelo económico, no hay alternativa a las carreteras, en el futuro previsible, como el modo predominante de transporte.

El porvenir del transporte es parte de un escenario energético sin combustibles fósiles. Esta realidad está siendo rápidamente establecida como una función de los recursos disponibles o como reacción de los gobiernos a la necesidad de mitigar el cambio climático. Por lo tanto el transporte se asocia cada vez más con un escenario construido con más alternativas de energía sustentable con menos impacto ambiental. El *Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático*, establecido por las Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial, está anticipando que el sol, el viento, el agua y la biomasa serán las principales fuentes de energía en el 2050, tanto como un 77% de la demanda mundial, según el informe presentado en mayo de 2011. Por lo pronto, las proyecciones a futuro del petróleo indican que éste continuará como el más grande combustible por lo menos hasta 2030. Su demanda prevé proyecciones de crecimiento en  $\pm 1\%$  en promedio anual, promovida sobre todo por los países en vías de desarrollo, teniendo presente que dicha demanda se debe 97% al sector transporte mundial. Se requiere que la sustentabilidad, en el sentido de explotación de la infraestructura carretera, sea asumida y considerada por todas las naciones al momento de establecer y operar sus políticas de desarrollo.

Las Naciones Unidas, a través de la Organización Mundial de la Salud, ha lanzado el *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020* que contempla, entre otros factores, mejorar la infraestructura vial y el comportamiento de los usuarios de las vialidades, homologar instrumentos de seguridad e introducir tecnologías de control, con el propósito de reducir radicalmente las tasas de accidentalidad en las carreteras y vialidades urbanas a nivel mundial que producen actualmente 1,3 millones de fallecimientos por año. La Asociación Mundial de la Carretera participa como socio colaborador en los temas de seguridad vial de Naciones Unidas.

Mucho camino por andar plantea el mal endémico de la corrupción. A decir de Transparencia Internacional, sus múltiples efectos van de lo político (pérdida de legitimidad, constitución de obstáculo para la democracia), a lo económico (agotamiento de la riqueza nacional, desviación de recursos públicos, distorsión de la competencia, disuasión a inversionistas), pasando por lo social donde más daño hace (mina la confianza, crea frustración, genera apatía, debilita la sociedad) y por lo medioambiental (falta o incumplimiento de legislaciones ambientales que permiten la depredación de recursos naturales, proyectos de infraestructura devastadores). Varias organizaciones han hecho propuestas para luchar contra la corrupción, creando acuerdos entre autoridades, sociedad civil y el mundo de los negocios; eliminando paso a paso el entramado de la corrupción y aplicando el principio de no confrontación con los diferentes actores. La Asociación Mundial de la Carretera, consciente de este tema sensible, lo incluyó en los términos de referencia de su Comité Técnico *Buena Gobernanza de las Administraciones Carreteras* y dedicó una Sesión Especial del congreso al buen gobierno y la transparencia, amén de lo que se expuso y discutió en el tema estratégico sobre mejora en la prestación de servicios.

El panorama mundial inmediato presenta muchos retos para el sector transporte carretero; estos pueden, por supuesto, ser transformados en oportunidades de mejora. Se requiere más desarrollo social de manera más amplia y equitativa para que el bienestar permee a todas las sociedades. La creatividad sin límites es condición *sine qua non* a fin de coadyuvar a que esos retos se transformen en soluciones más seguras, eficientes, eficaces, económicas, sustentables y modernas.

# INTRODUCCIÓN

## **El Plan Estratégico 2008-2011 de la Asociación Mundial de la Carretera**

Desde 1995, las actividades de la Asociación Mundial de la Carretera han sido gobernadas por un plan estratégico cuatrienal, resultado de un proceso de consultas con los países miembros de la misma y otras partes interesadas.

El Plan Estratégico para el período 2008-2011 define la estructura de la organización de los comités técnicos de acuerdo con cuatro temas estratégicos:

Tema Estratégico A: Sostenibilidad de las redes del transporte por carretera

Tema Estratégico B: Mejora en la prestación de servicios

Tema Estratégico C: Seguridad de las redes de carreteras

Tema Estratégico D: Calidad de las infraestructuras viales

El Tema Estratégico A fue establecido a fin de cubrir la sustentabilidad de los sistemas de transporte carreteros, con el propósito de fomentar el desarrollo de las políticas de transporte por carretera y los programas que producen resultados beneficiosos para una movilidad sustentable y segura en términos económicos, ambientales y sociales, con especial atención a las cuestiones de energía y la mitigación de los impactos sobre el clima del sistema de transporte carretero.

El objetivo del Tema Estratégico B es promover la mejora de los servicios prestados a la comunidad a través de la optimización del funcionamiento del sistema de transporte por carretera, la integración con otros modos de transporte, el buen gobierno y un enfoque orientado al usuario.

El Tema Estratégico C busca mejorar la seguridad y la eficiencia de la red de carreteras, incluida la circulación de personas y mercancías, así como la gestión eficaz de los riesgos asociados con las operaciones de transporte por carretera y el medio ambiente natural.

Finalmente, el objetivo del Tema Estratégico D fue centrado en mejorar la calidad de la infraestructura de las carreteras a través de la gestión eficaz de los activos, de acuerdo con las expectativas de los usuarios y los administradores.

## **Programa del congreso**

El congreso constó de una amplia gama de sesiones:

- **Sesión de Ministros**, con el tema “*Movilidad sustentable dentro de una política social*”, presidida por el Secretario de Comunicaciones y Transportes de México, Dionisio Pérez-Jácome Friscione. Ministros de todo el mundo compartieron sus puntos de vista en tres mesas redondas:
  - Mesa Redonda 1: *Financiamiento sustentable del transporte*, presentado por José Luis Irigoyen, Director del Departamento del Transporte, Agua y Tecnología de las Comunicaciones, del Banco Mundial.

- Mesa Redonda 2: *Desarrollo ambientalmente responsable*, presentado por Carole Coune, Secretaria General del Forum Internacional del Transporte, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Mesa Redonda 3: *Movilidad segura*, presentada por Anne-Marie Leclerc, Presidenta de la Asociación Mundial de la Carretera.
- Tres **conferencias magistrales** de sesión plenaria:
  - *Una perspectiva global de los desafíos y oportunidades en la seguridad vial*, presentada por el Dr. Etienne Krug, Director del Departamento de Prevención de Lesiones y Violencia, de la Organización Mundial de la Salud.
  - *Prospectiva de las políticas públicas en el sector carretero*, presentada por Dionisio Pérez-Jácome Friscione, Secretario de Comunicaciones y Transportes de México.
  - *Lecciones aprendidas de los grandes terremotos de Chile y Japón*, presentada por Mario Fernández Rodríguez, Director de Vialidad Nacional, Ministerio de Obras Públicas de Chile, y Shigenobu Kawasaki, Director de Análisis de Ingeniería Vial, División de Carreteras Nacionales y Gestión de Riesgo, Ministerio de Tierra, Transporte y Turismo de Japón.
- Cuatro **sesiones de orientación estratégica** presididas por los Coordinadores de Temas Estratégicos;
- Dieciocho **sesiones técnicas** preparadas por los Comités Técnicos;
- Trece **sesiones especiales** preparadas por la Asociación con la participación de otras organizaciones internacionales;
- Tres **talleres**, uno en pavimentos de aeropistas y dos dedicados a la presentación de las funciones y usos del software para analizar inversiones carreteras y estrategias de conservación HDM-4; y
- Presentación del trabajo del Comité de Terminología, en el pabellón de la Asociación Mundial de la Carretera.

## Contenido del informe general

El objetivo de este Informe General es el de presentar un resumen completo que refleje los resultados de los trabajos de los comités técnicos, a partir del cuatrienio que inicia con el congreso de Paris 2007, así como las conclusiones de las diferentes sesiones del congreso de México 2011.

Este informe está estructurado en dos partes. La primera corresponde al Informe General. Contiene tanto los retos como los objetivos de cada tema estratégico, así como los temas discutidos durante el congreso y las perspectivas a mediano plazo. Esta primera parte fue presentada por el Director General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, en la sesión de clausura del congreso. La segunda parte contiene las conclusiones detalladas surgidas de las discusiones de las sesiones técnicas. Esta segunda parte será publicada sólo en las memorias finales del congreso.



# INFORME GENERAL

## Sostenibilidad de las redes del transporte por carretera (TE A)

### ***Introducción***

Esta sección describe brevemente el trabajo de los cuatro Comités Técnicos de la Asociación del Tema Estratégico A “Sostenibilidad de las redes del transporte por carretera”, durante el ciclo 2008-2011: A.1 *Preservación del Medio Ambiente*; A.2 *Financiación y prestación de servicios en carreteras con participación del sector privado*; A.3 *Aspectos económicos de las redes de carreteras y desarrollo social*; A.4 *Sistemas de Caminos Rurales y Accesibilidad a las Zonas Rurales*. Asimismo, se identifican los temas discutidos durante las sesiones técnicas del Congreso Mundial de Carreteras.

La Sesión Especial 2, ***¿Cuáles son las perspectivas para los sistemas de transporte por carretera en diferentes partes del mundo?***, complementó las sesiones del Comité Técnico y estuvo destinada a proveer una vista general de los mayores desafíos y perspectivas del sistema de transporte carretero en los diferentes continentes tomando en consideración las diferencias de desarrollo económico y social, así como el contexto geográfico.

### ***Preservación del Medio Ambiente***

El Comité Técnico A.1 se encargó de los desafíos relativos a reducir los impactos que provoca el transporte carretero en el medio ambiente. Este problema atañe a todos los países. La consideración de cómo estos desafíos pueden ser dirigidos requiere tomar en cuenta a una serie de métodos y acciones, que van desde la política global a las reglamentaciones nacionales y las prácticas locales. El comité centró su participación en los tres siguientes temas:

#### ***Cambio climático***

El cambio climático es una de las principales preocupaciones del mundo actual. Se ha demostrado científicamente que el clima global está cambiando y su origen principal son las emisiones de gas con efecto invernadero producto de la actividad humana. El gobierno, en todos sus niveles, tiene la responsabilidad de abordar las cuestiones del cambio climático.

Mientras que el transporte es un factor clave de la economía, es también un contribuyente significativo de las emisiones de gas con efecto invernadero. Un estimado 10% de todas las emisiones antropogénicas proviene del transporte carretero, el 23% de las emisiones mundiales de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) proviene de la combustión fósil y el transporte carretero contribuye con el 17% de ese 23%. El grueso de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el transporte carretero es debido a la operación vehicular (~95%). El sector transporte es 95% dependiente del petróleo, cantidad que representa el 60% del consumo total del mismo.

El tema del cambio climático y la reducción de emisiones de carbono es relativamente nuevo. Por consiguiente, muchos gobiernos de países desarrollados y emergentes no cuentan con políticas específicas o más aún, están en etapas tempranas de desarrollo. En vista de que el tema es relativamente nuevo, es muy difícil establecer las mejores prácticas en este momento. Sin embargo, algunas guías tomadas por países en áreas específicas pueden ser consideradas como buenas prácticas.

De la revisión de diferentes planes, políticas e iniciativas para mitigar los impactos de las carreteras y el transporte carretero en el clima y la adaptación de los sistemas de transporte carretero al cambio climático, el CT A.1 concluyó lo siguiente:

- Enfoques exitosos demandan la formación de planes sólidos con firmes objetivos de reducción, supervisión eficaz y reportes transparentes;
- La reducción global de emisiones del transporte será el resultado de una combinación de múltiples enfoques y soluciones, tales como los avances tecnológicos, la mejora de la planeación y ejecución de la infraestructura, el cambio de comportamiento y de medidas fiscales;
- El cambio climático debe ser abordado como un problema de riesgo para poder proteger la infraestructura al mismo tiempo que se aprenda a manejar y reducir las emisiones;
- Es necesario el desarrollo de enfoques comunes, para toda la vida, sobre llevar la cuenta y la gestión del carbono, a fin de garantizar que se pueden tomar decisiones basadas en información fidedigna.

### *Monitoreo ambiental*

Actualmente se está consciente que los impactos ambientales de las carreteras son una parte importante de un enfoque sustentable de una infraestructura del transporte. La construcción, conservación y operación de la infraestructura tiene una incidencia en la naturaleza, el paisaje, el agua, la calidad del aire, la propagación de ruido y en otros campos medioambientales, por lo que deben ser monitoreados cuidadosamente. El Comité Técnico trató de aclarar lo que engloba el concepto de la práctica actual sobre monitoreo ambiental en diferentes países.

A menudo, el monitoreo está relacionado con el proyecto y enfocado en la eficacia de las medidas de mitigación. El nivel de monitoreo de la red está orientado a la investigación de los impactos más extensos de las carreteras. La misma definición de monitoreo ambiental está sujeta a interpretación, pues a menudo se confunde monitoreo con mitigación.

Los estudios de caso muestran que el monitoreo puede ser de un valor significativo en cada campo medioambiental. Diferentes ejemplos demuestran cómo el monitoreo ha contribuido a mostrar las tendencias y las políticas ejercidas.

## *Energías alternas*

El tema de la generación y uso de energías alternas y la reducción de impactos en el medio ambiente ofrece potencialmente múltiples beneficios económicos, sociales y medioambientales. Se identificaron estudios de casos relativos a la recuperación de energía fotovoltaica, la microgeneración de energía eólica e hídrica, así como la recuperación de energía térmica de los pavimentos. La planeación de nuevas carreteras o la rehabilitación de las existentes ofrecen la oportunidad para la investigación de la potencial producción de energía renovable en las carreteras rurales, junto a oportunidades para reducir el consumo directo de energía. Sin embargo, no es posible deducir aún recomendaciones pues es indispensable mayor aplicación de dichas tecnologías.

La Sesión Especial 13, ***El futuro del transporte en automóvil (la tecnología y su uso) y su impacto en el diseño de la infraestructura vial y su operación***, remarcó la necesidad de una mejor colaboración entre las agencias gubernamentales y la industria automotriz a fin de generar desarrollo tecnológico que mejore el uso vehicular, reduzca el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Se requiere no sólo invertir en estrategias que aumenten el número de autos eléctricos, sino también invertir en una infraestructura que pueda sostener el creciente número de estos. Actualmente existe un desequilibrio entre la demanda de vehículos eléctricos y la construcción de la infraestructura adecuada para los mismos.

## ***Financiación, contratación y gestión de las inversiones en carreteras***

El fondeo y el financiamiento público de la infraestructura carretera han sido un reto, desde hace varias décadas, en muchos países. Las autoridades de carreteras han previsto ofrecer más con menos y han incluido al sector privado en sus esfuerzos por responder a este desafío.

Los roles del sector privado, los arreglos contractuales y los instrumentos de fondeo, forman las cuestiones clave abordadas por el Comité Técnico A.2.

Mientras que fuentes tradicionales de financiamiento como el impuesto a la gasolina, se están reduciendo y/o siendo desviados para cubrir otras prioridades del gobierno, algunas autoridades han introducido nuevos instrumentos de financiamiento y otras han extendido los instrumentos existentes a otras áreas.

### *Roles del sector privado*

Los roles del sector privado varían en alcance y profundidad de un país a otro y en función de su grado de aplicación por nivel de gobierno (federal, estatal o municipal) y por la propiedad, financiamiento y fondeo.

Las dos últimas décadas atestiguaron grandes desarrollos en el involucramiento del sector privado: 1) financiamiento privado usando la modalidad de asociación público privada, particularmente para infraestructura y servicios, y 2) gestión de evaluación de carreteras incluyendo la participación de la propiedad virtual por el sector privado para la operación de la infraestructura existente y los servicios.

Naturalmente, arreglos diferentes con diferentes ámbitos y escalas y a velocidades distintas de participación se han observado en los diferentes países, mismos que tienen diversos marcos jurídicos y reglamentarios, condiciones de la red vial y necesidades, recursos humanos y financieros, capacidad del sector privado, entre otros.

Contrario a lo que se piensa de muchas autoridades, paradójicamente, entre mayor es el involucramiento del sector privado, mayor es el conocimiento y habilidades del sector público que se requieren para extraer los máximos servicios, beneficios y valor del sector privado.

### *Fondeo y financiamiento*

Los pagos hechos por los usuarios de las carreteras pueden ser categorizados como sigue:

- i) adquisición, como resultado de impuestos por la adquisición de un vehículo nuevo, impuestos sobre importación de vehículos, impuestos por el registro de un vehículo e impuesto por la venta de la unidad;
- ii) propiedad, en cuanto al pago de un impuesto anual por la posesión del vehículo y otro sobre la póliza de seguro;
- iii) uso de los vehículos, relativo al impuesto a los combustibles, peajes, cargos a los usuarios e impuesto en el mantenimiento de los vehículos.

Cada vez más, otros interesados, como los promotores inmobiliarios y las empresas, se están aprovechando del financiamiento adicional. Además, algunas autoridades han extendido los impuestos por adquisición y propiedad a nuevos elementos, tales como el impuesto adicional por el aire acondicionado y el impuesto sobre la propiedad diferencial por la localización del lugar donde el vehículo se mantiene.

Con excepción de los pagos por peaje y cargos a usuarios, en la mayoría de los países los cargos por impuestos derivados de la adquisición y propiedad, difícilmente son destinados a los programas de expansión carretera. Estos ingresos son usados para cubrir otras prioridades presupuestales.

En el caso de infraestructura carretera con participación privada, el pago de peajes se utiliza para cubrir los gastos de construcción, conservación y operación. Cuando el peaje se aplica a rutas nacionales, el peaje es retenido a menudo por la autoridad.

Las autoridades viales, con cautela, deberían enfocarse en el financiamiento para fines específicos o hipotecados. Un financiamiento insuficiente no cumplirá con las necesidades oportunas de conservación y capacidad de expansión. La diversificación de las fuentes de financiamiento y la educación sobre la importancia y la contribución de una eficiente red de carreteras para la sociedad son las consideraciones clave para lograr el financiamiento adecuado.

Mientras que las ganancias del desarrollo inmobiliario han sido explotadas para ayudar a pagar los costos de la construcción de proyectos de transporte en el pasado, convertirlas en un flujo de pagos APP con duración de 25-30 años, sigue sin ser probado. Su atractivo debe haber bajado de forma significativa con la caída de los precios inmobiliarios en muchos países, incluidos los EE.UU.

## *Esquemas de contratación de servicios*

El sector privado participa con las autoridades responsables del desarrollo de la red carretera, en el diseño, construcción y rehabilitación de la infraestructura. Más recientemente, su participación se ha extendido a la operación y mantenimiento y en algunos países el sector privado ha estado financiando carreteras y se ha convertido en su propietario “*virtual*”. Para los servicios de operación y mantenimiento, las autoridades han involucrado al sector privado mediante diversos acuerdos contractuales. Distintas autoridades responsables de las carreteras han usado también diversos procedimientos contractuales a fin de garantizar los servicios al sector privado. Estos van desde la lista tradicional de precios unitarios al diseño, construcción, financiamiento, operación y conservación.

Dentro de estos últimos, la figura de los proyectos con participación pública-privada (PPP), fue evocada durante la sesión del Comité Técnico A.2, así como en la Sesión Especial 10, ***Experiencias prácticas en Asociaciones Público-Privada en países desarrollados y en desarrollo***, en la cual se hizo mención de algunos de los aspectos que son cubiertos por la autoridad como es el caso de la obtención de permisos ambientales y la adquisición del derecho de vía en donde se construirá la nueva infraestructura. La vigencia de los contratos de construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura varía entre 25 y 35 años.

Simple acuerdos contractuales como la lista de precios unitarios, proveen control firme a las autoridades de carreteras y oportunidades a muchas pequeñas y medianas empresas (PYME). Mientras que los arreglos complejos, como el DBFO, requiere de grandes empresas que reducen las aportaciones de las PYME y el control y la flexibilidad de la autoridad carretera.

Los métodos típicos de contratación pública incluyen al procedimiento abierto, procedimiento restringido, procedimiento negociado y diálogo competitivo. Cualquiera que sea el procedimiento adoptado, con algunos contratos de duración de 10 ó más años y siendo el socio del sector privado el propietario virtual de la red, la elección del socio adecuado se convierte en un aspecto crítico. En Australia, se ha experimentado con una simulación del rol que desempeña el socio más adecuado, con el propósito de evaluarlo y seleccionarlo. Esto está muy lejos de la típica evaluación pasiva desde el escritorio que se está haciendo a las evaluaciones y que garantiza un examen más amplio y su adopción por parte de otras autoridades de carreteras.

## ***Aspectos económicos de las redes de carreteras y desarrollo social***

Dos temas constituyeron el objeto del Comité Técnico A.3:

a) Una revisión de los enfoques tanto de los métodos de evaluación como de las prácticas *ex post*, de la evaluación de los impactos sociales relacionados con proyectos de carreteras; y b) la identificación y evaluación de los efectos de la tarificación vial.

## *Evaluación de los impactos sociales*

Las evaluaciones *ex-ante* de los impactos sociales, definidas como la evaluación para determinar los cambios que se pueden atribuir a un proyecto de carreteras, son consideradas cada vez más con un mayor énfasis en la necesidad de evaluar los impactos sociales. En la práctica, la evaluación es a menudo limitada por un enfoque basado en proyectos, en lugar de un enfoque estratégico. Fundamentalmente, no existe una definición internacionalmente aceptada sobre impactos sociales que permita, por ejemplo, una clara distinción entre aspectos sociales, económicos y medioambientales. Con relación a las prácticas de evaluación promovidas por las instituciones financieras internacionales, si las prácticas permanecen influenciadas por el método de costo/beneficio, a pesar de sus limitaciones relativas a la dimensión social, la tendencia es combinarlas con los métodos de análisis multicriterio. Esto requiere documentos de referencia para definir un marco completo de evaluación de impactos sociales, así como de estudios para probar diversos métodos a fin de valorizar los impactos sociales de los proyectos carreteros en algunos países.

El Banco Africano de Desarrollo ha preparado procedimientos y directrices para una evaluación integrada del impacto social y ambiental, incorporando métodos relativos a temas transversales tales como la pobreza, población, medio ambiente y género.

En lo que se refiere al Banco Europeo de Inversiones, sus políticas contemplan la obligatoriedad de los proyectos viales que tienen que ser ambiental y socialmente sustentables.

Esta tendencia hacia el análisis multicriterio y las dificultades actuales, fueron claramente tratadas en la Sesión Especial 1, ***La sustentabilidad del transporte por carretera, ¿hacia dónde vamos? ¿cómo evaluar la sustentabilidad?***, la cual además identificó la creciente implicación e influencia de la sociedad civil.

La Asociación Mundial de la Carretera podría, como un foro, acercar los puntos de vista de los países en desarrollo y las instituciones financieras internacionales respecto a los métodos y criterios de evaluación de proyectos de carreteras. Por otra parte, la evaluación *ex post* continúa siendo, por el momento, una práctica internacional escasa y limitada, asistemática y no obligatoria. Francia cuenta, probablemente, con la práctica actual más avanzada, mientras que el Reino Unido las evaluaciones *ex post* han sido establecidas en los años recientes, en el marco de la política NATA (*New Approach to Appraisal*).

La gestión de proyectos carreteros carece de transparencia en la explicación de los factores determinantes que conducen a las decisiones públicas relacionadas con el desarrollo de infraestructura. Las administraciones de carreteras deben organizar y fortalecer el proceso de evaluación; esto también constituye una oportunidad de mejora en la prestación de los servicios de transporte.

Sería benéfico organizar sesiones de capacitación sobre metodología de evaluación *ex post* y conceptos generales de evaluación, dirigidas a funcionarios superiores de las administraciones carreteras.

## *Evaluación de los efectos de la tarificación*

El trabajo del CT A.3 *Aspectos económicos de las redes de carreteras y desarrollo social*, incluye una descripción global de la evolución de los sistemas de tarificación y sus objetivos tales como el fondeo de nuevas o existentes infraestructuras, gestión de la demanda carretera y gestión de la movilidad urbana y carretera. Se presentó una revisión de los impactos derivados de la implantación de la tarificación, como los relacionados con los tiempos de viaje, patrones de movilidad, medio ambiente, economía, accesibilidad, equidad y opinión pública, entre otros.

Con respecto a la evaluación de la tarificación vial en el mundo, el CT A.3 identificó algunas tendencias, algunas de éstas innovadoras, tales como el peaje en la infraestructura que aporta ingresos para la inversión y mantenimiento de carreteras, por ejemplo los fondos hipotecados, los sistemas nacionales de viñeta para tener acceso a los principales redes carreteras con la flexibilidad suficiente como para coexistir con otras redes, los peajes recaudados por distancia recorrida, los peajes abonados por carriles exclusivos de alta ocupación de vehículos, y el peaje urbano que se está volviendo cada vez más popular para reducir los problemas de congestión.

Sobre los efectos de la tarificación vial, el CT A.3 también identificó algunos efectos como la reducción en la congestión de entre 10 y 20%, y remarcó que los otros tipos de peajes (viñeta, peajes en las infraestructuras, peajes a vehículos pesados, carriles exclusivos y carriles de peaje dinámico) son menos eficaces en la reducción de la demanda total del tránsito. Por otro lado, es posible que el tránsito sea derivado a rutas alternas y así el total del tránsito del corredor se mantenga sin cambios o en algunos casos, incluso, pueda aumentar de forma significativa. Otras características son también consideradas en la evaluación de la tarificación vial, tales como los desvíos de tránsito a otros sistemas, cambio de modo de transporte (de vehículos privados a bicicleta o peatonal) y tiempos de viaje.

El impacto medioambiental se presenta como una consecuencia directa del efecto sobre los viajes y por lo general se refiere a la emisión de gases contaminantes, de particular importancia en las zonas urbanas, así como al ruido (sin embargo, un gran cambio en las condiciones del tránsito es necesario para que las personas perciban una disminución o un aumento del nivel de ruido).

Se reconoció que la tarificación urbana tiene efectos sobre el uso de la tierra y en áreas residenciales y comerciales y que dichos efectos son difíciles de evaluar y tomar en cuenta en el largo plazo.

Se concluyó que la aceptación social es probablemente el factor más crítico para que un proyecto de tarificación vial tenga éxito, particularmente en la tarificación urbana. La información pública sobre los supuestos, métodos y modelos utilizados para llevar a cabo la evaluación es, sin embargo, escasa y con frecuencia fundamental para comprender los resultados. Los que promueven las evaluaciones deberían hacer disponible esta información.

La Sesión Especial 11, ***Sistemas de pago para los usuarios de la vía - lecciones aprendidas y perspectivas futuras***, presentó una serie de casos de países como Francia, Alemania, Noruega, Singapur y Suiza, que han desarrollado e implantado sistemas de pago para los usuarios con diferentes propósitos junto con una síntesis de lecciones aprendidas de grandes ciudades relacionadas con la aceptabilidad de gravar la congestión en zonas urbanas.

## ***Redes de Carreteras Rurales y Accesibilidad a las Zonas Rurales***

### ***Caminos rurales sustentables***

El informe producido por el Comité Técnico A.4 *Sistemas de Caminos Rurales y Accesibilidad a las Zonas Rurales*, resalta la importancia que los caminos rurales tienen en el desarrollo social y económico de las naciones, así como la necesidad de integrarlos a la red nacional de carreteras, con el fin de satisfacer las necesidades de accesibilidad y movilidad de la población rural y de proveer acceso a los bienes y servicios de las comunidades rurales.

Asimismo, comenta la relevancia que tiene la conservación de los caminos rurales en aras de preservar la infraestructura existente. La falta de caminos en buenas condiciones incrementa los costos de transporte y dificulta la prestación de los servicios de salud y educación a la población rural, entre otros, con el consecuente incremento de costos para el desarrollo humano. Como resultado, las economías locales y nacionales se ven obstaculizadas.

En el proceso de planeación, se presta más atención a las cuestiones de accesibilidad y movilidad de la población. La importancia de las carreteras en el crecimiento económico y social de las zonas rurales es ahora más reconocida. Estudios recientes han evaluado el impacto positivo de las inversiones en caminos rurales y en el desarrollo de países pobres. En países de Asia y África los estudios han demostrado una estrecha relación entre los costos de extender la red carretera y el incremento en los ingresos de la actividad económica que depende de la red. En la India, se encontró que la inversión en caminos rurales representa el impacto positivo más grande que reduce la pobreza rural e incrementa los ingresos.

Cabe señalar que los países se enfrentan a limitaciones presupuestarias, desafiando la capacidad del país para hacer frente a grandes proyectos de infraestructura y constituir un incentivo de evaluaciones innovadoras en la prestación de una gestión vial sustentable.

Se han llevado a cabo estudios para evaluar el impacto de los proyectos de conservación de caminos rurales, por ejemplo, en Marruecos, Perú, Brasil, Vietnam y Tanzania, en asociación con el Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo y otras organizaciones. Los resultados en muchos casos han sido limitados debido a la falta de control de datos. En general, ha sido difícil identificar los beneficios alcanzados de proyectos específicos, pues se centran en un solo aspecto y no integran efectivamente los resultados.



Un enfoque prometedor es el uso de microempresas que lleven a cabo el manejo rutinario de los caminos secundarios y de menor importancia de los gobiernos nacionales, regionales o municipales, encargados de asegurar que tales obras se realicen. Experiencias de este tipo relacionadas con los impactos significativos de los caminos rurales y los beneficios sociales obtenidos en la India, Brasil, Venezuela, Colombia, Perú, El Salvador, Ecuador, Guatemala y Canadá, se describen en el informe del CT A.4.

De las experiencias adquiridas en los últimos años en América Latina, así como en otras regiones, se puede concluir que el establecimiento de un nuevo modelo de conservación vial es una prioridad, principalmente basado en el método de prevención. Las estrategias deben ser compatibles con las necesidades y circunstancias locales para determinar el modelo de gestión más adecuado.

De las consultas realizadas hasta la fecha, el método desarrollado en el Perú y el Ecuador es considerado como el más completo. El método se basa en la gestión vial integrada y define un plan vial a largo plazo y en el que la planeación y el costo de las acciones por carretera implican la contribución de los usuarios y beneficiarios de las organizaciones.

Además de Perú y Ecuador, varios países latinoamericanos como Venezuela, Colombia, Bolivia, Nicaragua y Guatemala, entre otros, han establecido un plan piloto de un modelo de conservación y gestión técnica de caminos. El plan piloto se elaboró con el apoyo de varias organizaciones mundiales y locales, a saber, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y patrocinio recibido del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este modelo se basa en las operaciones de microempresas especializadas que se centran en el uso de métodos intensivos de mano de obra y tienen una configuración baja de costos de operación, lo que lo convierte en una alternativa viable a los sistemas convencionales más caros de los equipos de conservación.

Este modelo de gestión de caminos es patrocinado por una serie de publicaciones de la OIT para su proyecto *Promoción de tecnologías intensivas de empleo en las inversiones públicas en Bolivia, Ecuador y Perú*. El proyecto está alineado a las políticas de la OIT a través del Programa de Inversiones Intensivas en Empleo (EIIP) que opera en tres continentes (Asia, África y América Latina).

La Sesión Especial 5, **Sustentabilidad de las redes carreteras rurales**, ilustró con la presentación de estudios de casos, enfoques actuales sobre 1) accesibilidad y planeación del desarrollo de caminos rurales, y 2) cuestiones de descentralización, relativas a las responsabilidades y recursos para la gestión de caminos rurales, así como el financiamiento y aspectos legislativos y/o reglamentarios.

## **Conclusiones del TE A**

Existen evidencias científicas convincentes que el clima global está cambiando y que su causa principal es la emisión de gases de efecto invernadero resultantes de la actividad humana. Los gobiernos, en todos sus niveles, tienen la responsabilidad de abordar las cuestiones del cambio climático. Mientras que el transporte es un factor clave de la economía, también es un contribuyente importante en las emisiones de gases de efecto invernadero. Un enfoque exitoso demanda la formación de planes sólidos con objetivos firmes de reducción y supervisión, así como la presentación de informes transparentes.

El desarrollo de enfoques de larga duración sobre conteo y gestión del carbono, es necesario a fin de asegurar que las decisiones sean tomadas con información fidedigna.

Las estrategias de financiamiento utilizadas por los distintos países dependen, en gran medida, de los objetivos en el transporte por carretera de cada país y por el sistema que se está tratando de apoyar.

Sigue habiendo importantes lagunas sobre los esquemas de financiamiento en comparación con las necesidades de los países. El papel del sector privado continúa expandiéndose en algunos países para ayudar a mitigar las deficiencias del financiamiento. Sin embargo, es importante reconocer que, contrariamente a la opinión de muchas autoridades, una mayor participación del sector privado requiere mayor conocimiento del sector público y más habilidades para extraer el máximo de los beneficios, servicios y valor del sector privado.

El concepto de impactos sociales es una noción “dinámica” que depende del nivel de desarrollo económico. Puede ser, por tanto, importante distinguir entre cuestiones sociales a evaluar en países desarrollados y en países en desarrollo.

Todos los ejemplos ponen de manifiesto que, en ningún caso, la evaluación *ex ante* de los impactos sociales está basada en requerimientos legales o reglamentarios. Por el contrario, la evaluación de estos impactos se cubre a través de otros instrumentos (jurídicamente requeridos) como la evaluación de impacto medioambiental, o bien, por iniciativa propia de la administración de carreteras.

La evaluación *ex post*, a través de enfoques sistemáticos o no, está lejos de ser una práctica común entre los países miembros del comité. Además, en la mayoría de casos en los que la evaluación *ex post* se realiza, la evaluación se focaliza en impactos que no son necesariamente sociales.

Los peajes en carreteras principales, estructuras singulares o redes, para financiar nuevas o existentes infraestructuras, están muy extendidos y continuarán prosperando. Se observa que se implantan cada vez más en infraestructuras ya existentes para garantizar fondos para su mantenimiento, especialmente en países en desarrollo, pero igualmente en países desarrollados, en particular en Europa y para vehículos pesados.

La tarificación por congestión se va extendiendo progresivamente, especialmente en zonas urbanas y, en menor medida, sobre ejes carreteros principales, incluso ya sujetos a peaje. Estos peajes pueden adoptar distintas formas: estáticos (con tarifas fijas predefinidas) o dinámicos.

Los caminos rurales desempeñan un papel crucial en el desarrollo económico y social. Estudios recientes han evaluado el impacto positivo de la inversión en el desarrollo de caminos rurales en los países en desarrollo. Estos estudios muestran que una de las mejores inversiones de un país es, sin duda, la sustentabilidad de la conservación de los caminos.

## **Mejora en la prestación de servicios (TE B)**

### ***Introducción***

El trabajo de este tema estratégico se llevó a cabo por cinco Comités Técnicos: B.1 *Gobernanza de administraciones de carreteras*, B.2 *Operación de la red carretera*, B.3 *Mejora de la movilidad en áreas urbanas*, B.4 *Transporte de carga e intermodalidad* y B.5 *Operación invernal*.

### ***Buen gobiernos de las administraciones de carreteras***

El enfoque del Comité Técnico B.1 refleja la creencia de que para ofrecer un servicio público de valor a la comunidad, se necesita algo más que un sistema robusto y una cultura sólida para prevenir, detectar y hacer cumplir las leyes en contra de la corrupción. También es necesario asegurarse de que los usuarios y las partes interesadas estén involucrados y que se cuente con los recursos humanos que puedan llevar a buen término las tareas que la organización proveedora del servicio de transporte necesita cumplir.

Un buen gobierno es tener gente adecuada, que actúe con integridad y transparencia, con las habilidades necesarias y que se centre en la participación del cliente en la prestación de un mejor valor público.

Debido a la poca literatura existente en el tema, el CT decidió basar la mayor parte del trabajo en estudios de caso.

El comité decidió utilizar el modelo de valor público como un marco coherente para considerar cada uno de los aspectos del buen gobierno.

### ***Mejoras prácticas de buen gobierno***

Uno de los resultados del trabajo es el desarrollo de un modelo cíclico, el cual describe el procedimiento de prevención o de avanzar en la lucha contra la corrupción en varias etapas, incluyendo interacciones recíprocas y efectos inducidos. El “ciclo de integridad” se centra en la mejora de la integridad institucional y comprende tres etapas principales: prevención, identificación y lucha contra la corrupción.

La necesidad de adoptar medidas dirigidas a promover la integridad institucional en el gobierno corporativo y actuar con decisión contra la corrupción, es cada vez más reconocida como una prioridad para todos los sectores en el mundo. Esto es especialmente cierto para el sector carretero que ha demostrado ser vulnerable a la corrupción. Tras el análisis de los estudios de caso y un cuestionario, una serie de herramientas llamadas “caja de herramientas de las medidas de lucha contra la corrupción”, son propuestas a fin de ayudar a la integridad institucional, la prevención y la lucha contra la corrupción.

La Sesión Especial 08, **Buen gobierno e integridad**, se centró en temas de cómo alcanzar y demostrar la rendición de cuentas y la transparencia. Se presentaron iniciativas adoptadas por los países, bancos de desarrollo e industria, para promover la integridad como un valor de negocio y para establecer acuerdos de buen gobierno.

### ***Mejora de los servicios al usuario***

La sociedad está cambiando rápidamente y también las necesidades y demandas del cliente. Con el fin de ofrecer servicios adaptados a las nuevas necesidades, el sector público debe ser más receptivo a la opinión de sus clientes. Para asegurar que el público sienta su valor por la inversión, los usuarios de las vías públicas deben ser escuchados. Las organizaciones necesitan entender que el enfoque orientado al cliente es la clave del éxito. Esto implica más que escuchar las necesidades del cliente, también hay que incorporar esa opinión en los procesos de planeación del transporte. Este ha sido el objetivo del Comité Técnico B.1 sobre “orientación al cliente” que ha investigado y documentado el poder de entender e incorporar las necesidades del mismo.

### ***Recursos Humanos para el futuro***

El comité utilizó estudios de casos para describir las acciones que se han llevado a cabo en diversas partes del mundo para identificar y abordar las deficiencias en aptitudes (tanto a nivel nacional como interna en las organizaciones) y buscar también la forma de atraer, contratar y retener a los talentos adecuados. Ya que la identificación de las habilidades necesarias para las organizaciones puede llevar algún tiempo, el comité ha examinado la forma en que las administraciones de carreteras pueden asociarse con la academia para influir en los programas de estudios y potencialmente aumentar el número y la calidad de la gente educada en los temas relevantes.

La capacidad de organización es esencial para ofrecer lo que requiere el entorno normativo y el público. El enfoque adoptado del estudio de caso ha tratado de proveer ejemplos genuinos de cómo las administraciones carreteras tratan de satisfacer sus necesidades de recursos humanos, ahora y en el futuro, con especial atención a los siguientes temas:

- Identificación de habilidades, tanto a nivel macro en todas las industrias y países, como a nivel micro dentro de cada administración de carreteras y su personal;
- Reclutamiento, atracción y retención de las habilidades identificadas como esenciales para la entrega de resultados y los servicios proporcionados por una administración de carreteras;
- Aumento del número y calidad de la oferta potencial mediante la asociación con la educación y su influencia en el plan de estudios.

## ***Explotación de las redes de carreteras***

El trabajo del Comité Técnico B.2 *Operación de la red carretera* buscó estrategias para reducir la congestión y/o mitigar sus efectos mediante el uso de los sistemas inteligentes de transporte (ITS) y la gestión conjunta de los corredores de caminos.

El comité compiló estudios de caso relativos a congestión y estrategias de gestión, exploró el desarrollo futuro de las comunicaciones entre vehículos e infraestructura y revisó el Manual ITS de la Asociación.

Con relación a la congestión, se entiende a ésta como la situación en la cual la demanda por espacio en un camino es mayor que la oferta. Pero este exceso de demanda puede variar no sólo espacialmente, sino también en el tiempo, en duración y puede ser visto de manera diferente de acuerdo con el nivel de servicio ofrecido y las expectativas de los usuarios. Para estos últimos, lo más importante es la confiabilidad del sistema de caminos, particularmente el tiempo de viaje esperado. La congestión tiene también un impacto en el medioambiente, en el consumo de energía, en el bienestar social y en la economía.

Para lograr el mejor uso de la infraestructura existente, se requiere un enfoque de sistemas que incorpore estrategias de alto nivel incluyendo modos alternos de transporte. En diversas regiones, se ha visto que ese enfoque, combinado con nuevas tecnologías, puede generar soluciones efectivas al creciente problema de la congestión.

Por lo que respecta a la congestión recurrente, aquella que ocurre por un exceso de demanda en el sistema de caminos, las soluciones pueden combinar la aplicación de la tarificación por congestión, la regulación de semáforos, información en tiempo real a los usuarios, el uso de otros modos de transporte y la implementación de mejoras en la capacidad de las redes de caminos.

También se ha identificado que los ITS dan a los administradores de las redes de caminos, herramientas para maximizar la capacidad, mejorar la seguridad, estimular el uso de modos alternos y ayudar a la gestión de los programas de conservación y operación.

El CT B.1 ha actualizado el Manual ITS de la Asociación y está disponible gratuitamente, en línea, a fin de que pueda ser utilizado por cualquier persona, incluyendo a los estudiantes universitarios. El Manual está organizado en torno a diversas cuestiones prácticas en el campo de la gestión del tránsito, gestión de incidentes, y las operaciones de tránsito, además de las tecnologías ITS y servicios para la congestión y la gestión de corredores.

El desarrollo de vehículos más inteligentes, conectados entre sí y la relación entre esos vehículos y la infraestructura, abre nuevas oportunidades para una mejor gestión de las redes de caminos. Trabajando con la Federación Internacional de Sociedades de Ingeniería Automotriz (FISITA), el comité estableció una fuerza de tarea conjunta (JTF) para impulsar esta iniciativa.

La JTF toma evidencia de los operadores y administraciones de carreteras, la industria del motor y de los profesionales del transporte, para crear un informe que resume el desarrollo actual de los sistemas inteligentes cooperativos, identifica cuestiones clave que deben resolverse para que la implementación a gran escala pueda comenzar y presenta recomendaciones para los diferentes actores.

El trabajo de esta JTF y la actual investigación sobre vehículos enlazados en los EE.UU., fueron presentados en la Sesión Especial 12, ***Sistemas Inteligentes de Transporte para la administración del tránsito más seguro y eficiente***, junto con las presentaciones de prometedores avances en el vehículo y en la tecnología de comunicaciones de FISITA y ERTICO (Sistemas y Servicios Inteligentes de Transporte para Europa), así como ejemplos de la implementación exitosa de la gestión del tránsito en diversos países.

Finalmente, las estrategias para la operación de las redes carreteras se deben considerar junto con otros modos de transporte, para permitir un enfoque conjunto y de cooperación de transporte. Esto incluye la cooperación sobre una base diaria para que su servicio sea más eficiente y más eficaz.

## ***Mejora de la movilidad en medio urbano***

### ***Integración de los distintos modos de transporte***

Las estrategias para lograr una mejor integración entre los distintos modos de transporte, se clasifican en dos grupos: aquellas relacionadas con la oferta, que buscan mejorar su cobertura, y aquellas relacionadas con la demanda que buscan influir en la elección de los usuarios hacia uno u otro modo.

Las estrategias relacionadas con la demanda son la promoción del transporte público, del transporte en bicicleta, del transporte peatonal, del transporte intermodal y las acciones sobre el uso eficiente de automóviles, como el uso compartido. Entre las estrategias relacionadas con la oferta, está el mejorar la utilización y asignación de la capacidad a través de aumentar la capacidad vehicular ofrecida, mejorar la propagación temporal del volumen de tránsito, reducir los impactos de incidentes, y manejar más eficientemente las obras viales y el mantenimiento.

La Sesión Especial 4, ***Las grandes ciudades: la integración de los modos de transporte de superficie y su interacción***, ha mostrado ejemplos de las estrategias adoptadas por los grandes municipios en distintos países (ciudad de México, Zúrich, Montreal) y de medidas específicas para facilitar el transporte público de superficie (Tokio, Bamako) o para la integración de la infraestructura vial en el entorno (Gran París-túnel dúplex A86).

### ***Planeación de usos del suelo y transporte carretero***

Los factores que afectan principalmente a la movilidad en los suburbios y por consiguiente las necesidades y ofertas de transporte, son la población y la densidad de empleo, la densidad y patrón de las infraestructuras de transporte y el comportamiento humano.

La productividad del trabajo y la accesibilidad regional están estrechamente relacionadas en términos de la posibilidad de que la gente tenga acceso a más oportunidades de empleo y a la capacidad de las compañías de encontrar más empleados calificados.

Mejorar la movilidad hace una contribución sustantiva en el enlace entre los bienes y los consumidores, impulsando así a la economía, la creación de oportunidades de empleo y mejorando el bienestar de la población. Sin embargo, debe buscarse crear redes de transporte que logren una eficiencia ambiental en términos de generación de bióxido de carbono por pasajero kilómetro, equidad social, accesibilidad económica y aseguramiento de la viabilidad del sistema a largo plazo.

La Sesión Especial 06, ***El transporte y la planeación del uso de la tierra, ¿qué tan bien integrados están?***, presentó el enfoque del Banco Mundial y de diferentes países, a nivel estatal o regional, centrándose en los contextos urbanos. Estudios de caso de tres grandes ciudades, Madrid, París y Tokio, ilustraron cómo interactúan el crecimiento urbano y el desarrollo de los sistemas de transporte.

### ***Movilidad no motorizada***

Se distinguen dos elementos que favorecen este tipo de movilidad: la topografía, y el tamaño y densidad de la ciudad. Sin embargo, aun con sólo un 50% de superficie plana, se puede lograr una tasa alta de movilidad no motorizada. No obstante, una ciudad extendida, con una baja densidad de vivienda y de empleo genera una baja tasa de gente que camina o usa la bicicleta.

Además de lo anterior, la calidad física de la red influye en el comportamiento de los ciclistas. Ellos son mucho más sensibles a una baja calidad del pavimento. Cuando existen carriles exclusivos para ciclistas, su participación se ve incrementada.

Otros factores que influyen en el éxito del transporte no motorizado son la implementación de una política de transporte integrada, la sensibilización del público, los incentivos legales y financieros y los programas como *alquila una bici*.

Entre los objetivos a alcanzar en los siguientes 10 años se encuentran, con alta prioridad, el lograr una mayor participación modal, mejorar la seguridad para peatones y ciclistas, construir ciclovías y estimular el alquiler de bicicletas.

### ***Transporte de mercancías e intermodalidad***

Un transporte de mercancías eficiente, seguro y sustentable es un servicio vital para cualquier economía. El Comité Técnico B.4 *Transporte de mercancías e intermodalidad* trabajó en los tres temas que se desarrollan a continuación, buscando lograr un transporte de carga más eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente. El trabajo se concentró en identificar medidas efectivas para que las autoridades puedan gestionar adecuadamente el transporte de carga en los corredores carreteros principales y en las zonas urbanas, así como para contribuir a contar con terminales intermodales de carga más eficientes.



Algo común a los tres temas es que las autoridades públicas deben tomar la responsabilidad de coordinar e interactuar con la gran cantidad de actores involucrados en la planeación, financiamiento y operación de los corredores de transporte de carga, de terminales de carga intermodales y de sistemas de carga urbanos.

### ***Gestión de los corredores de carga estratégicos***

Las autoridades deben asumir un papel de proveedor y coordinador de la gestión estratégica de los corredores de carga. Una eficiente operación de la infraestructura y un enfoque orientado al cliente son factores clave de éxito. Esto puede requerir un amplio espectro de acciones tales como obras de infraestructura (reducción de cuellos de botella, construcción de áreas de estacionamiento seguras y zonas de amortiguamiento de los efectos nocivos del tránsito), gestión del tránsito mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación y otras tecnologías ITS, una adecuada regulación de la carga y procesos eficientes en los cruces fronterizos, entre otros. El trabajo de los transportistas de carga depende en buena medida de la información acerca de las reglas y condiciones para la conducción en diferentes países, así como de la existencia de áreas de descanso atractivas y seguras a lo largo de los corredores de mercancías.

### ***Interfaces del transporte de mercancías por carretera a otros modos***

El transporte intermodal de carga contribuye a una mejor utilización de la capacidad del sistema de transporte, un aumento de la seguridad y una reducción de los efectos negativos en el medioambiente. Terminales intermodales y puerto marítimos eficientes son cruciales para lograr un transporte intermodal atractivo y competitivo. Para contar con terminales intermodales más eficientes, las autoridades deben asumir la responsabilidad de la coordinación y la interacción entre los actores involucrados en la planeación y operación de esas terminales, asegurar la propiedad de la tierra en donde estén ubicadas las terminales intermodales de carga, garantizar suficiente espacio para la expansión de la terminal cuando sea posible, proporcionar un buen acceso por carretera a las terminales, llevar a cabo la evaluación comparativa de apoyo y certificación de calidad de los servicios de la terminal, apoyar la integración de las terminales intermodales y fomentar la asociación público-privada (PPP) para el desarrollo de terminales. Las autoridades también deben garantizar una sana competencia entre los operadores de terminales. Deben desarrollarse estrategias sobre terminales intermodales en las redes de transporte y políticas (con los principales centros de actividad y las terminales regionales) que también podrían servir de base para el financiamiento.

### ***La gestión urbana de la carga***

Tanto estudios como la buena práctica en muchos países, muestran la necesidad de un orden público dentro del transporte de carga urbano, dado que existen muchos actores involucrados con objetivos y perspectivas diferentes en términos de eficiencia, impactos medioambientales y seguridad. Los gobiernos centrales deben tomar la responsabilidad de articular medidas políticas a través de guías para el transporte urbano de carga.

Las autoridades locales, por su parte, deben tomar la responsabilidad de realizar planes para la gestión de la carga urbana, sobre la base de discusiones con todos los involucrados. A su vez, estos deben involucrarse desde el principio, en las encuestas, análisis y discusiones sobre temas de transporte urbano de mercancías. Es importante el crear condiciones *ganar-ganar* favorables para las autoridades, la logística y la industria de transporte de carga. Es esencial equilibrar las medidas para los sistemas de transporte de carga urbano a fin de crear una sociedad económicamente eficiente, ambientalmente amigable y habitable, ya que en muchos casos una sola medida no es suficiente para obtener un resultado exitoso. El procedimiento PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es esencial para supervisar y evaluar los resultados a fin de retroalimentar el plan original.

### ***Vialidad invernal***

Los eventos meteorológicos como la nieve, el hielo, el granizo, las ventiscas y sus asociados como las avalanchas, continúan causando grandes impactos en las carreteras. Los impactos del clima no van a desaparecer, incluso si el grado en el que afectan a las carreteras varía de un año a otro. Lo que más rápidamente está cambiando hoy día es la forma en la que se explota y se mantienen las carreteras. Las expectativas de los conductores, el volumen de tránsito, los niveles de recursos, la información tecnológica y el conocimiento del clima, continúan evolucionando e influyendo en las acciones para lograr un transporte de personas y carga eficaz, eficiente y sustentable.

### ***Sistemas de gestión de la vialidad Invernal e información al usuario de la carretera***

El desarrollo de los sistemas de gestión de la vialidad invernal (WSMS por sus siglas en inglés) allanó el camino para las tomas de decisiones en la vialidad invernal más integradas y complejas. Los datos generados por los WSMS se combinan con otras fuentes de información y tecnología como el registro de datos, la información de previsiones meteorológicas nacionales y los protocolos nacionales de autoridades de carreteras, para decidir cómo actuar a fin de gestionar el tránsito, proveer una mejor difusión de la información así como recomendar tratamientos y elaborar informes tras la tormenta. Estas capacidades del servicio basado en un clima muy preciso y en el pronóstico de temperatura de los pavimentos, hacen de este enfoque un sistema de toma de decisiones integrado, y es actualmente la forma más avanzada de apoyo a los trabajos de mantenimiento invernal.

### ***Comunicación con los usuarios de la carretera***

De las respuestas de 25 países y Estados a la encuesta, el informe técnico del CT B.5 proporciona una visión global de las prácticas actuales relativas a la difusión de la información a los usuarios de la carretera sobre el mantenimiento de la misma, en lo general, y de información específica de vialidad invernal. El informe no sólo considera a los conductores de automóviles, sino también a otros usuarios como ciclistas, peatones o motociclistas.

## ***Desarrollo sustentable y vialidad invernal en carreteras***

El informe del CT explica cómo el concepto desarrollo sustentable puede aplicarse a la viabilidad invernal. Se presenta una revisión de los principales criterios sociales, medioambientales y económicos considerados en las operaciones y estrategias aplicables al servicio invernal en carreteras. Este informe da también algunas perspectivas hacia el desarrollo de un método de evaluación en el que estén integrados los parámetros relevantes en lo que se refiere a vialidad invernal.

## ***Identificación de impactos del cambio climático en la vialidad invernal e infraestructuras carreteras***

Es necesario trabajar en las tendencias generales que se perciben de los modelos climáticos globales y reducir la escala a modelos climáticos regionales para una mejor comprensión de los impactos que afectan la vialidad invernal. También es necesario llevar a cabo un análisis de riesgos que permita definir los niveles de servicio. Este material se encuentra en un informe que incluye un panorama del cambio climático, su impacto en el mantenimiento invernal en la infraestructura, así como acciones que se pueden tomar para estar mejor preparados para los cambios previstos, tales como el derretimiento del *permafrost* y la erosión de las carreteras costeras.

## ***Libro de la Vialidad Invernal (Data Book) – Edición 2010***

Existen muchos parámetros que equivalen a un efectivo servicio de invierno, por ejemplo, carreteras seguras y transitables durante el invierno; limitaciones geográficas y climáticas; costos y beneficios referentes a seguridad; movilidad y medioambiente; recursos humanos, materiales y equipamiento; y socios privados y sistemas de ayuda para la toma de decisiones. El enfoque que cada país toma con relación a cada uno de estos parámetros está descrito en el *Libro de la Vialidad Invernal*, el cual ha sido actualizado con nuevos países, con el propósito de reflejar las prácticas más recientes y el grado de variación de país a país.

## ***Conclusiones del TE B***

Buen gobierno es contar con gente adecuada, actuar con integridad y transparencia, con las habilidades necesarias; se centra en la participación del cliente en la prestación de un valor público mejor.

La transparencia, la integridad, la participación activa de los usuarios y la contratación de servidores públicos debidamente capacitados, son los factores más importantes para lograr un mejor servicio al público usuario del sistema de transporte carretero.

Con relación a la integridad institucional, está considerada como una prioridad para el sector carretero a nivel mundial, para lo cual se requiere su promoción en las empresas públicas y privadas, así como de acciones específicas para luchar contra la corrupción.

Los ITS se han identificado como un medio eficiente para lograr la reducción de la congestión y/o la mitigación de sus efectos. Para atenuar la congestión no recurrente se pueden utilizar estrategias como la gestión de los incidentes de tránsito, la gestión del tránsito en eventos especiales y en áreas de construcción o mantenimiento. En el caso de la congestión recurrente, una combinación de medidas puede ser necesaria y que incluyen el uso de la tarificación por congestión, la gestión de los semáforos de tránsito, la información en tiempo real a los viajeros, así como la planeación e implementación de mejoras en la capacidad de las redes carreteras.

Por otra parte, se deberán aplicar medidas para lograr una mejor distribución modal del transporte, una adecuada planeación de los usos del suelo y del transporte y favorecer el uso de modos de transporte no motorizado como la bicicleta o el tránsito peatonal.

Las autoridades deben tomar la responsabilidad de la coordinación de los involucrados en los corredores de transporte de carga, terminales intermodales y sistemas de carga urbana. La operación de la infraestructura, de un modo eficiente y orientado al cliente, es un factor clave en la gestión de los corredores de carga estratégicos. Es esencial asegurar el derecho de vía con suficiente espacio para terminales intermodales en ubicaciones estratégicas con buen acceso a la red carretera. En el transporte urbano de mercancías existe una necesidad de equilibrar las medidas que creen condiciones ganar-ganar para todos los involucrados.

En lo que al transporte invernal respecta, se reconoce el papel cada vez más importante de los sistemas de operación y el grado en el que la información (meteorológica, tránsito, clima, entre otras) es gestionada y comunicada entre los usuarios de las carreteras, y se utiliza para favorecer las prácticas sustentables de conservación invernal.

## Seguridad de las redes de carreteras (TE C)

### **Introducción**

La seguridad vial tuvo un prominente lugar en el congreso con:

- Una conferencia magistral sobre *Una perspectiva global de los desafíos y oportunidades en la seguridad vial*, presentada por el Dr. Etienne Krug, Director del Departamento de Prevención de Lesiones y Violencia, de la Organización Mundial de la Salud;
- Una Sesión de Orientación Estratégica C, *Un enfoque estratégico para la seguridad: poniendo en práctica el conocimiento*;
- La Sesión Espacial 9, **Seguridad Vial: La década de acción de la ONU**; y
- Dos sesiones dirigidas por los Comités Técnicos C.1 *Infraestructuras de carreteras más seguras* y C.2 *Explotación vial más segura*.

El Tema Estratégico C también comprendió el trabajo de los Comités Técnicos C.3 *Gestión de riesgos en la explotación nacional e internacional de las carreteras* y C.4 *Explotación de túneles de carretera*.

La Sesión Especial 9, *Seguridad Vial: La década de acción de la ONU*, fue la ocasión para la presentación de la declaración aprobada por el Consejo de la Asociación Mundial de la Carretera, relativa al compromiso de ésta en apoyo de la década de acción de las Naciones Unidas para la seguridad vial. Desde el panel de discusión, parece claramente político que debe existir y producir una visión general de la sociedad para lograr progreso.

### **Infraestructura más segura**

El cuarto objetivo de la declaración aprobada en la Primera Conferencia Mundial Ministerial sobre la Seguridad Vial: Tiempo de Acción, celebrada en Moscú en noviembre de 2009, consiste en *“Esforzarse particularmente en el desarrollo y ejecución de políticas y soluciones para la mejora de las infraestructuras con el fin de proteger a todos los usuarios viales, en especial, aquellos que son más vulnerables”*. El informe de la Organización Mundial de la Salud sobre el Estado Global de la Seguridad Vial, indica que los usuarios viales vulnerables componen el porcentaje más elevado de los 1,3 millones anuales de víctimas en accidentes de tránsito. El diseño y operación de las carreteras requieren un complejo enfoque del sistema para conseguir de forma efectiva los resultados deseados en seguridad vial.

Los trabajos realizados por el Comité Técnico C.1 durante el ciclo 2008-2011, engloban los siguientes puntos:

## ***El factor humano en el diseño de las carreteras***

En lugar de asignar toda la culpa a los usuarios de las carreteras, se ha llegado a la conclusión de que lo más efectivo es adaptar los elementos técnicos (vehículos y carreteras) del sistema de transportes, a las habilidades y limitaciones de los usuarios. El objetivo del enfoque del sistema de seguridad es el desarrollo de un sistema de transporte en carreteras que se adapte mejor al error humano. Comienza por la aceptación del error humano y por tanto asume que no todos los accidentes de tránsito se pueden evitar con solo educación y controles de la policía. Tal objetivo se dirige a la prevención de graves pérdidas de vidas humanas que se produzcan en los accidentes como consecuencia de la conducción errores. Durante una década, los comités técnicos de seguridad vial de la Asociación han utilizado el enfoque de sistema de factores humanos. Los trabajos de esta sesión estuvieron dirigidos a demostrar cómo el conocimiento sobre factores humanos debería estar integrado dentro de las normas geométricas para carreteras urbanas e interurbanas.

La Guía de la Asociación "*Principios Rectores de los Factores Humanos: Percepción espacial del entorno de la conducción para aumentar la Seguridad de las Infraestructuras Viales*", explica la relación entre diversas características de la carretera que provocan fallos en la conducción, muchos de los cuales se producen inconscientemente.

Se han identificado tres clases principales de factores humanos, tales como factores físicos de geometría, dinámica, distancias de frenado. Estos son:

- La regla de los 6 segundos: tiempo suficiente al conductor

El conductor necesita una media de entre 4 y 6 segundos para modificar completamente su plan de conducción. A una velocidad de 100 km/h, supone un desplazamiento de unos 300 m mientras se hace efectivo el cambio. Una carretera de fácil conducción permitirá una adaptación correcta del comportamiento del conductor a la nueva situación.

- La regla del campo de visión: campo de visión seguro

La conducción de vehículos modifica más el campo de visión que cualquier otro movimiento humano. Un largo camino recto, si el paisaje es monótono o de alto contraste y otros factores externos, afectan a la calidad de la conducción.

- La regla de la lógica: percepción lógica del conductor

Los conductores siguen la carretera con una expectación y orientación lógicas, producto de su experiencia y percepciones recientes. Las anomalías repentinas interrumpen una cadena prácticamente automática de acciones, lo que puede producir la alteración de la percepción de los conductores y de su comportamiento. Por consiguiente, los proyectistas deberían intentar que las características de la carretera sigan una secuencia lógica.

El concepto de los Factores Humanos pretende reducir la probabilidad de errores operativos, fomentando el diseño sencillo y auto-explicativo de las carreteras.

## **Mejoras en el diseño de las carreteras para usuarios vulnerables**

Mientras que las guías, procesos y recomendaciones para el diseño de autopistas y carreteras interurbanas, están generalmente bien estructuradas, organizadas y conocidas por todo el mundo, hay menos material disponible relativo al diseño de vialidades urbanas. Dada la creciente evidencia de patrones de accidentes en las redes de vialidades urbanas, está claro que se podría mejorar el análisis del riesgo en las carreteras. La mayoría de las deficiencias en los entornos de las vialidades urbanas están vinculadas a los usuarios viales vulnerables. El problema primordial de las vialidades urbanas es que están diseñadas principalmente para conductores de automóviles y el diseño de las zonas de cruce se motiva principalmente por su capacidad vial y raramente por los requerimientos de los usuarios vulnerables. La distancia de visibilidad entre los vehículos y los usuarios vulnerables es una consideración importante a tener en cuenta, especialmente para asegurar una visibilidad adecuada entre los vehículos y los peatones/ciclistas, en cruces y pasos peatonales. Las restricciones de la visibilidad reducen la oportunidad a los conductores de percibir y reaccionar ante situaciones conflictivas con tiempo suficiente. Las necesidades específicas de los usuarios de transporte público en las estaciones de autobuses o tranvías deben ser integradas en el diseño de las vialidades urbanas.

### **El desarrollo urbano al borde de las vías**

La situación más crítica con respecto a la seguridad vial es la mezcla de funciones en aquellos lugares en donde no hay distinción entre área urbana e interurbana; un desarrollo a lo largo de la vialidad es un ejemplo típico. Se encuentran desarrollos urbanos en los bordes de las vías con actividades residenciales o comerciales de forma incontrolada. Estos desarrollos suponen problemas serios relacionados con la seguridad y son responsables de la “sobrerrepresentación” de usuarios vulnerables en accidentes de tránsito y son producto de una falta de planeación y de la escasez de estrategias de inversión en las redes de carreteras. Este tipo de desarrollo impacta tanto en la seguridad como en la eficacia del funcionamiento de la red carretera. La velocidad disminuye y el tiempo de duración del recorrido aumenta, impactando la movilidad de la gente y de las mercancías.

### **Métodos para la Evaluación del Impacto de la Seguridad Vial**

El anterior Comité Técnico 3.1 en seguridad vial desarrolló la *Guía sobre investigación accidental, Auditorías sobre Seguridad Vial*, sobre deficiencias de seguridad en el diseño de carreteras e *Inspecciones de Seguridad Vial*. Un catálogo especial de tales deficiencias y de contramedidas ha sido elaborado. Sin embargo, la seguridad no se considera con frecuencia, en grado necesario, en las etapas de planeación de desarrollo urbano y de uso de suelo de los proyectos carreteros. Si bien actualmente no se cuenta con la metodología suficiente para prever los efectos de seguridad en dicha planeación, la evaluación de su impacto en la seguridad se ha convertido en uno de los objetivos del Plan Global para la Década de Acción por la Seguridad Vial 2011-2020. Por lo que la Asociación está trabajando en el desarrollo de algunas mejoras para las auditorías e inspecciones de seguridad vial y en la definición del papel que tiene la gestión de la seguridad de las infraestructuras. Esto último será incluido en el nuevo Manual de Seguridad Vial de la Asociación.

## ***Mejora en la seguridad de las zonas de obra en carreteras***

La seguridad de las zonas de obra es otro tema crucial para la seguridad de las infraestructuras viales, particularmente en los países emergentes. Muchos accidentes graves de tránsito tienen lugar en zonas de construcción de carreteras, debido a que los conductores no están preparados y los trabajadores no tienen la protección debida. Nuevas directrices para ejecutar con seguridad las obras de construcción de carreteras han sido redactadas por el CT.

## ***Explotación vial más segura***

Es necesario revisar las políticas y los planes sobre seguridad carretera a fin de identificar diferentes técnicas sobre campañas publicitarias de seguridad carretera, así como estudiar y comparar el análisis beneficio costo para la inversión en el sector carretero; estos son los objetivos que se ha propuesto el Comité Técnico C.2.

## ***Formulación de políticas***

Mejorar la seguridad vial en un país determinado requiere el desarrollo de políticas nacionales que tomen en consideración una serie de aspectos políticos, legales, educativos y técnicos coordinados.

La mejor práctica está representada por un compromiso con un objetivo a largo plazo de cero muertes con fuertes metas intermedias que establezcan el camino hacia el éxito. Este compromiso, al más alto nivel de gobierno, influirá y sustentará la gestión de la seguridad vial y la política sobre seguridad vial y se reflejará claramente en las propuestas descritas en una estrategia y plan de acciones para alcanzar metas intermedias ambiciosas.

Los siete factores clave dentro de la actividad de la gestión institucional de la seguridad vial son los siguientes:

- Existencia de un enfoque a resultados dentro de una jurisdicción (agencia líder clara, la existencia y desempeño activo de una jerarquía de decisiones sobre seguridad vial dentro del gobierno, la claridad de los roles, responsabilidades y rendición de cuentas para los organismos clave de seguridad vial y la identificación de las capacidades que necesitan reforzarse).
- Coordinación entre los organismos y también con los demás actores interesados.
- Existencia de una legislación adecuada.
- Financiamiento y asignación de recursos.
- Actividad de motivación y promoción para crear conciencia y fomentar la implementación del cambio dentro del gobierno y la sociedad. Los comités de seguridad vial que reciben periódicamente sesiones de información, son una herramienta eficaz para construir el entendimiento y el compromiso.
- Seguimiento, evaluación y publicación del desempeño en seguridad vial.
- Investigación, desarrollo tecnológico y acuerdos de transferencia de conocimientos dentro de la jurisdicción.



### ***Mercadotecnia social***

Mejorar el comportamiento de los usuarios de las carreteras, debe ser siempre una prioridad, debido a que los errores humanos son factor en el 95% de los accidentes de tránsito. La publicidad sobre seguridad vial es necesaria para:

- Crear conciencia de las amenazas de los accidentes viales y sobre la vulnerabilidad de ciertos usuarios carreteros;
- educar a los usuarios carreteros de lo que constituye un comportamiento seguro;
- cambiar actitudes y creencias hacia un enfoque más positivo de la seguridad vial; e
- informar a los usuarios de la vía acerca de los cambios en las normas de tránsito o sobre las condiciones operativas.

Las campañas de seguridad vial deben, por lo tanto, ser vistas como un compromiso sostenido y como una parte indispensable de la estrategia de seguridad vial de cualquier nación; tendrán más éxito si la ingeniería se asocia a la legislación o la acción policiaca. Son aspectos fundamentales de las campañas de seguridad vial el problema y la audiencia objetivo, el tipo de medio de comunicación a utilizar, así como la evaluación periódica de los impactos de la campaña.

### ***Evaluación económica***

Las investigaciones se han llevado a cabo en dos asuntos: 1) el estado del arte sobre el *Análisis Costo-Efectividad (ACE)*, *Análisis Costo-Beneficio (ACB)* y *Asignación de Recursos*, y 2) los métodos de análisis económico utilizados por diferentes autoridades carreteras en el desarrollo de esquemas de inversión en seguridad. Casi todos los países están familiarizados con los criterios *ACB* o *ACE* para la evaluación de acciones de seguridad vial, pero el Comité Técnico citó la existencia de barreras metodológicas o técnicas como las razones por las cuales no se aplican a los proyectos de seguridad vial; la carencia de datos fue la barrera más común al uso de herramientas de evaluación económica.

Otros obstáculos comunes son:

- la dificultad para predecir la efectividad de las medidas de seguridad;
- asegurar que el desarrollo de las políticas no están políticamente influenciadas;
- la escasez de recursos destinados del presupuesto estatal;
- que los programas de seguridad siempre son a largo plazo;
- que los gobiernos necesitan mayor conocimiento para utilizar los criterios *ACB* y *ACE*;
- el dominio del enfoque intuitivo en la intervención en seguridad vial;
- la dificultad ética para estimar el valor de la vida y compararlo con otros parámetros.

En términos de costo-efectividad, el control de velocidad fue la medida más frecuentemente encontrada entre las cinco mejores medidas para lograr ganancias en seguridad vial. Las medidas de protección de peatones fueron también comunes. Casi todos los países indicaron que los políticos le dan mayor peso a la asignación de recursos relacionados con un mayor número de muertes evitadas que con la reducción de cualquier otro saldo resultante de los accidentes.

### ***Gestión de riesgos en la explotación nacional e internacional de las carreteras***

Muchas partes del mundo se encuentran expuestas a riesgos significativos de desastres naturales y provocados por el hombre. Estos factores, combinados con el aumento de la densidad poblacional y desarrollo de la propiedad en zonas riesgosas, han aumentado los riesgos de desastre.

El Comité Técnico C.3 se ha enfocado a una administración de riesgos basada en un ciclo completo del riesgo con una investigación profunda en la asesoría de riesgos, procesos de toma de decisión y temas de seguridad.

### ***Administración de riesgos para las redes carreteras***

La administración de riesgos es una actividad que permite administrar de manera estandarizada, sistemática y organizacional, los diversos riesgos a los que está expuesta una empresa o una organización, con el fin de mantener y aumentar el valor corporativo o la rendición de cuentas. El control interno es un sistema de gestión y proceso con el fin de llevar a cabo el negocio de manera adecuada y eficiente. El control interno y la gestión de riesgos tienen diferentes orígenes y desarrollos, sin embargo tienen objetivos y metas similares en términos de comprensión, gestión y mitigación de diversos riesgos a los que la organización está expuesta.

Una cualidad fundamental de una red carretera es la solidez de la misma, la cual se puede definir como la capacidad del sistema de transporte para soportar y manejar paralizaciones importantes tales como desastres naturales o accidentes mayores. La misión de la autoridad responsable de las carreteras es proveer un funcionamiento normal o mínimo aceptable, con suficiente margen de seguridad, con respecto a la extensión de las consecuencias del daño. Para que el marco de la administración de riesgos esté completo, es esencial incluir la administración o manejo de crisis. Por supuesto una parte esencial del manejo de emergencia es el identificar los riesgos y elaborar planes de contingencia para tratar las consecuencias de un evento adverso. Un elemento importante de todo plan de emergencia es el establecimiento de organizaciones y estructuras preparadas para los eventos adversos.

La organización debe comprometerse a abordar la gestión de riesgo de manera proactiva y coherente en todo el proyecto. Esta acción consiste en identificar y describir los riesgos, la definición de propiedad de los riesgos y la asignación de responsabilidades, la definición de las estrategias de respuesta y acciones concretas, comprender los precursores de un evento que podrían proporcionar una alerta, realizar planes de reserva y asegurar las reservas para contingencias de tiempo y costo para proveer la tolerancia de riesgo a los propietarios del riesgo.

## ***Riesgos asociados con desastres naturales, cambio climático, desastres provocados por el hombre y amenazas de seguridad***

Se han desarrollado técnicas prácticas para el manejo de riesgos asociados a fuertes precipitaciones y terremotos, que son los típicos desastres naturales en muchos países y regiones. En la inspección de la carretera luego de fuertes precipitaciones, se examinan nueve elementos incluyendo la caída de rocas de los taludes, fallas geológicas, derrumbes, presencia de escombros, terraplenes, registro a detalle de la cimentación de los puentes y muros de contención. Los resultados de la inspección se categorizan en tres rangos, generándose posteriormente las contramedidas correspondientes.

La inspección sísmica de la infraestructura carretera se piensa para diferentes tipos de infraestructura tales como puentes, puentes peatonales, terraplenes, muros de contención y túneles. Los resultados de la inspección se capturan en bases de datos y se aplican extensamente para evaluar el funcionamiento sísmico de la infraestructura carretera, generándose posteriormente las modificaciones necesarias para mejorar su capacidad de respuesta ante eventos sísmicos.

Existen factores del cambio climático que afectarán las redes de transporte en los cinco continentes: la temperatura, la elevación del nivel medio del mar, cambiando los patrones de la precipitación pluvial e incrementos asociados en el número y frecuencia de tormentas incluyendo fuertes tormentas y vientos.

### ***Aceptación social de los riesgos y su percepción***

Cada cultura determina su propia percepción del riesgo, define los riesgos que son considerados aceptables y los que deben ser rechazados. Diferentes culturas pueden llevar a diferentes enfoques sociales y personales de los factores claves que influyen en el riesgo como prestaciones del país, el comportamiento de los usuarios, el grado de penalización a conductas incorrectas, entre otras. La mala percepción y una pobre estimación del riesgo son factores determinantes que afectan la conducta de los conductores de vehículos.

La determinación de la percepción del riesgo requiere una comprensión de las preocupaciones de la sociedad, la comunicación efectiva acerca de los riesgos entre los diferentes grupos y el desarrollo de métodos de sondeo de opiniones sobre el riesgo (proceso social de toma de decisiones).

### ***Explotación de túneles de carretera***

Se construyen cada vez más túneles para atravesar barreras naturales o zonas urbanas. Los túneles existentes tienen cada vez mayor tránsito y un número significativo de ellos necesita ser reacondicionado.

Hace una década, a raíz de los incendios en los túneles alpinos, la Asociación Mundial de la Carretera, vía su Comité Técnico encargado de las operaciones de túneles carreteros, produjo un amplio conjunto de directrices para abordar el amplio espectro de temas relacionados con la seguridad. Este conocimiento está disponible al público en su versión electrónica, en el Manual de Túneles Carreteros, en varios idiomas.

Durante el ciclo 2008-2011, el Comité Técnico C.4 ha puesto énfasis en la producción de recomendaciones a los operadores y usuarios a fin de mejorar la seguridad. Los diferentes aspectos considerados e informes producidos se relacionan a continuación:

### ***Operación de túneles de carretera***

- Recomendaciones para la gestión estratégica organizacional de la seguridad en túneles.
- Mejores prácticas para los ejercicios de emergencias en túneles.
- Recomendaciones en la gestión del mantenimiento e inspecciones técnicas de túneles.
- Aspectos sobre el ciclo de vida del equipamiento eléctrico en túneles.

### ***Seguridad en túneles de carretera***

- Técnicas actuales de evaluación de riesgos en túneles.
- Evaluación y mejora de la seguridad en túneles existentes.

### ***Influencia del comportamiento de usuario en túneles de carretera***

- Recomendaciones relativas a la formación e información de los conductores en túneles.

### ***Calidad del aire, incendio y ventilación***

- Emisiones de vehículos y determinación de la demanda de aire de ventilación.
- Características del diseño contra fuego para túneles carreteros.

## ***Conclusiones del TE C***

Establecer políticas y estrategias dirigidas a la seguridad vial son críticas a fin de decrecer la tasa de pérdidas humanas. Para este fin, las naciones deben fijarse objetivos a largo plazo para mejorar la seguridad y reducir las muertes. La experiencia de los países desarrollados será útil para aquellos en vías de desarrollo.

Los factores humanos deben ser integrados en las normas geométricas para carreteras y vialidades urbanas y las carreteras que se expliquen a sí mismas deben ser una prioridad. Existen deficiencias derivadas de un crecimiento urbano no planeado que afectan a los usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y personas con discapacidad. Se propusieron directrices de planeación para evaluar el impacto de la seguridad vial relacionada con uso de suelo y el desarrollo urbano similar a la evaluación del impacto medioambiental. Adicionalmente, es indispensable mejorar la seguridad en las zonas de obras viales.

Es de gran importancia para la operación carretera reducir el riesgo asociado no sólo con los accidentes carreteros sino con los desastres naturales y antropogénicos que las afectan. Existen buenas prácticas en la administración de riesgos en las agencias carreteras y en la prevención de desastres; las herramientas técnicas han sido mejoradas. La evaluación del riesgo cuantitativo es un paso muy importante e indispensable en la administración de riesgos y en el apoyo de decisiones de política. El sector carretero es fuertemente afectado por la percepción pública del riesgo y la exageración social de eventos mayores.

A raíz de los incendios ocurridos hace una década en los túneles alpinos, la Asociación Mundial de la Carretera, a través de su Comité Técnico Operación de Túneles Carreteros, produjo un amplio conjunto de directrices a fin de abordar el amplio espectro de temas relacionados con la seguridad de túneles. Este conocimiento está disponible en el Manual de Túneles Carreteros, en forma electrónica.

# Calidad de las infraestructuras viales (TE D)

## ***Introducción***

Cuatro Comités Técnicos: D.1 *Gestión del patrimonio vial*; D.2 *Pavimentos de carretera*; D.3 *Puentes de carretera*; D.4 *Geotecnia y caminos no pavimentados* contribuyeron al objetivo del Tema Estratégico D, a fin de mejorar la calidad de la infraestructura vial a través de la gestión eficaz del patrimonio vial, de acuerdo con las expectativas del usuario y los requerimientos de los administradores viales. Mientras que las nuevas tecnologías y los desarrollos sociales y medioambientales están ampliando el área de interés de las autoridades viales, la infraestructura y la gestión del patrimonio vial siguen siendo su interés primordial. La necesidad de un uso más eficiente de los fondos disponibles implica una constante mejora en las técnicas de diseño, gestión y mantenimiento del patrimonio vial.

## ***Gestión del patrimonio vial***

Este tema fue abordado por el Comité Técnico D.1 a través de los tres temas descritos más adelante.

Además, la Sesión Especial 7 fue dedicada a la ***Gestión del sistema de transporte por carretera basada en el desempeño***. Existe una fuerte tendencia hacia la introducción de sistemas de gestión basados en el desempeño. Estos sistemas de administración proporcionan una buena base de evidencia para la asignación de recursos internos y externos, sin embargo la práctica de asignación de recursos es muy diferente a la teoría. Aquellos que adoptaron la planeación de la administración de activos han mejorado sus capacidades al incluir la gestión basada en el desempeño en sus estructuras de gobierno.

## ***Benchmarking de métodos de gestión del patrimonio vial***

Este tema se refirió a la identificación de las mejores prácticas relacionadas con sistemas de gestión del patrimonio vial, considerando los aspectos claves que deben evaluar las autoridades viales dependiendo de su estado de evolución. Se buscó también revisar los costos asociados con la implementación de estos sistemas con el fin de recomendar en dónde deben enfocarse las inversiones al momento de optar por un sistema. Se buscó ilustrar mediante estudios de caso la mejor práctica para que las autoridades viales la adopten, así como también producir un comparativo de costos de sistemas típicos, en contraste con la inversión en infraestructura vial.

Los estudios de caso de los métodos de gestión del patrimonio vial fueron preparados por siete países. La estructura de cada caso incluyó la práctica actual, los planes de desarrollos futuros, cómo se ha desarrollado y ejecutado la metodología, cómo se justificó la inversión en el sistema de gestión, qué beneficios se esperaban y cuáles se han logrado, en qué costos se ha incurrido y dónde dentro de la organización, qué se ha aprendido de la metodología usada, cuáles son los vacíos en la metodología actual, cómo se llenarán esos vacíos y cuáles han sido los aspectos más importantes de la gestión que la metodología ha logrado resolver.

### ***Recopilación de datos para la gestión de infraestructura vial***

Indicadores de rendimiento relacionados con los diferentes elementos que constituyen la infraestructura vial, tienen la intención de ayudar a los operadores y autoridades de carreteras a fin de informar sobre la condición y el funcionamiento de su red, así como en la definición de mejores estrategias para la gestión de estos activos. El objetivo del estudio fue 1) presentar un enfoque para identificar o crear estos indicadores, compartiendo la experiencia de varios países y 2) ilustrar la implementación en una serie de casos.

El informe se refiere a la dificultad de hacer coincidir los datos con los objetivos del gerente, y contiene entradas detalladas de la metodología que se propone, con el fin de ayudar a las autoridades viales a aplicarla. Estas entradas tienen que ver con:

- La definición de cada categoría y subcategoría de los interesados.
- La lista de las expectativas de los interesados, con las prioridades que se proponen por el Comité Técnico.
- El tipo de Indicador de Gestión de Alto Nivel (IGAN) que debe usarse, de acuerdo con el comité, para gestionar dichas expectativas.
- Consideraciones detalladas con respecto a los indicadores básicos, los cuales podrían contribuir de forma relevante a construir los IGAN.

### ***Asignación de recursos para las varias clases de infraestructura***

Se realizó una revisión de las diferentes formas de asignación de recursos que usan los países en términos de gestión de infraestructura vial. Incluyó el proceso de priorización de asignación usado cuando se toman decisiones de inversión en los diferentes componentes de la infraestructura (pavimentos, puentes, estructuras geotécnicas, entre otros). La revisión identificó los beneficios y las desventajas de los procesos de priorización a través de estudio de casos que ilustrara las diferentes formas de asignación de recursos usadas, tomando en cuenta las diferencias entre los componentes de la infraestructura.

Se aplicó un cuestionario a los países miembros y se recibieron 35 respuestas de 20 diferentes países. De las respuestas recibidas en los cuestionarios se puede concluir que:

- a. Diferentes metodologías han sido empleadas por los países para la asignación de recursos, atendiendo principalmente a los pavimentos y puentes, usando datos de su condición para instar la asignación de recursos cuando se alcanza un nivel de condición predefinido. El uso de métodos avanzados, como la toma de decisión optimizada basada en análisis costo/beneficio (autoridad vial y usuarios/comunidad) es limitado y, si se usa, es aplicado principalmente para pavimentos únicamente.
- b. La metodología más comúnmente usada para determinar la asignación de presupuestos entre las diferentes clases de infraestructura, consiste todavía en emplear una repartición histórica.

## ***Pavimentos de carretera***

Este tema fue abordado por tres Subcomités Técnicos: D.2a *Características de la superficie de rodadura*; D.2b *Pavimentos flexibles y semirrígidos* y D.2c *Pavimentos de concreto* –superposiciones y sinergias entre el trabajo del D.2b y D.2c se abordaron a través de grupos de trabajo conjuntos.

### ***Reducción de tiempos y costos de construcción***

Reducir el tiempo y el costo de construcción puede tener un efecto negativo en la calidad de la obra. A pesar de esto, hay fuertes impulsos en muchos países para reducir ambos, tanto el tiempo que toma la entrega de grandes proyectos de infraestructura, lo que reduce las interrupciones del tránsito, como los costos asociados. Es evidente que el tiempo, el costo y la calidad deben someterse a un proceso de optimización, como es siempre el caso de la construcción. Se investigan los métodos constructivos dirigidos específicamente a reducir el tiempo de construcción y los costos, se identifican sus fortalezas y debilidades y se presentan casos históricos.

### ***Mejoramiento de los métodos de conservación***

Se hizo énfasis en los aspectos técnicos y en el rendimiento y la durabilidad de los métodos modernos de mantenimiento, incluyendo la superficie de rodadura y la rehabilitación estructural de diferentes tipos de pavimentos. Asimismo, los cambios en las estrategias de mantenimiento que han sido adoptadas por las administraciones de carreteras, fueron investigados junto con los impactos que esos cambios tendrán en el futuro mantenimiento de los pavimentos. El análisis llevado a cabo contó con el apoyo de las respuestas a un cuestionario enviado a todos los países miembros de la Asociación.

### ***Mitigación del ruido***

Ha habido iniciativas importantes en muchos países a fin de reducir el impacto ambiental del ruido, tanto en término de acciones para reducir la fuente de origen como los costos asociados. Esto ha llevado a la aparición de una gran oferta de nuevos productos que aplicados en la superficie de rodadura permiten una notable reducción del ruido del tránsito vehicular, especialmente el de camiones pesados.

### ***Seguimiento de las innovaciones***

El Comité Técnico ha realizado un análisis para detallar una serie de aspectos relacionados con el seguimiento e implementación de las innovaciones, que incluyen:

- La implementación de políticas que favorezcan las innovaciones, por las administraciones carreteras
- Los cambios en las prácticas de construcción y conservación necesarios para aumentar la durabilidad, y
- El fomento de las prácticas de reciclado y reutilización de productos.



Se confirmó la importancia de la innovación en la competitividad de las empresas, en la posibilidad de aumento en la vida útil de los pavimentos y en la reducción de los impactos negativos de las actividades de construcción y mantenimiento en los usuarios de las carreteras.

### ***Adaptación al cambio climático***

Varios países están preocupados por los impactos potenciales del cambio climático en los pavimentos. Se proporcionó orientación sobre la forma de evaluar la vulnerabilidad de los pavimentos de los impactos directos del cambio climático, identificar y priorizar las posibles medidas de adaptación para pavimentos que se podrían aplicar de inmediato o gradualmente a lo largo del tiempo, a fin de evitar las consecuencias negativas en la utilidad de las redes carreteras. Una serie de recomendaciones se sometió para la evaluación de los riesgos asociados, así como diversos mecanismos para enfrentar los efectos de tales cambios climáticos.

### ***Puentes de carretera***

El Comité Técnico D.3 investigó los cinco temas siguientes.

#### ***Evaluación de la condición de puentes carreteros***

Las inspecciones proporcionan la información de base sobre el estado de los puentes, y por lo tanto la necesidad de mantenimiento y su tiempo. La fiabilidad de la evaluación del estado está limitada por la precisión de las inspecciones visuales y por resultados específicos de pruebas *in situ*. Como tal, es de vital importancia contar con un sistema de inspección de puentes que sea fiable, coherente y detallado.

Se presentan recomendaciones con relación al contenido de los cursos para la acreditación de los inspectores de puentes, así como información en los programas de acreditación y técnicas para la evaluación de la condición de los puentes usados en diversos países.

#### ***Inspección y supervisión no destructiva de puentes***

El CT D.3 analizó diferentes técnicas de pruebas no destructivas usadas en el mundo, sus aplicaciones, ventajas y desventajas. Se investigaron las técnicas más efectivas para diferentes elementos estructurales hechos con distintos materiales de construcción, tomando en cuenta los costos, complejidad y seguridad.

#### ***Grandes puentes, gestión, evaluación, inspección y técnicas de mantenimiento preventivo***

La gestión de grandes puentes requiere enfoques específicos. Con la ayuda de un cuestionario, ha sido recopilada información sobre:

- Estrategias de mantenimiento y valoración del estado de la estructura; se ha prestado especial atención a los puentes colgantes y atirantados.
- Técnicas innovadoras de rehabilitación y mantenimiento.

## ***Gestión de puentes***

Las administraciones de carreteras han estado estudiando los enfoques implementados para la gestión de puentes. Se ha suministrado información sobre costos y la destreza o conocimiento necesarios para gestionar todo ello.

Las respuestas provenientes de los distintos países investigados revelaron también varias medidas que podrían contribuir a la priorización de los proyectos de puentes. La experiencia y formación de los inspectores son cruciales para lograr una correcta implementación, al igual que lo son el buen entendimiento y la praxis por parte de los tomadores de decisiones.

## ***Adaptación al cambio climático***

Como un primer paso, se ha hecho una investigación entre los países representados en el CT, sobre cómo es percibido y definido el cambio climático y en la existencia de políticas de adaptación frente a los problemas del cambio climático para los puentes.

Cuando ha sido posible, los impactos han sido identificados. El conocimiento es necesario para definir cuáles deben ser los cambios en los criterios de diseño de nuevos puentes o la adaptación de medidas a considerar en las estructuras existentes.

## ***Geotecnia y caminos no pavimentados***

El Comité Técnico D.4 investigó tres temas que se presentan enseguida.

### ***Innovaciones en materia de tratamiento y utilización de materiales locales***

El problema de la valoración de materiales locales marginales reclama un enfoque innovador, especificaciones técnicas adaptadas y nuevas metodologías retroalimentadas con la experiencia. Los objetivos discutidos fueron:

- Levantar un inventario más amplio de las familias de materiales naturales “marginales”, localmente disponibles y explotables, que se encuentran en los distintos países miembros;
- Poner en común las soluciones técnicas definidas, proyectadas o puestas en obra para utilizar y/o valorizar esos materiales;
- Poner en común la retroalimentación de experiencias e innovaciones;
- Intercambiar métodos y especificaciones utilizadas en ese tipo de materiales;
- Definir los modos de enfrentar y gestionar los riesgos;
- Resaltar las técnicas y métodos innovadores empleados o proyectados a ser usados;
- Definir los desempeños requeridos y los medios de asegurarlos.

Se puede concluir que en Europa es común la utilización de materiales marginales en terracerías, como son las rocas arcillosas o con presencia de sulfatos, sulfuros o

materia orgánica, que se pueden utilizar previo tratamiento y ciertas disposiciones constructivas.

### ***Innovaciones en materia de construcción y mantenimiento de caminos no revestidos en países en desarrollo***

Este tema fue dirigido a través de la organización de un seminario internacional en Cotonou, Benín. El seminario consideró:

- Los retos y tendencias recientes para diseño y construcción de caminos no revestidos
- La conservación de estructuras geotécnicas y caminos no revestidos
- Innovaciones e investigación

### ***Adaptación al cambio climático***

El Comité Técnico D.4 estableció continuar su trabajo previo en desarrollar más los efectos previstos del cambio climático por región y los eventos probables dentro de la perspectiva de una mejor comprensión del fenómeno y de sus impactos. El objetivo es ser capaces de prepararse mejor y adaptar las terracerías a las condiciones cambiantes. El informe preparado para el tema contiene dos partes:

#### *Parte I: Ilustración de los principales efectos climáticos esperados en función de las condiciones geomorfológicas de la Tierra*

Se trata, con la ayuda de planos, de mostrar cómo el efecto climático se distribuye espacialmente a gran escala. Las cartas de zonas geomorfológicas, tal como las zonas costeras planas y zonas montañosas con pendientes, se entrecruzan con los mapas climáticos; sobre estas cartas se representan los sitios que se describen en detalle en la parte II.

#### *Parte II: Tipología de las situaciones en base a estudios de caso en una escala más detallada.*

El efecto de los fenómenos climáticos importantes se describe para esos sitios. Para cada caso, se mencionan tanto los efectos positivos como negativos sobre las estructuras geotécnicas. Se presentan también las soluciones posibles para neutralizar los efectos negativos. Se resalta el problema de la incertidumbre presente en los pronósticos para el cambio climático a largo plazo.

A pesar de la abundante literatura sobre el cambio climático, es difícil encontrar referencias precisas sobre construcción de carreteras. Es muy importante el poder definir los posibles escenarios climáticos a nivel local, tomando estrategias de adaptación para las estructuras según los riesgos que prevalezcan.

### ***Conclusiones del TE D***

Existe una fuerte tendencia a introducir sistemas de gestión basados en el desempeño. Estos sistemas proveen una buena base a fin de asignar recursos internos y externos, sin embargo la práctica de asignación de recursos es muy diferente a la teoría. Aquellos que adoptaron la planeación de la administración de

activos han mejorado sus capacidades al incluir la gestión basada en el desempeño en sus estructuras de gobierno.

La metodología más usada comúnmente para determinar la asignación del presupuesto entre las diferentes clases de infraestructura, es aún la distribución histórica. El uso de métodos avanzados, como la toma de decisión optimizada basada en análisis costo/beneficio (autoridad vial y usuarios/comunidad) es limitado y, si se usa, es aplicado principalmente sólo para pavimentos.

Existen fuertes impulsos en muchos países para reducir tanto el tiempo que toma la entrega de grandes proyectos de infraestructura, lo que reduce las interrupciones del tránsito aún en proyectos de infraestructura pequeños, como los costos asociados. Es evidente que el tiempo, el costo y la calidad deben someterse a un proceso de optimización, como es siempre el caso de la construcción.

Hay una necesidad de mejorar la transferencia tecnológica a los países en vías de desarrollo y de economía emergente, para una mejor utilización de materiales de construcción locales y de técnicas efectivas de construcción y mantenimiento de caminos no revestidos.

La práctica mundial para la valoración de la capacidad estructural y funcional de pavimentos y puentes ha mostrado avances en su desarrollo, resultado del uso de nuevas tecnologías, mejores metodologías de evaluación que incluyen la capacitación continua de recursos humanos y el compromiso de las administraciones carreteras.

Destaca la necesidad de conocer a profundidad las diferentes causas y efectos derivados del cambio climático en la infraestructura carretera, para que las distintas administraciones puedan implementar planes de mitigación efectivos.

# Mirando hacia el futuro

## TE A

La reducción de emisiones de gas con efecto invernadero, es un tema que se encuentra lejos de estar concluido. El trabajo en este tópico deberá continuar como tema preponderante en los planes, políticas e iniciativas de las naciones, a fin de ser más eficiente y efectiva la mitigación de los impactos en el medio ambiente.

Los peajes en carreteras principales, estructuras singulares o redes, para financiar nuevas infraestructuras o la mejora de las existentes, son aplicables ampliamente y continuarán prosperando. Cada vez más se implantan en infraestructuras ya existentes para garantizar fondos para su conservación. Sin embargo, la crisis económica y financiera mundial ha provocado un desafío en los mecanismos de financiamiento. Existe una necesidad de supervisión continua y de revisión de esquemas de financiamiento y contratación para involucrar al sector privado de una manera costo/eficiente y exitosa, incluyendo los contratos por servicios integrados y Asociaciones Público Privadas.

La evaluación de los impactos sociales en el proceso de toma de decisión respecto a los proyectos de infraestructura de transporte, requiere de mayor investigación y armonización de las definiciones y metodologías.

La evaluación *ex post* de los proyectos, a través de enfoques sistematizados o de otro tipo, no es todavía una práctica común y debe ser ampliamente promovida a fin de evaluar la sustentabilidad del desarrollo.

## TE B

Tanto la integridad institucional como la lucha contra la corrupción están consideradas una prioridad a nivel mundial. Es por lo tanto esencial que se establezcan objetivos específicos a fin de promoverlas en las empresas públicas y privadas del sector. Se requiere de colaboración continua con la Organización de Naciones Unidas, los bancos de desarrollo, la industria y la sociedad civil.

Debe trabajarse más en el análisis de la operación de la red carretera, usando un enfoque de sistemas donde interactúen autoridades, concesionarios y las diferentes categorías de usuarios, con dimensión multimodal.

Los ITS se han probado a fin de proporcionar herramientas a los operadores de los sistemas carreteros para mejorar la seguridad y la eficiencia. Los vehículos interconectados y conexiones entre estos y la infraestructura abren nuevas posibilidades que requieren ser exploradas y alentadas para seguir avanzando en la utilización de la capacidad existente del sistema carretero.

Deben considerarse medidas estructurales en zonas urbanas a fin de alcanzar una mejor distribución modal de la demanda de transporte, una planeación coherente del uso del suelo y del transporte, y un mayor uso de los medios no motorizados de transporte como la bicicleta y el peatonal.

Las autoridades públicas deben tomar la responsabilidad de coordinar a los muchos agentes involucrados en los corredores de transporte de carga, las terminales intermodales y los sistemas de carga urbanos.

## **TE C**

La Década de la Acción 2011-2021 de la Naciones Unidas para la seguridad vial constituye un fuerte estímulo para todos los países a fin de reducir drásticamente el número de muertes y lesionados en accidentes viales. Debe continuar el compartir la investigación, la innovación y el conocimiento, con el propósito de hallar nuevas formas de mejorar la seguridad vial.

Las actividades de la Asociación Mundial de la Carretera deben apoyar específicamente los siguientes pilares del Plan de Acción de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial:

- Desarrollo de la capacidad de gestión
- Influir en el diseño vial y la gestión de la red
- Influir en el comportamiento del usuario de la carretera

Se requiere aún de recomendaciones relacionadas con la implementación de políticas y estrategias nacionales sobre seguridad vial y para establecer objetivos intermedios y de largo plazo.

Los factores humanos deben ser integrados en los estándares geométricos de las carreteras, incluyendo a las vialidades urbanas. Persisten deficiencias en las vialidades urbanas que afectan a los usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y personas con discapacidad, motivadas por el desarrollo urbano sin planeación. Se debe prestar atención para acrecentar la seguridad en las zonas de obras viales.

La evaluación del riesgo y la gestión en el desarrollo de políticas y de toma de decisiones, así como la operación carretera y la respuesta en casos de emergencia, se encuentran en etapas iniciales y deben implementarse ampliamente en el sector carretero. Se deben redactar directrices y ejemplos de buena práctica.

## TE D

La adopción de una sólida gestión de activos y de técnicas de desempeño llevará a las autoridades de transporte al cumplimiento más eficaz de sus responsabilidades; es necesario trabajar más en cómo lograrlo.

Aún cuando el conocimiento general sobre el cambio climático se está desarrollando, la mayoría de las administraciones carreteras no cuentan con una visión clara de los posibles efectos en las redes viales. Son necesarias nuevas investigaciones así como el análisis de los impactos.

Algunos países han propuesto estrategias para adaptarse a los efectos del cambio climático, pero su implementación práctica sigue sin ser probada.

Los factores sociales, económicos y ambientales para el reciclado y la gestión apropiada de los materiales de desecho deben ser investigados para identificar los aspectos clave para asegurar la sustentabilidad del reciclaje y la reutilización de materiales para pavimentos, con el objetivo de maximizar el valor a largo plazo de los productos reciclados.

El drenaje en caminos no revestidos sigue siendo un tópico importante y debe ser revisado, tal como un mal diseño y la falta de mantenimiento regular que tienen consecuencias severas en la integridad de dichos caminos y que resultan en graves interrupciones de tránsito y en altos costos.

Se debe identificar la importancia relativa de cada uno de los principales contribuyentes de la huella de carbono en la infraestructura carretera. Esto determinaría los aspectos más importantes de la infraestructura a este respecto y ayudaría también a identificar los efectos de los métodos contractuales y el impacto de una baja calidad en toda la vida de la huella de carbono de la carretera, es decir, en su construcción, conservación y rehabilitación.

***¡Carreteras para vivir mejor!***

# CONCLUSIONES DETALLADAS

## Tema Estratégico A: Reducir el impacto del sistema carretero en el cambio climático

### SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA

En años recientes, ha crecido la consciencia sobre el impacto de las carreteras en el cambio climático, lo que ha permitido generar acciones a fin disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero producida por la construcción, conservación y operación de las carreteras. Estas acciones incluyen nuevas legislaciones, medidas para mejorar la operación carretera, modificaciones en el comportamiento de los usuarios y cambios a otros tipos de transporte.

En el caso del Reino Unido, se ha adoptado una agenda política y legislativa unificadora para sus cuatro administraciones. El gobierno ha adoptado un marco estratégico para la gestión de los impactos del cambio climático que constituye la base de operación. Los principales instrumentos de dicha política son los siguientes:

- Acta 2008 sobre Cambio Climático, medida jurídica que crea un nuevo enfoque en materia de gestión y de respuesta a los cambios climáticos, definiendo objetivos ambiciosos para reducir un 80% los gases de efecto invernadero de aquí al 2050, con una meta intermedia del 26% en el año 2025.
- Transporte de bajo carbono, estrategia que permite trazar la vía para un sistema futuro con bajos contenidos de carbono y además describe cómo puede alcanzarse una reducción de 85 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, entre 2018 y 2022, con nuevas tecnologías y nuevos combustibles.
- Plan de reducción de carbono para el transporte, detalla quién creará la política de reducción de carbono y cómo se llevará a cabo.

Noruega prevé una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de 2,5 a 4 millones de toneladas en el sector transporte, y analiza medidas e instrumentaciones políticas para alcanzar este objetivo. El sector transporte ofrece el más fuerte potencial de reducción de este tipo de emisiones, sabedor que es el sector que más aporta en la generación de gases. Entre las medidas analizadas, los biocarburantes se constituyen como la aportación que ayudará más a la reducción de emisiones y su introducción progresiva podría traducirse en reducciones de 1,7 a 1,9 millones de toneladas de emisiones en el año 2020. Por otra parte, el incremento del doble de la presencia de ciclistas sobre la carretera representa una ventaja socioeconómica significativa. La puesta en práctica de algunas de estas medidas requiere la utilización de instrumentos económicos y políticos; otras medidas pueden ser activadas por acciones individuales y otras más requieren de una combinación de ambos.

Por lo que toca a los biocarburantes, su utilización puede ser detonada por una decisión de comercializarlos a través de un instrumento reglamentario o por un tipo de impuestos a través de un mecanismo económico.



Japón ha decidido adoptar un enfoque global a fin de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en las diferentes áreas del sector transporte y, en particular, en la circulación de automóviles, tales como medidas sobre los flujos del tránsito, eliminando las congestiones y guiando a los vehículos a circular a velocidades de bajo impacto en el medioambiente; investigaciones sobre técnicas de conducción de bajo impacto en el medioambiente; mejora en el ahorro de combustibles; transferencia a otros tipos de transporte; transporte de carga más eficiente y más verde.

Se concluye que es posible conciliar el crecimiento económico y la reducción de CO<sub>2</sub> en sector transporte.

En el caso de los Estados Unidos, el Departamento de Transporte se compromete a reducir el efecto del sistema carretero en el cambio climático. Si bien se han aplicado medidas importantes con el propósito de reducir las emisiones, continúan evolucionando políticas y enfoques globales en este mismo sentido, como la formulación de nuevas normas más eficaces para vehículos sobre el consumo de combustibles, así como una nueva norma de combustibles renovables. Estas medidas se acompañan al fomentar opciones de bajas emisiones de carbono, como el uso de transporte público, la caminata y la bicicleta.

La investigación y desarrollo en el área de nuevas tecnologías y de combustibles deberán jugar un rol crucial, a fin de que los transportes puedan reducir sus emisiones de manera significativa para hacer frente al desafío que produce el cambio climático al conjunto del planeta.

En el marco de este tema estratégico, se inscribe el tema correspondiente a la Sesión Especial 01, *Desarrollo Sustentable del transporte carretero, ¿hacia dónde vamos y cómo lo evaluamos?*, del cual se presentan las siguientes conclusiones.

Con relación a la evaluación de los proyectos carreteros, ésta ha tenido una fuerte evolución, que ha ido desde un enfoque clásico beneficio/costo a una evaluación tomando en cuenta consideraciones de orden económico, social y medioambiental. La dimensión social es importante y requiere seguir progresando; de hecho la sociedad civil tiene cada vez más peso e importancia en los proyectos gubernamentales. Conviene evaluar otras alternativas de transporte sobre todo en el medio urbano y resolver las necesidades de los usuarios que actualmente están lejos de ser satisfechas.

# SESIONES DE COMITÉS TÉCNICOS

## CT A.1 Preservación del medioambiente

### Para los responsables de las decisiones

#### *Sobre la atenuación del cambio climático y la adaptación*

Los responsables deberían ser conscientes de que:

- La magnitud del desafío al que nos enfrentamos para reducir suficientemente las emisiones mundiales de carbono es inmensa y el sector del transporte por carretera juega un papel clave en este esfuerzo.
- Los enfoques de éxito solicitan la puesta en forma de planes robustos con objetivos de reducción firmes, una vigilancia fuerte y un informe transparente.
- La reducción mundial de emisiones del transporte será el resultado de una combinación de varios enfoques y de soluciones. Se tratará particularmente de medidas fiscales, de progresos tecnológicos, una mejor planificación y provisión de infraestructuras, así como de un cambio de comportamiento.
- El clima ya está cambiando y debemos prever la adaptación en el marco de nuestra respuesta. El cambio climático debe ser abordado como una cuestión de riesgo con el fin de que podamos proteger las infraestructuras, mientras aprendemos a gestionar y reducir las emisiones.

#### *Sobre el monitoreo y la evaluación de los impactos medioambientales*

- El medioambiente ya se toma en consideración en los proyectos de carreteras pero aún es posible la mejora de la integración del medioambiente en la concepción de carreteras. Únicamente a través de esta integración en el momento de la concepción se podrá maximizar la eficacia medioambiental.
- La integración efectiva de las cuestiones medioambientales dentro de los proyectos de carreteras desde las primeras etapas es esencial.

#### *Sobre la energía del sistema de transporte por carretera*

- La planificación de nuevas carreteras o la rehabilitación de carreteras existentes ofrecen la oportunidad de estudiar el potencial de producción de energía renovable sobre el terreno que ocupa la carretera así como las oportunidades de reducción del consumo energético.

### Conclusiones técnicas

#### *Sobre la atenuación del cambio climático y la adaptación*

- La reducción del tráfico y el uso de vehículos con tasas de emisiones más bajas son imperativos.
- Ninguna solución debería ser abandonada, ni siquiera aquellas que tienen un impacto bajo. No existe el demasiado bajo cuando se avanza en la buena dirección.

### *Sobre el monitoreo y la evaluación de los impactos medioambientales*

- Los equipos de proyecto deben integrar todas las disciplinas relativas al medioambiente desde el inicio.
- Nuestros enfoques del medioambiente deben ser rigurosos, fundados en una ciencia sólida y conocimientos que abarquen de lo internacional a lo local.
- Proceder con rigor necesita una aplicación correcta de las técnicas de monitoreo con el fin de poder monitorizar dónde sea necesario sin hacerlo de una forma desordenada.
- Toda acción de monitoreo de evaluación debe tener un valor añadido. Deberán centrarse en las zonas de incertidumbre y no en los impactos ya comprendidos y por los cuales los resultados se esperan con confianza.
- Deberíamos concentrarnos en los campos donde las incertidumbres persisten incluyendo una evaluación de la eficacia de las nuevas medidas de reducción de impacto.

### *Sobre la energía del sistema de transporte por carretera*

- Actualmente existe un abanico de tecnologías que permiten que las carreteras creen energía y/o reduzcan el consumo energético.
- Las tecnologías serán más viables económicamente al difundirse pero su adopción dependerá igualmente de las consideraciones medioambientales y sociales.

## **Para las autoridades nacionales de carreteras y para la Asociación Mundial de la Carretera**

### *Sobre la atenuación del cambio climático y la adaptación*

- Las autoridades nacionales de carreteras y la Asociación Mundial de la Carretera deberían estudiar, para el sector de la carretera, el desarrollo de enfoques para el cálculo de la huella de carbono y de su gestión durante el ciclo de vida con el fin de garantizar que las decisiones se toman sobre la base de informaciones fidedignas.

### *Sobre el monitoreo y la evaluación de los impactos medioambientales*

- Un mayor esfuerzo debería ser consagrado a la difusión de las técnicas de evaluación bien establecidas, al monitoreo para evitar las duplicaciones de obras y permitir a las autoridades nacionales de carreteras concentrarse en los puntos de diferencia e innovación.

### *Sobre la energía del sistema de transporte por carretera*

- Las autoridades nacionales de carreteras y la Asociación Mundial de la Carretera deberían estudiar la posibilidad de aumentar el valor de los corredores de transporte explotando su potencial como fuente o sitio para la generación de energías renovables.

- La Asociación Mundial de la Carretera debería considerar la producción de un manual para explicar el abanico de técnicas de energías renovables disponibles para las carreteras y cómo pueden ser explotadas para producir beneficios de gestión y economías de carbono.

## **CT A.2 Financiación y prestación de servicios en carreteras con participación del sector privado**

Las conclusiones principales obtenidas del trabajo del Comité técnico y del debate durante la sesión del Congreso pueden resumirse de la siguiente forma:

No hay un solo ejemplo de país que no necesite un sistema de carreteras capaz de ofrecer un servicio sostenible para impulsar su economía. Muy al contrario, aquellos países que adolecen de una red de carreteras adecuada afrontan dificultades para alcanzar el desarrollo económico sostenible demandado por las sociedades modernas. Por lo tanto, una red de carreteras fiable que proporcione movilidad para personas y mercancías es condición esencial para todo buen Gobierno.

No obstante, desarrollar una red de carreteras adecuada y sostenible lleva mucho tiempo, cuesta mucho dinero y recursos futuros y, además, necesita un mantenimiento adecuado. Más aún, alcanzar un mantenimiento eficiente en el futuro requerirá de adecuadas inversiones en el presente.

Por ello, la gobernanza, o mejor dicho, una correcta gobernanza, es el primer elemento clave para un desarrollo adecuado de los sistemas de carreteras.

Este es un elemento clave para los decisores políticos; deberán tener en cuenta no sólo el análisis de los costes y beneficios de la mera inversión en carreteras, sino el valor añadido que una adecuada red produce en toda la economía nacional; y, al objeto de obtener el mayor valor añadido posible, será necesario coordinar todas las inversiones en una adecuada planificación a largo plazo.

Por ello, la Buena gobernanza es una condición necesaria pero no suficiente para alcanzar niveles de servicio adecuados capacidad de pago y eficiencia en la inversión.

Aunque la centralización o descentralización de la propiedad y la gestión de la red de carreteras están íntimamente ligadas a la estructura Administrativa y de Gobierno, no hay evidencia clara de ventajas o desventajas a la hora de alcanzar una adecuada gobernanza, Por lo tanto, en este sentido, no hay ningún consejo que ofrecer a los decisores al margen de lo ya indicado en relación a la Gobernanza.

El Segundo aspecto a considerar llega después de que se haya alcanzado la Buena Gobernanza y está relacionado con la evolución de la demanda de tráfico. Ésta se está incrementando en todos los países, aunque la reciente crisis económica pueda haber alterado este comportamiento en el corto-medio plazo.

Dar respuesta a altos niveles de demanda de tráfico exige grandes desembolsos. No obstante, casi todas las administraciones se enfrentan a crecientes desafíos para asegurar tanto suficientes fondos como financiación. La reciente crisis financiera global que ha debilitado la capacidad financiera de muchos gobiernos, ha añadido presión a la disponibilidad de fondos y a la capacidad financiera de los servicios viarios. Aquí hay un importante papel para los técnicos: predecir acertadamente la demanda futura es esencial para asegurar una adecuada financiación futura.

Por lo tanto, es necesario definir, si es posible, cuál es la mejor estrategia para el pago de las inversiones. La conclusión es que no hay respuesta a esta pregunta. Las estrategias de pago dependen fuertemente de los objetivos generales del país así como de las características socio-económicas, tipo de carretera y el nivel de desarrollo de las autopistas. Las estrategias de pago varían a lo largo de los distintos países y todas presentan ventajas e inconvenientes. Aquí hay un importante cometido para PIARC. Todas las experiencias deben ser mostradas, y organizaciones como PIARC se convierten en el foro adecuado para ello. No se trata de decidir cuál es la mejor, sino saber qué ha ocurrido para cada estrategia. Cuáles han sido buenas experiencias y cuáles no tan buenas. Qué tuvo éxito y qué fracasó.

Desde el punto de vista exclusivamente de la carretera, la mejor estrategia es aquella basada en el pago por el uso, normalmente conocido como peaje, porque aplica los fondos directamente a la carretera. Por el contrario, aquellos pagos relacionados con la carretera, pero no con su uso (combustibles, adquisición de vehículos, etc.) en ocasiones son mayores que el gasto aplicado a la propia carretera. Y aquellos basados en impuestos generales son insuficientes y, normalmente, dependen de la coyuntura económica y política. Además, no está claro si la afectación de impuestos resulta eficiente. Algunas veces, si genera demasiados recursos puede dar lugar a un exceso de inversión en la carretera, lo cual es ineficiente.

Aunque se ha venido produciendo un uso creciente de peajes y cargos directos al usuario, las autoridades viarias todavía afrontan resistencias a su adopción, y donde se han implementado, otros pagos relacionados no han disminuido. Tal vez, una buena estrategia sería introducir el peaje de forma paralela a una reducción de impuestos relacionados. Parece que es también una buena estrategia tener cuantas más fuentes distintas de financiación posibles, porque se reduce, así, la volatilidad de la financiación.

Pero antes del pago final de la carretera, es necesario en primer lugar financiar las inversiones que se han de llevar a cabo. Es ahí donde el papel del sector privado está siendo cada vez más importante, e incluso en algunos países, el sector privado se está convirtiendo en propietario virtual de la carretera.

Ahora hay una gran variedad de opciones contractuales, desde el tradicional listado de cuadro de precios-tareas que requiere una capacidad técnica y financiera limitada, hasta contratos de larga duración, con multiplicidad de cometidos que requieren enormes capacidades técnicas, financieras y humanas. Todos tienen sus ventajas e inconvenientes. Muchos pueden producir gran valor añadido, pero requieren a su vez licitadores de gran poder económico, lo que puede derivar en una reducción de las empresas de tamaño medio en el mercado en el largo plazo, con consecuencias negativas, tal vez no en la carretera, pero sí en la economía del país en cuestión. Otros pueden ofrecer la mejor solución pero a mayor coste. Algunos demandarán personal altamente cualificado en el seno de la Administración. En ocasiones, el abuso de contratos con el sector privado puede llevar a una pérdida de habilidades de competencias y humanas en la propia Administración.

Esto significa que la opción elegida por cualquier Gobierno debe hacerse sobre la base de un análisis de cada tipo de contrato y no simplemente porque lo hace otra administración o porque se ha venido haciendo así durante años.

Se debe prestar especial atención a las experiencias positivas de estas oportunidades para aumentar las Fuentes de financiación.

La crisis financiera mundial ha reducido significativamente la capacidad de buscar PPP's con grandes requerimientos financieros. Ahora que los países y economías están recuperándose de esta crisis financiera algunos elementos clave de los proyectos como son la transferencia de riesgos y mecanismos de pago, capacidad de pago y "bancabilidad", necesitan ser analizadas de nuevo.

## **CT A.3 Aspectos económicos de las redes carreteras y desarrollo social**

La sesión del Comité técnico se centró en dos cuestiones:

- Una revisión crítica de los enfoques para la evaluación de los impactos sociales asociados a los proyectos de carreteras.
- Una discusión sobre los efectos de la tarificación vial y la evaluación.

La sesión también ofreció la oportunidad de reflexionar juntos sobre algunas evoluciones en la tarificación de las carreteras en el mundo a través de un examen de las iniciativas de tarificación recientes.

### **Enfoques de la evaluación del Impacto Social**

Una revisión de los enfoques para evaluar los impactos sociales asociados a los proyectos de carreteras se centraron tanto en los métodos de ex-ante que las prácticas de evaluación ex-post. En cuanto a la evaluación ex-ante, dos situaciones diferentes fueron considerados: en primer lugar, la de algunos países desarrollados, donde se aplican métodos innovadores, y en segundo lugar, la de los países en desarrollo, donde la toma en consideración de aspectos sociales en la evaluación de los proyectos de carreteras es un tema delicado y donde la evaluación de impacto social se basa en las directrices y prácticas promovidas por los prestamistas internacionales.

Las principales conclusiones fueron las siguientes:

- Hay que señalar, en primer lugar, que el consenso sobre los impactos que deben tenerse en cuenta en "el impacto social" sigue siendo problemático. No existe una definición internacional ampliamente aceptada del concepto de "impacto social" que permitiría - por ejemplo - una distinción clara entre ellos y los aspectos económicos y ambientales. Aunque este concepto es "dinámico" y también puede depender del desarrollo económico de un país, debemos avanzar en una definición de común acuerdo.
- La necesidad de comprender mejor los impactos sociales de los proyectos de carreteras está generalmente aceptado. Sin embargo, la práctica de una evaluación previa del impacto social lo suficientemente sistemática y global es aún limitada. Además, la práctica de la evaluación a menudo se ve obstaculizada por un enfoque basado en proyectos (en lugar de un enfoque estratégico) y por su incapacidad para encajar en el tradicional análisis de costo-beneficio.
- En los países desarrollados, el impacto social ex-ante a menudo se inscribe en el marco jurídico necesario de otras evaluaciones estratégicas (como la evaluación de impacto ambiental) que son al menos "socioeconómico" o "social y ecológica." La evaluación del impacto social está cada vez más enmarcada en el concepto más amplio de "desarrollo sostenible". Para maximizar las sinergias, la Asociación Mundial de la Carretera debería considerar la conveniencia de combinar en un único Comité técnico la evaluación de la sostenibilidad de los programas de carreteras y el estudio de los nuevos desarrollos en la evaluación de los aspectos sociales (y económicos y ambientales).
- El análisis de las prácticas de los prestamistas internacionales pone de manifiesto una evolución en los métodos de evaluación que tienden a dar más importancia a los impactos sociales. Sin embargo, sus ex-ante de las evaluaciones socioeconómicas de los proyectos de carreteras siguen estando demasiado influenciados por el método de costo-beneficio, que muestra los límites en términos de la dimensión social de los proyectos y sus impactos en la reducción de la pobreza en los países en desarrollo. El impacto social ex-ante de los prestamistas debe seguir creciendo, apoyándose cada vez más en los métodos apropiados, por ejemplo, combinando el método de costo / beneficio y multicriterio.

Los prestamistas internacionales también son alentados a considerar de forma más sistemática algunas medidas de apoyo para promover mayores beneficios sociales de las carreteras propuestos, tales como las instalaciones de la construcción / rehabilitación socioeconómica adyacente (mercados, escuelas, centros de salud).

- La evaluación ex-post - mediante la aplicación de un enfoque sistemático o no - también está lejos de ser una práctica común. Por otra parte, en la mayoría de los casos donde se realiza una evaluación ex-post, el juicio se centra en los efectos que no son necesariamente "sociales". Sin embargo, los participantes en la sesión reconocen el gran valor de estas evaluaciones ex-post y alientan a los gobiernos nacionales para promover su práctica. Para facilitar la implantación, y en un primer momento, se podrían crear balances simplificados intermediarios poco después de la puesta en servicio (de uno a dos años).

- El desarrollo de las evaluaciones ex-post podría ser supervisado por las instituciones de supervisión y evaluación exteriores a los dueños de las infraestructuras. Los dueños de las infraestructuras no obstante, deberían seguir siendo los únicos responsables de la producción de los balances. Las evaluaciones ex-post deberían ser públicas.
- La Asociación Mundial de la Carretera, en colaboración con otras organizaciones internacionales, podría apoyar la realización de evaluaciones de impacto social y difundir buenas prácticas.

Formación acorde con los conceptos de la evaluación en general y la metodología de los ex-ante y ex-post del impacto social podría ser ofrecida en muchos países. Esta capacitación debería ir dirigida prioritariamente a la jerarquía de las estructuras administrativas de la comunidad de la carretera.

La Asociación Mundial de la Carretera también podría proponerse como un foro adecuado para acercar los puntos de vista de los países en desarrollo y los prestamistas internacionales en relación a los métodos y criterios de evaluación de los proyectos de carreteras.

### **Los efectos de tarificación de la carretera y su evaluación**

La discusión sobre los efectos de la tarificación de la carretera se basa en la experiencia y resultados de los estudios de un conjunto de casos, ya sean sistemas actualmente en funcionamiento o en estudio. Los modelos de precios considerados en la discusión son aquellos para los que el principal objetivo es financiar la construcción y / o mantenimiento de las redes de carreteras, así como aquellos cuyo objetivo principal es regular el tráfico o la movilidad, y / o para limitar los efectos de tráfico sobre el medio ambiente.

Las conclusiones principales - después de una presentación preliminar de los hallazgos más notables en este sentido y un debate abierto con todos los participantes en la sesión - son las siguientes:

- La evaluación de todos los sistemas de tarificación (viñetas, peajes en la infraestructura, tarificación urbana, tarificación de la movilidad) siempre incluye un análisis de las nuevas características de movilidad. Este análisis se centra primero en los cambios en la demanda de viajes en la infraestructura o en el área de la tarifa, a menudo, la evaluación de un sistema de tarificación de carreteras también considera el desvío del tráfico, el cambio en el modo de transporte o el tiempo de viaje. La información sobre las hipótesis, los métodos y los modelos utilizados para desarrollar la evaluación se presentan pocas veces, incluso si son claves para interpretar los resultados. El promotor de la evaluación debería poner esta información a disposición del público.
- Los efectos ambientales son - después de las características de la movilidad - el segundo grupo de efectos de la tarificación que es evaluado con mayor frecuencia. La evaluación del impacto ambiental normalmente se centra a las emisiones de contaminantes atmosféricos y el ruido. Sin embargo, los técnicos deben tener en cuenta que el ruido no es un aspecto notable de la evaluación, debido a que el flujo de tráfico debería modificarse muy notablemente para que la gente pueda percibir una disminución o un aumento de estas molestias.



- Otros impactos que se analizan igualmente, aunque con menor frecuencia, hacen referencia en general a modificaciones en la seguridad vial, la economía y el uso del territorio. Estos efectos posteriores son difíciles de evaluar porque se inscriben en el largo plazo. Sin embargo, su estudio debe ser alentado.

Varias consideraciones que deberían ser tomados en cuenta por los promotores y las autoridades de un proyecto de tarificación serían - sobre la base de otras experiencias - los siguientes:

- La tarificación de las infraestructuras de carreteras interurbanas no es eficaz para reducir la demanda total del transporte por carretera y, en consecuencia, para reducir los impactos ambientales. Su principal ventaja es la generación de ingresos. Es cierto que desde el punto de vista medioambiental, los peajes aplicados exclusivamente a los camiones con aranceles diferenciados por categoría de emisiones de los vehículos, puede promover la modernización de la flota (con normas ambientales más estrictas), sin embargo no dan lugar a un importante cambio modal de la carretera al ferrocarril. Los carriles HOT y otros ajustes a las tarifas de peaje practicados en la tarificación de las infraestructuras pueden ser muy eficaces en la gestión de la congestión. La aceptación social no es un problema crucial, en general, si hay alternativas sin peaje a la infraestructura de pago.
- El precio urbano - por tramo o zona - induce reducciones significativas en el tráfico (10-20%) y los contaminantes atmosféricos. Los efectos sobre la seguridad no están claros. Los efectos adversos previstos para la economía local no han verificado en la mayoría de los casos. La aceptación social es un factor determinante para el éxito de la aplicación del sistema urbano: la neutralidad en términos de ingresos o su utilización para mejorar el transporte público alternativo puede reducir este rechazo social.

## **CT A.4 Sistemas de caminos rurales y accesibilidad a las zonas rurales**

El aislamiento es un obstáculo importante para el desarrollo - la falta de acceso a los servicios básicos, de bienes y de mercados priva a las personas de oportunidades para mejorar su vida y de trabajo - que perpetúa la pobreza. La situación en las zonas rurales es generalmente inferior a la de las zonas urbanas, contribuyendo así al aumento de la migración rural-urbana.

Las inversiones en carreteras en las zonas rurales son esenciales para el crecimiento económico y reducción de la pobreza. Sin embargo, la mejora del acceso en las zonas rurales requiere una comprensión de las necesidades de acceso de base, sociales y económicas y de las limitaciones de las poblaciones locales. La planificación de caminos rurales debe llevarse a cabo de manera integral para identificar las limitaciones y oportunidades en su entorno, para satisfacer las necesidades específicas de las personas cercanas con soluciones alternativas a la construcción de carreteras, a la ubicación de servicios y para una mejor movilidad de las personas.

Es bien sabido que la falta de mantenimiento es una mala gestión del patrimonio y tiene un impacto muy negativo en la productividad de las empresas y la agricultura. Además, el retraso en la consecución de los objetivos sociales para el desarrollo humano incluidos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), especialmente los relacionados con la salud y la educación, es devastador para algunos países y regiones. Una mayor sensibilización y difusión del conocimiento, y la participación de todos los usuarios, incluso aquellos que se encuentran privados de los servicios de transporte, en el seguimiento y la verificación de las inversiones en caminos rurales permitirán un mejor equilibrio entre las carreteras principales y el desarrollo y el mantenimiento de caminos rurales.

También es ampliamente conocido que los Estados se enfrentan a numerosos conflictos de interés, y las limitaciones presupuestarias son un reto para la capacidad del país para satisfacer las necesidades considerables en la infraestructura vial rural. En lugar de una restricción, esto debería ser un incentivo para mantener un desarrollo eficaz desde el punto de vista social, técnico, económico, en términos de gestión y el medio ambiente, por las carreteras con los métodos de mantenimiento que son fiscalmente posibles, políticamente aceptable y sostenible.

Además, se debería dar prioridad a las inversiones periódicas y oportunas en el mantenimiento de los caminos rurales existentes. Estas inversiones son aún más cruciales para los caminos sin pavimentar porque su vida útil sin mantenimiento es muy limitada, lo que resulta en una pérdida elevada en tan sólo unos pocos años. Esto es particularmente cierto en las regiones o continentes como África donde la mayoría de los materiales son de calidad inferior y débil, y necesitan mejoras de diversas formas.

### **Para los administradores de alto rango y tomadores de decisiones**

Las administraciones no deberían considerar más a los caminos rurales como materia de segundo orden y deberían proporcionar a los programas de estos caminos mucho más crédito. Sus directivos deben contrarrestar el bajo reconocimiento de los caminos rurales para facilitar el acceso al desarrollo social y económico y a la protección ambiental como medios de subsistencia, incrementando el financiamiento para reflejar su nivel de importancia en el servicio a la población del país.

Las herramientas de planeación de buena práctica como el *Integrated Rural Accessibility Planning* debieran ser consideradas para efectivamente integrar e implementar a la planeación de caminos rurales en la planeación local. Esto facilitará la participación de las comunidades locales identificando las opciones de mejor inversión en caminos rurales y de inversiones alternas tales como la localización de servicios y mejora de la movilidad.

La experiencia internacional en la gestión descentralizada y la ejecución de la construcción y conservación de caminos rurales sugiere grandes ventajas en términos de soluciones de calidad, rentabilidad y multiplicadores en la economía local si los proveedores locales de servicios (como las micro, pequeñas y medianas empresas y comunidades) están involucrados. Las administraciones deben seguir trabajando en el perfeccionamiento y la documentación de métodos eficaces para la construcción y conservación sustentable de caminos rurales para garantizar el acceso adecuado y la movilidad de la población rural y satisfacer sus necesidades básicas, proporcionar puestos de trabajo y los ingresos y reducir la pobreza.

## **Recomendaciones estratégicas para la Asociación**

El comité observa que el aumento de las inversiones en los programas de caminos rurales apoya la recomendación de que a los caminos rurales se les debe dar una prioridad más alta. Las administraciones son responsables de hacer frente al desafío de la provisión de servicios de manera equitativa. Por lo tanto, justificada tanto por la cartera de inversiones con suficiente impacto socio-económico como por una cuestión de responsabilidad social, la Asociación, junto con las administraciones miembros, ya no debería considerar los caminos rurales como un tema secundario. Esto debe ser reconocido a priori ya que el tema de los caminos rurales es un tema estratégico. Por lo tanto, los comités técnicos que deben establecerse son:

- Evaluación de impacto, inversiones en caminos rurales y mecanismos de financiamiento
- Procesos de desarrollo rural integrado de accesibilidad y metodologías de planificación con el objetivo de multiplicar el uso de las mejores prácticas identificadas
- Gestión de prácticas, mecanismos sustentables de entrega y capacidad - organismos centralizados y descentralizados, sector privado y la sociedad
- Caminos rurales, metodologías e instrumentos de evaluación de costo-eficiencia y su armonización entre los temas relacionados con la tecnología para pavimentos

El comité ha observado un interés por el conocimiento y una mejor difusión de información sobre las opciones de la tecnología relacionada con el uso de materiales locales y aditivos. Se recomienda que la Asociación:

- Trabaje con las administraciones y socios de investigación en pruebas estandarizadas, documentación y clasificación de aditivos.
- Trabaje con las administraciones y socios en el desarrollo de un sistema de planeación para seleccionar las clases de aditivos para diferentes condiciones.

El comité ha notado con gran preocupación la falta de una participación activa de los miembros designados. Se recomienda que la Asociación asegure la participación de los países desarrollados, emergentes y en desarrollo, en los retos que afrontan los caminos rurales. Los subcomités regionales pueden trabajar y apoyar en este sentido.

## **Tema Estratégico B: Desarrollar de una manera eficaz y efectiva los servicios orientados al cliente**

### **SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA**

La sesión del Tema Estratégico B se dedicó a la intermodalidad y las medidas para reducir la congestión bajo el título "Ofrecer medios de transporte y servicios integrados a los usuarios".

*Aspectos financieros, enfoques para el desarrollo de la infraestructura y de tecnología de comunicación*

Debido a las limitaciones financieras, una variedad de enfoques se aplican para mejorar el rendimiento de la red de carreteras, a través del desarrollo de infraestructuras y proporcionando información para fomentar el transporte intermodal.

*La cooperación entre las partes interesadas*

Para promover las políticas de transporte intermodal, una estrecha cooperación con las partes interesadas es fundamental, porque hay muchas personas involucradas en la formulación de políticas y la toma de decisiones.

*Política y enfoque en relación con el tamaño de la ciudad*

Los enfoques globales de los transportes públicos, tales como ferrocarriles, tranvías y autobuses, y la movilidad no motorizada, como la marcha a pie y la bicicleta, son importantes para reducir la congestión en las zonas urbanas, teniendo en cuenta el tamaño de las ciudades.

Por otra parte, en el largo plazo, debemos prestar mucha atención a la coordinación de las políticas de transporte y la planificación del territorio.

*Tecnologías de comunicación innovadoras, incluidos los sistemas de cooperación por carretera / vehículo*

El suministro de información es necesario para fomentar el transporte intermodal y un uso más eficaz de la red de carreteras. En esta sesión hemos tenido algunas presentaciones sobre la introducción en el estado actual de sistemas cooperativos de carretas / vehículos en el campo de los ITS, esbozando las perspectivas futuras.

Este campo incluye los sistemas de tecnología avanzada para el intercambio de información entre los usuarios de la carretera, y se debe estar alerta a esta tendencia.

Hoy en día podemos encontrar una amplia variedad de contextos en todo el mundo, en términos de desarrollo de carreteras, el uso del territorio, la tasa de crecimiento de la población, aspecto cultural, y la situación económica y otros términos; así que no debemos adoptar un enfoque uniforme, sino enfoques más bien individuales y coherentes con el contexto.

Por lo que respecta a la provisión de servicios en terminales intermodales, se requiere identificar a los actores que deberían tener colaboración en esas terminales. Además, la cadena logística intermodal se deberá ver como un proceso y utilizar la administración de procesos, los tableros de control y la mejora del proceso, considerando que el proceso es lo importante y no un actor por grande que éste sea. También habrá que generar e interpretar las estadísticas de los volúmenes de carga en las terminales intermodales, así como las de los estudios de origen y destino.

## **SESIONES DE COMITÉS TÉCNICOS**

### **CT B.1 Buen gobierno de las administraciones de carreteras**

El comité técnico B.1 “Buen Gobierno de las Administraciones de Carreteras” desarrolló la idea de que buen gobierno es tener a la gente adecuada, actuando con integridad y transparencia, con las competencias apropiadas centrándose en el cliente e implicándolo para proporcionar mejor valor público. Se presentaron los siguientes temas durante esta sesión:

- Una visión de conjunto de los costes de la corrupción en el sector de la carretera y los argumentos para la integridad: las materias discutidas se solaparon y coincidieron con las presentadas en la sesión especial de Gobernanza. La sesión concluyó que la integridad institucional es un elemento esencial de Valor Público, que habilita a las administraciones de carreteras para maximizar su eficacia y beneficios para la sociedad.
- La necesidad de los datos aportados por el cliente y el papel crítico que juega la segmentación del cliente en cualquier agencia de carreteras: Esta sesión puso de relieve varias observaciones y resultados que los administradores de las carreteras pueden usar para ayudarles a asegurar que los sentimientos públicos producen “valor” a su inversión incorporando sus contribuciones. La sesión también se ocupó del concepto de emplear la contribución del cliente como un medio para cambiar la cultura organizacional desde el punto de vista del productor al punto de vista del usuario.
- Cómo dirigir la cuestión de los recursos humanos para el futuro en el sector de la carretera: Los temas clave de este grupo de trabajo son partes conexas de la cadena de la oferta y la demanda de capital humano requerido para la amplia funcionalidad operativa de una administración de carreteras.

#### **Recomendaciones para los Ministros y otras personas que toman decisiones:**

##### *Integridad / Corrupción:*

- El sector de la carretera es especialmente propenso a los casos de corrupción debido a la compleja naturaleza de los proyectos de infraestructuras, la multiplicidad de contratistas y agentes interesados involucrados y al sucesivo fracaso de las agencias públicas y del sector privado en hacer frente y abordar la materia. Esto último está ahora cambiando con una serie de tratados nacionales e internacionales, leyes y declaraciones promulgados en los últimos diez años;

- No hay una solución sencilla al tema de la corrupción, y la mayor parte de las organizaciones requerirán un paquete de medidas integrado, coherente y adaptado a sus circunstancias.

#### *Orientación al cliente:*

- Involucrar al cliente es clave para suministrar mejor valor público;
- Incorporar las aportaciones del cliente creará una agencia mejor y más sensible. Con la visión y misión de la agencia como conductor central, los socios y los clientes orientan nuestros esfuerzos para planificar, diseñar, construir, mantener y operar el sistema de transporte;
- Hay muchos modos efectivos de recoger y capturar las aportaciones del cliente. Sin embargo el hallazgo más importante es asegurarse de USAR esas aportaciones.

#### *Recursos humanos para el futuro:*

- Los recursos humanos son una parte fundamental de la inversión de capital y necesitan ser pensados de ese modo;
- Los contratos que requieren competencias necesitan reflejar las competencias del mercado (particularmente en los países en desarrollo) y los contratos de desarrollo y mantenimiento de infraestructuras deben emplearse para proporcionar desarrollo de habilidades y adiestramiento al personal;
- Considerar la aplicación de estrategias y soluciones conjuntas coherentes en el sector (privado y público) incluyendo campañas para aumentar los viveros de gente interesada en trabajos técnicos relacionados con las carreteras;
- Los sistemas de gestión del funcionamiento son útiles para alinear los objetivos de desarrollo personal y laboral con los objetivos de la organización y conducirán a una organización exitosa;
- El conocimiento de los vacíos de talento es esencial para cualquier administración de carreteras.

#### **Recomendaciones a nivel técnico:**

##### *Integridad / Corrupción:*

- Las administraciones de carreteras deben comprender completamente los costes de ignorar o fracasar en afrontar los casos de comportamiento corrupto dentro de sus organizaciones o por las empresas de su cadena de suministro. Estos costes pueden ser financieros, sobre la reputación, operativos y sociales y , en última instancia, pueden socavar el logro de los objetivos corporativos y los resultados;
- La corrupción tiene también costes reales y consecuencias para los individuos, especialmente como actos corruptos, son un delito penal en muchas jurisdicciones, sujeto a una serie de castigos;

- El Ciclo de Integridad del Grupo de Trabajo 1 y el paralelo Paquete de Integridad proporcionan un marco de referencia útil para que las organizaciones revisen, desarrollen y sigan las medidas para prevenir, identificar y, donde sea necesario, hacer cumplir la ley contra los actos de corrupción de su personal, de las compañías dentro de su cadena de suministro y de otros agentes interesados.

#### *Orientación al cliente:*

La segmentación de los clientes permite conocer mejor las necesidades y lo que esperan los usuarios. Además ayuda a crear medios de comunicación con ellos.

Existe una progresión natural y lógica en la gestión de la orientación al cliente: informar, escuchar, dialogar, implicar.

#### *Recursos humanos para el futuro:*

- Investigar sobre qué es lo que mueve y motiva a la gente joven en cada región;
- Considerar el ciclo de vida del estudiante en su totalidad (primaria, secundaria, estudios superiores) y asociarse con la educación para aumentar la oferta en la cadena de trabajo;
- El sector de la carretera necesita considerar el valor y el interés de las carreras que pueden ofrecer a los que demandan empleo para ponerse a la vanguardia en la toma de decisiones de la gente joven;
- Los recursos humanos para el futuro requieren que los niveles de competencia sean monitorizados.

### **Recomendaciones para la Asociación Mundial de la Carretera:**

#### *Integridad / Corrupción:*

- El modelo y la guía práctica son aplicables tanto a los países desarrollados como en desarrollo. Sin embargo, se necesita más trabajo para desarrollarlo a nivel de la sociedad (macro), a nivel de proyecto (micro) así como para abordar los temas de los valores, las acciones y el comportamiento a nivel individual, y
- Hay una gran oportunidad para la promoción de la integridad en los negocios, tanto para las organizaciones como para la sociedad en su conjunto y por ello se debe trabajar más en esta importante área en el próximo Ciclo de la Asociación Mundial de la Carretera 2012 – 2015.

## **CT B.2 Explotación de la red carretera**

Las estrategias para la operación de la red de carreteras deben tener en cuenta la movilidad global de personas y mercancías a través de los distintos modos de transporte. Una visión coherente de las operaciones de la red tiene que ser desarrollada entre los socios que la operen con el fin de proponer a los gobiernos un enfoque global. La cooperación incluye el intercambio de información sobre la disponibilidad de carreteras, rutas recomendadas, conexiones de los modos, tiempos de espera e incidentes, con el fin de que los viajeros y los transportistas puedan acceder a datos coherentes que les permitan hacer su elección. Aún más, los administradores de diferentes carreteras deberán cooperar en las operaciones diarias para poder llevar a cabo sus propias estrategias de manera coherente. Esto incluye la interconexión con los operadores privados de servicios (por ejemplo, el tránsito de los proveedores de servicios de información que utilizan datos captados por los vehículos). Por último, es importante prestar más atención a las necesidades del usuario ya que éstas evolucionan rápidamente con la introducción de nuevos servicios de comunicación móvil y el desarrollo de las redes sociales.

Gracias a la comunicación en tiempo real entre el vehículo y los proveedores de servicios, los autobuses, camiones y automóviles están contribuyendo a mejorar el sistema de transporte. Esto se va a desarrollar aún más en el futuro, con la extensión del intercambio de datos entre el vehículo y la infraestructura. Sin embargo, el potencial de esta tecnología en apoyo de la seguridad vial, la movilidad y los objetivos de política ambiental sólo puede realizarse si algunas condiciones básicas se cumplen. El vehículo para la comunicación con la infraestructura requiere de inversiones. No hay un modelo de negocio satisfactorio que se haya encontrado hasta ahora que permita al sector privado invertir de forma independiente del sector público. Es probable que los beneficios sociales en términos de seguridad y ahorro de energía sean importantes, pero hasta ahora no ha sido suficiente la demostración de tales beneficios, y las autoridades se muestran reticentes a dar el primer paso. La cooperación entre las autoridades de tránsito y la industria del automóvil debe continuarse y desde luego extenderse a la industria vial (diseño de carreteras y equipos) y la industria de los operadores de telecomunicaciones. La Asociación está en condiciones de mostrar su liderazgo, en particular a través de la colaboración que se ha establecido con FISITA (Asociación Internacional de Sociedades de Ingeniería Automotriz).

La Asociación ha dado un paso importante en la capitalización y la difusión de los conocimientos sobre las operaciones de la red carretera y, mediante la publicación en línea tanto del Manual ITS como del Manual de Operaciones de la red carretera, expresa el deseo de que este servicio se mantenga y que el contenido se actualice regularmente en el futuro. Esto no será posible basándose sólo en la fuerza de trabajo de un comité técnico, hay que encontrar una manera para apoyar un redactor permanente.



## **Para ministros, directores de carreteras y tomadores de decisiones**

Las investigaciones realizadas por el comité técnico B2 durante el ciclo 2008-2011 y las experiencias de sus miembros, han confirmado la necesidad de desarrollar la cooperación con todos los actores involucrados en la movilidad. Hoy en día, el rápido desarrollo de iniciativas privadas para ofrecer a los viajeros los servicios de información ha modificado fuertemente la movilidad. Sin embargo, las autoridades de tránsito no participan plenamente con los proveedores de servicios por lo que se requiere una mayor colaboración a fin de aprovechar los beneficios de estos servicios. Por lo tanto, se recomienda que en el plano político, se tomen iniciativas a fin de tener un enfoque integral del problema de la movilidad, teniendo en cuenta todas las modalidades e interesados y plenamente las iniciativas del sector privado.

Es necesario encontrar formas de involucrar a más organizaciones de los actores privados, como el caso de la industria del automóvil a través de FISITA, y extenderse a otros órganos (los principales operadores de servicios de tránsito, los proveedores de equipos, a través de sus organizaciones regionales, por ejemplo ITS América, Europa, Asia-Pacífico).

### **Aspectos técnicos**

El comité ha identificado factores claves de éxito para la implementación de las estrategias de funcionamiento de la red y herramientas.

Además de eso, para tener un buen planteamiento parece importante monitorear regularmente las actividades de operación de la red y comprobar si se logran los objetivos seleccionados asignados a cada proyecto. Es esencial que se establezcan Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) para las operaciones de red y hacer recomendaciones de buenas prácticas. Un problema recurrente en la operación de las redes de carretera es la forma de gestionar el transporte de mercancías, en particular en las zonas urbanas saturadas, y la forma de inducir un cambio en los paradigmas de la propiedad y el uso de vehículos para facilitar la gestión del tráfico.

La evaluación económica de las estrategias y su implementación en proyectos son un requisito de los organismos de financiamiento. Una metodología de evaluación sólida y completa, como las ya desarrolladas, es altamente deseable.

Se recomienda que la colaboración que se ha establecido entre la Asociación y FISITA continúe. La Fuerza de Tarea Conjunta PIARC-FISITA ha realizado un análisis exhaustivo de las cuestiones relativas al vehículo conectado. Sigue existiendo una demanda de la industria del automóvil por entender el papel de los operadores de las carreteras y los beneficios de trabajar estrechamente con ellos. Esto puede llevarse adelante mediante el trabajo directo con los comités técnicos de la Asociación, que pueden tener interés en el diálogo con los ingenieros de la industria del automóvil, por ejemplo en la consideración de cómo reducir las emisiones de carbono y gases de efecto invernadero del transporte por carretera, monitoreo de condiciones de carreteras, operaciones de la red de carreteras y gestión de la movilidad de personas y vehículos en las zonas urbanas. Es necesario comprometerse a difundir los resultados de dicha Fuerza de Tarea Conjunta (JTF), para alertar a las partes que pueden no estar familiarizadas con estos desarrollos.

El Manual ITS de la Asociación es reconocido como una de las publicaciones autorizadas sobre el tema. Gracias a la ayuda financiera del Gobierno de Chile y la asistencia técnica de expertos de Instituto Mexicano del Transporte e ITS España, se cuenta con una traducción al español del manual en versión CD-ROM. Con la ayuda financiera del Departamento de Transporte de los EE.UU., las ediciones en francés e inglés están disponibles en línea para descarga gratuita a través del sitio Web de la Asociación. Una traducción al chino está disponible en versión impresa.

La necesidad de puesta al día empieza a ser urgente. La práctica de los métodos de ITS se extiende y algunas técnicas como la gestión activa del tráfico ya son habituales. Recomendamos por tanto que en el próximo ciclo, se cree un grupo de trabajo para preparar la puesta al día completa, trabajando con otras organizaciones internacionales que tienen intereses similares en los ITS.

## **CT B.3 Mejorando la movilidad en las áreas urbanas**

Puesto que el Comité técnico ha contribuido a las Sesiones Especiales *4. Las grandes ciudades: la integración de los diferentes modos de transporte de superficie* y *6. Transportes y planeación del territorio. ¿Qué tan bien integrados que están?*, la sesión animada por el Comité técnico ha tratado sobre todo las cuestiones de modos de transporte no motorizados.

Los trabajos se enfocaron a comparar estrategias para caminos peatonales y ciclo vías en 41 ciudades en el mundo, así como a las estrategias para el equilibrio del transporte urbano, permitiendo mejorar la movilidad y reducir la congestión vial, de los cuales se presentaron las conclusiones siguientes.

Se planteó la importancia de integrar los diferentes modos de transportes en una ciudad, rescatando las fortalezas de cada uno de ellos, a fin de hacerlos trabajar de manera armónica y conjunta. También destaca la importancia de la planeación del uso del suelo para orientar el transporte carretero.

Se destacaron también los resultados de la comparación de las estrategias sobre movilidad peatonal y ciclista en 41 ciudades, haciendo énfasis en la correlación positiva entre la longitud de ciclo vías por cada cien habitantes contra la distribución modal que utiliza bicicletas.

Los resultados a lo largo de aproximadamente diez años demuestran que la construcción de vías adecuadas incrementa el uso de bicicletas y vías peatonales como medio de transporte en grandes ciudades.

En el estudio de ciudades, se observó que aquellas localidades que tienen una distribución modal peatonal de hasta 20% son sustentablemente pobres, mientras que aquellas entre 20% y 30% son medianamente sustentables y aquellas con una distribución modal mayor que el 30% tienen una movilidad sustentable alta.

Por su parte, en el uso de bicicletas, las localidades con una distribución modal menor del 2% tienen un uso pobre de este modo de transporte, una distribución modal entre 2% y 10% tienen un uso medio-bajo, y una distribución modal mayor del 10% tiene una movilidad sustentablemente alta. Por tanto, es fundamental promover ciudades sustentables utilizando ciclo vías, desarrollando códigos o normativas para compartir calles y áreas comunes entre vehículos y bicicletas, así como reglas claras para desarrollar el ciclismo.

Es importante promover áreas para peatones y ciclo vías, tanto en el centro como en áreas bien definidas, así como cuidar la accesibilidad y equidad, concienciando a los conductores sobre la velocidad y su relación con los ciclistas y peatones. De preferencia, se requieren ciclo vías separadas de las carreteras.

También es indispensable establecer planes maestros para mejorar el uso de ciclo vías, retirar obstáculos físicos y mejorar el conocimiento técnico sobre su utilización eficiente.

Entre los beneficios del transporte urbano en bicicleta, se encuentran la mejora en la seguridad, la reducción en la contaminación y la congestión vehicular.

Un ciudad con un 50% o menos de superficie plana puede ofrecer una buena tasa de movilidad no motorizada.

También se destacaron los diversos instrumentos para incentivar el uso de modos de transporte sustentables, como son las campañas *Día sin auto*, *Semana de la movilidad europea*, *Camina a la escuela*, *Pedalea al trabajo*, entre otras.

Un buen servicio de transporte público urbano tiene una correlación positiva con la caminata.

Se deben estudiar las estrategias para equilibrar los diferentes medios de transporte, a fin de reducir la congestión y mejorar la movilidad, para lo cual se debe analizar la afluencia de vehículos y la demanda de servicios.

Para mejorar la movilidad urbana, de manera masiva y sustentable, se puede aprender de las lecciones brindadas por los sistemas BRT, que en el caso del metrobús de la ciudad de México, transporta a 450 000 pasajeros y en el caso de Estambul moviliza hasta 750 000 usuarios. Este tipo de soluciones no solamente mejoran el movimiento ciudadano, sino que además traen otros beneficios como mejorar la fluidez vial y reducir el impacto ambiental.

En la sesión se destacó la importancia de *cambiar de modo de pensar*, para poder *cambiar de modo de transporte*. El enfoque tradicional ha llevado a los niveles actuales de congestión e inseguridad vial, de forma paralela al crecimiento de las poblaciones y el incremento en los niveles de compra de vehículos y afluencia vehicular en las vialidades.

A nivel mundial, se observa la importancia de promover el transporte público, así como la implementación de programas educativos en las escuelas, además de promover el ciclismo y la caminata. La mejor forma de hacer a una ciudad más bella, es promoviendo la intermodalidad.

Una mejor política en el manejo del transporte implica acomodar más personas en un mismo vehículo, limitar los permisos de estacionamiento en la vialidad y coordinar las señales de tránsito.

Algunas de las mejores lecciones de movilidad vienen de las ciudades de países menos desarrollados, como en el caso de Bogotá.

Las lecciones vienen en tres temas principales: cambiar el enfoque de la planeación del transporte, tener un enfoque colaborativo y desarrollar programas innovadores. Esto implica tener un enfoque holístico, reforzar un liderazgo visionario, conectar políticas a las mejores prácticas, desarrollar las herramientas correctas, colaborar, tener el mismo lenguaje y conocer la audiencia para la cual están dirigidos los programas de movilidad sustentable.

También se comentó que el tamaño de la ciudad no debe ser impedimento para implementar un programa de transporte en bicicleta. Esencialmente cualquier localidad, aldea o ciudad, puede beneficiarse con un programa de infraestructura para peatones y ciclistas. Numerosas ciudades en todo el mundo demuestran que un programa de movilidad urbana por medio de bicicletas puede ser exitoso si se desarrolla apropiadamente y que los beneficios no están limitados a pequeñas o grandes concentraciones de habitantes.

## **CT B.4 Transporte de mercancías e intermodalidad**

Un transporte de mercancías eficiente, seguro y sustentable es vital para la economía y la sociedad. Durante las últimas décadas, ha habido un crecimiento muy importante en el sector del transporte de mercancías. En muchas partes del mundo el transporte de mercancías está aumentando más rápido que la economía o el transporte de pasajeros; la demanda está aumentando más rápidamente que la oferta y da como resultado problemas de medio ambiente y de comodidad. Asimismo, la congestión creciente está afectando la eficiente y fiable distribución de mercancías y, en consecuencia, generado un efecto perjudicial sobre las economías locales.

El comité técnico B4 analizó las estrategias y medidas para estos desafíos en el transporte de mercancías; está convencido de que una gestión eficiente de corredores estratégicos de transporte de carga es esencial, que son necesarias terminales eficientes para hacer un mejor uso del transporte marítimo y ferroviario en largas distancias, y que hay necesidad de una gestión de logística urbana que permita flujos sustentables del transporte de mercancías con buena movilidad para transporte de pasajeros.

## **Para las autoridades gubernamentales y públicas**

Las autoridades de gobierno deben asumir el liderazgo para facilitar y coordinar la gestión de los corredores de transporte estratégico. Servicios de transporte de mercancías eficientes requieren inversiones en infraestructura, mantenimiento y operaciones para reducir los cuellos de botella y mejorar la accesibilidad. Esto puede implicar un amplio espectro de medidas tales como la construcción de infraestructura, reducción de los cuellos de botella, construcción de espacios de estacionamiento seguro y zonas de almacenamiento en búfer, gestión de tránsito utilizando soluciones ITS, un uso más inteligente de la capacidad, una aplicación correcta de los reglamentos de transporte de mercancías por carretera, procesos y manejo eficiente en los cruces fronterizos, servicios eficientes al usuario de carreteras y buena información a los conductores.

Para lograr terminales intermodales más eficientes, las autoridades de gobierno deben asumir la responsabilidad de coordinación e interacción entre los actores involucrados en la planeación y operación de la terminal, asegurar terrenos en lugares estratégicos para terminales de transporte intermodal, garantizar suficiente espacio para la posible ampliación de las terminales, proporcionar un adecuado acceso carretero a las terminales, apoyar la certificación de calidad y evaluación de los servicios en terminales, apoyar la integración de terminales intermodales en *aldeas de carga* y fomentar soluciones de asociación público privadas (PPP) para el desarrollo de terminales siempre que sea factible. Las autoridades de gobierno también deben garantizar la buena competencia entre los operadores de terminales. Se debería elaborar una estrategia y política pública sobre una red de terminales intermodales de transporte de mercancías (con los principales centros nodales y terminales regionales), lo cual también podría proveer las bases para el financiamiento.

Los gobiernos centrales deben asumir la responsabilidad de armonizar las políticas públicas a través de directrices para el transporte urbano de mercancías. Las autoridades públicas locales deben asumir la responsabilidad de hacer planes para la gestión del transporte urbano de mercancías basado en conversaciones con todas las partes interesadas y éstas deberían participar desde el comienzo de los estudios, análisis y discusiones. Son esenciales medidas equilibradas para los sistemas de transporte urbano de mercancías económicamente eficientes y ambientalmente amigables, ya que en muchos casos una sola medida no es suficiente para obtener un resultado exitoso. Un procedimiento *Plan-Ejecución-Verificación-Acción* es esencial para supervisar y evaluar los resultados que permitan retroalimentar el plan original.

### **Aspectos técnicos**

Los cruces fronterizos eficaces son esenciales para el transporte de mercancías óptimo en corredores internacionales. El uso de soluciones ITS y de sistemas automatizados, sin documentos y conceptos de pre-liberación en combinación con una infraestructura adecuada, pueden hacer los procedimientos en los cruces fronterizos mucho más eficientes.

El cumplimiento de los límites de velocidad, ruta y restricciones operacionales, y límites de pesos y dimensiones, son importantes para garantizar un uso de las carreteras seguro. El uso de la tecnología como cámaras de punto a punto, monitoreo GPS y pesaje en movimiento, asegura que la aplicación de la ley sea eficaz y específica.

Se deberán desarrollar normas técnicas a nivel internacional para la planeación y diseño de terminales interiores y puertos marítimos que permitan armonizar las condiciones de infraestructura. Esto es especialmente importante para los corredores estratégicos de transporte. Los sistemas de gestión de terminales y la automatización contribuyen a aumentar la productividad de las terminales.

### **Para la Asociación Mundial de la Carretera**

Muchos países tienen los mismos retos para el manejo de corredores de transporte de mercancías y para la coordinación de terminales intermodales. Un gran número de ciudades enfrenta problemas similares tanto de congestión urbana como ambientales debido parcialmente a los vehículos de carga. Por lo tanto, es esencial difundir el conocimiento de la gestión de corredores estratégicos de transporte, coordinación de terminales intermodales y gobernanza para el transporte urbano de mercancías. La Asociación puede ayudar a las autoridades públicas a presentar buenas prácticas, intercambio de conocimientos y experiencias.

Es necesaria investigación adicional sobre transporte urbano de mercancías, ya que sigue habiendo muchos problemas no resueltos dentro de este campo. Lo mismo sucede con el transporte intermodal, especialmente en cuanto a metodologías e instrumentos para la evaluación de redes de terminales y aplicaciones ICT.

La cooperación internacional es importante para compartir el conocimiento y la experiencia necesaria para establecer sistemas de transporte urbano de mercancías eficientes y amigables con el medio ambiente. La Asociación puede fomentar la investigación en campos importantes de transporte de mercancías e intermodalidad.

## **CT B.5 Vialidad invernal**

### **Recomendaciones a los responsables de la toma de decisiones**

El transporte por carretera ha aumentado considerablemente durante las últimas décadas y la Vialidad Invernal ha desarrollado un importantísimo papel de apoyo social y económico. Las condiciones meteorológicas adversas pueden perjudicar la circulación creando dificultades y reduciendo la movilidad.

En la actualidad la mayoría de los países utilizan empresas privadas para garantizar la Vialidad Invernal, pero las misiones encomendadas a contratistas, la forma de los contratos, el tipo de empresa a la que se puede recurrir, los controles de los trabajos, etc. difieren notablemente de país en país.

Estas diferencias están relacionadas con su historia, la severidad y duración de las condiciones meteorológicas invernales adversas, la situación financiera, el potencial de inestabilidad política (países en transición) y la ampliación del papel de las empresas privadas para realizar actividades tradicionalmente reservadas a la Administración.

Se han desarrollado Sistemas de Gestión de la Vialidad Invernal (*Winter Service Management Systems – WSMS*), para facilitar el trabajo a los gestores y administradores de carreteras. Los WSMS son esenciales y pueden responder a las demandas cambiantes de la Vialidad Invernal. Sin embargo, son complejos de implementar y requieren un fuerte compromiso de todos los niveles de la gestión.

Estos sistemas a menudo requieren una estrecha relación entre las comunidades del transporte y la meteorología. Se ha demostrado que el valor de constituir esta relación entre ambas comunidades va más allá del simple intercambio de datos y es un elemento crítico para el éxito.

El cambio climático también planteará nuevos desafíos para la toma de decisiones. Algunas decisiones son más fáciles de tomar con la ayuda de modelos en los que la toma de datos tiene en cuenta diferentes escenarios de cambio climático. En la actualidad existen lagunas en estos trabajos de modelización y su precisión es aún cuestionable. Sin embargo, existe ya un volumen de trabajo suficiente en esta área para adentrarse en ella. Es una disciplina en la que necesitamos más investigación.

Se ha creado un modelo que incluye criterios y sub-criterios (evaluación, preguntas) y una matriz de evaluación analítica para transformar estos conceptos abstractos en herramientas de medida. El siguiente paso es probar este modelo.

La aportación de información detallada a través de mensajes cortos a los usuarios de la carretera, incluso a ciclistas y peatones, es esencial para conseguir una buena Vialidad Invernal. Es importante tener un número de teléfono y una dirección de Web cortos y fáciles de memorizar para los usuarios. Las señales de mensaje variable deben utilizarse para notificar a los usuarios mensajes clave. En pasos fronterizos es importante informar a los usuarios sobre leyes locales con las que puedan no estar familiarizados.

La formación del personal es clave para conseguir unos buenos resultados de Vialidad Invernal. Se deben evaluar distintos métodos de formación y presentar sus resultados en un informe guía.

### **Aspectos técnicos**

Los niveles de servicio deben estar claramente definidos y ser comprendidos por todas las partes implicadas. Los procedimientos con los que identificar los niveles de servicio de las condiciones de la carretera se desarrollarán mediante el establecimiento de indicadores y métodos de medida.

En la evaluación de los impactos medioambientales de las operaciones de Vialidad Invernal, se deben considerar todos los factores: no sólo los fundentes químicos empleados, sino también los aspectos medioambientales de las operaciones de extendido. Estos pueden incluir el consumo de combustible, las emisiones, los ruidos, la durabilidad, el reciclaje, la energía consumida en la fabricación, etc. Sólo puede hacerse una evaluación final tras analizar el proceso en su totalidad.

Las administraciones de carreteras se están esforzando por mejorar las operaciones de mantenimiento de la Vialidad Invernal con una reducción del consumo de sal. La eficacia de tales cambios en las estrategias no se conocerá a menos que se investigue su impacto en el agua subterránea. Si se desea considerar todos los efectos, se requiere de un modelo socio-económico para evaluar las consecuencias en los cambios de estrategia para los usuarios de la carretera, para las administraciones de carreteras y para la sociedad en general.

Ya se ha hecho mucho por apoyar a los operadores de Vialidad Invernal pero todavía son necesarios más desarrollos y nuevos métodos en Sistemas de Información del Tiempo en la Carretera y en Sistemas de Gestión de Vialidad Invernal (WMMS) - especialmente desde la óptica del día a día - que integren diferentes tipos de información para apoyar las operaciones de transporte, incluyendo las actividades de administración, operación y documentación.

La generación, estandarización e intercambio de datos son también cruciales para un despliegue y expansión exitoso de los WMMS.

También se estima necesario proporcionar una mejor Vialidad Invernal para peatones y ciclistas, de manera que facilitemos y estimulemos, incluso en invierno, la posibilidad de caminar o ir en bicicleta. Esto no sólo contribuirá a disminuir los trayectos en coche sino también a reducir el número de accidentes en condiciones invernales.

Por último, con la evolución climática global nos enfrentamos a nuevos retos a la hora de determinar futuros impactos que nos permitan gestionar el cambio pro-activamente.

### **Recomendaciones para la Asociación Mundial de la Carretera**

La comunidad de carreteras en general y específicamente la de mantenimiento de la Vialidad Invernal necesita formas en las que compartir las soluciones de éxito presentadas en los Congresos. Debe haber algún medio con el que poder realizar un seguimiento a los compañeros y ampliar los muchos detalles que sólo se mencionan brevemente en el contexto de un Congreso.

En el Congreso de Vialidad Invernal de Quebec pudimos comprobar que muchos componentes de WMMS se han desplegado y se están utilizando. Del mismo modo, nos enteramos de que solamente unos pocos sistemas aportan una solución completa. Con el tiempo veremos un creciente nivel de complejidad e integración de estos sistemas, junto con una variedad de aproximaciones a su implementación.

Puesto que podemos esperar que estas aproximaciones se desarrollen diferentemente entre las distintas administraciones, existe la necesidad de asegurarnos de su consistencia y evitar que se dupliquen esfuerzos.



## **Tema Estratégico C: Un enfoque estratégico para la seguridad: de la teoría a la práctica**

### **SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA**

La sesión de orientación estratégica se dividió en dos partes. El primero con el objetivo de compartir las experiencias de organizaciones y países que tienen un enfoque estratégico de la seguridad vial. La segunda parte estuvo dedicada a ejemplos de cómo los países han logrado con éxito transformar las innovaciones en práctica.

Algunos conceptos clave cubiertos en los informes nacionales son los siguientes:

- El valor de las políticas de seguridad globales (por ejemplo, en Irlanda, con la entrada de las aldeas; en Vietnam con el uso de auditorías de seguridad vial y el tratamiento de puntos negros);
- La importancia de la articulación de objetivos claros de seguridad (medidas coercitivas como el control automático de velocidad, campañas de educación incluyendo el uso de los medios de comunicación para promover el control y los límites de alcohol y las iniciativas políticas, tales como el enfoque de cero muertes);
- La necesidad de medidas de éxito (la cuantificación de la reducción de muertes y accidentes desde el momento en que se empiezan a aplicar las intervenciones de seguridad vial).

El corazón de la sesión consistió en presentaciones que ilustran los aspectos de los conceptos antes mencionados, concentrándose en los enfoques estratégicos o las innovaciones para su aplicación.

Las conclusiones que pueden extraerse de la sesión son:

- Todos los donantes multilaterales dan mayor prioridad a la integración de la seguridad en los programas de desarrollo de carreteras. El desarrollo de habilitaciones, programas de demostración y sensibilización, y los mecanismos de control son las áreas de interés para el Banco Mundial y otras instituciones similares y esto seguirá siendo importante para la capacidad de los países en desarrollo a hacer cambios positivos en la seguridad vial.
- En muchos países, el número de accidentes y víctimas mortales se ha reducido debido a la aplicación de los enfoques plurales en lugar de centrar los esfuerzos en puntos específicos.
- Es importante que los esfuerzos para mejorar la seguridad vial sean apoyados por las inversiones adecuadas.

- Algunos países han experimentado un aumento en el número de accidentes de tráfico y las muertes debido a aumentos en el número de vehículos en circulación. Estos cambios en el entorno de circulación aumentan la urgencia de prestar atención a la seguridad vial, y aumentan la importancia de los enfoques de colaboración que reúnan la ingeniería, la educación, el cumplimiento y respuestas eficaces.
- Varios países se han fijado unos objetivos ambiciosos y los programas necesarios para alcanzarlos. Un ejemplo es la estrategia de la "hacia muerte cero" en los Estados Unidos. Este y otros enfoques estratégicos incluyen los esfuerzos para cambiar el comportamiento del conductor, trabajar para mejorar la seguridad de los vehículos, la mejora de atención médica de emergencia y la colaboración entre las autoridades competentes.
- Algunos países, como España, hacen grandes esfuerzos para reducir el número de accidentes y muertes. Las medidas incluyen el sistema del carné de conducir por puntos, la mejora de la infraestructura, el control de la velocidad y la publicación de objetivos claros.

También ha habido una discusión sobre la responsabilidad del conductor, el valor de los enfoques multidisciplinarios para evaluar las necesidades de contramedidas, y la importancia de la educación y de dar ejemplo a los futuros usuarios de la carretera.

Durante toda la sesión de dirección estratégica, los temas de liderazgo del gobierno, la colaboración con todas las partes interesadas, la inversión y la planificación eran prominentes. La experiencia de los países y organizaciones que asistieron a la reunión confirmaron que el compromiso político de alto nivel combinado con un enfoque técnico multifacético y las inversiones necesarias pueden tener impactos positivos en la seguridad vial. Los decisores políticos pueden sacar del debate el tipo de enfoques de compromiso y estrategia que han sido éxitos probados con éxito. Las autoridades de carreteras pueden basarse en los ejemplos técnicos presentados en la sesión, así como en las experiencias de coordinación con la policía y organismos de respuesta de emergencia. Las instituciones internacionales pueden beneficiarse del examen del nivel de interés mostrado por varios países y de la calidad de los enfoques técnicos que pueden tener un mayor impacto mediante la extensión de su uso a nivel internacional.

Aunque ha habido resultados significativos hasta la fecha en el campo de la seguridad vial, los participantes en la orientación estratégica reconocieron que queda trabajo por hacer, que la atención debe seguir centrada en este tema, y que las soluciones deben tener en cuenta el contexto local.

# SESIONES DE COMITÉS TÉCNICOS

## CT C.1 Infraestructura vial más segura

### Para los tomadores de decisiones

El enfoque de sistema para una mayor seguridad vial requiere de múltiples partes interesadas: la policía, el sector de la salud, legisladores, educadores, planificadores de presupuesto, la industria del automóvil, los administradores de carreteras, desarrollo urbano y planificación del uso del suelo. Todos tienen un papel que desempeñar en materia de seguridad, que están claramente relacionados con factores humanos de los usuarios y en las relaciones y la cooperación entre los diferentes actores también. El trabajo del comité se alineó estrechamente con el Pilar 2 en carreteras más seguras del Plan Global de la ONU para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, y se relacionó con el Pilar 4 relativo a usuarios de las carreteras más seguros. Cinco temas fueron presentados:

- Los Factores Humanos (FH) en el diseño y operación de carreteras
- Los problemas de seguridad del uso del suelo y desarrollo urbano
- Los principios de diseño para la gestión de la seguridad de las vías urbanas
- Impacto de la Evaluación de la Seguridad Vial (RSIA)
- La seguridad en las obras carreteras

### Aspectos técnicos

Los conceptos sobre factores humanos tienen en cuenta los factores desencadenantes de las reacciones del conductor y los patrones de comportamiento, que puede resultar en un accidente. Los FH son utilizados por los expertos en seguridad vial para establecer la causa de los errores de manejo del conductor, que finalmente resultó en un accidente. Muchos de los errores observados con frecuencia resultan de la interacción directa entre las características de la carretera y la respuesta del conductor. Se tiene que separar el incumplimiento de las normas de circulación de los errores humanos, especialmente en lugares peligrosos. El secreto de las carreteras seguras es la adaptación de la carretera y su entorno a las capacidades fisiológicas y psicológicas de los usuarios de las carreteras y sus limitaciones. La Asociación ha trabajado en la interfaz entre los usuarios de las carreteras y éstas durante una década. El conocimiento se desarrolló por el entonces comité técnico 1.1, mediante una auditoría intensiva de las directrices de diseño de 11 países: Australia, Canadá, China, República Checa, Francia, Alemania, Hungría, India, Japón, Países Bajos y Portugal. Se concluyó que sólo el 30% de las demandas de FH están comprendidos en estas directrices.

Una presentación del análisis detallado del accidente dejó en claro que una percepción asimétrica del derecho de vía puede incrementar el tiempo de reacción y desempeña un papel importante en la causa de los accidentes. Se recomendó que la relación entre las características de la carretera y el comportamiento del conductor debiera ser especificada para evitar accidentes. Durante la sesión, una herramienta innovadora de modelado fue presentada para ayudar en la visualización de la percepción de viaje desde la perspectiva de un conductor en una aplicación real en Francia.

Mientras que las directrices, procedimientos y recomendaciones para el diseño de autopistas, autovías y carreteras interurbanas en general están bien estructurados y son bien conocidos, menor grado de orientación está disponible para el acondicionamiento de las vías urbanas. La mayoría de las deficiencias en entornos de vías urbanas se refieren a los usuarios vulnerables. Por lo anterior, el comité consideró recomendaciones relevantes como la separación de los diferentes usuarios de la vialidad, es decir, la construcción de vías paralelas a las carreteras para la movilidad segura de los usuarios vulnerables, así como la reducción de la velocidad del tránsito en la aproximación a las zonas urbanas utilizando prácticas sustentables para su control. Por otra parte, se demostró que el señalamiento vertical no es suficiente para el control de la velocidad, se requieren indicaciones visuales adicionales y canalización para alertar a los conductores sobre los cambios en el entorno de la carretera de manera que puedan reducir la velocidad.

Los asentamientos humanos a lo largo de las carreteras interurbanas son un problema de seguridad vial muy grave, especialmente en los países emergentes, donde la mala gestión del uso del suelo y el desarrollo urbano, hacen que un alto porcentaje de los 1,3 millones de muertos y 50 millones de heridos, sean usuarios vulnerables.

La evaluación del impacto de la seguridad vial es un tema importante que debe influir en las decisiones para mejorar la infraestructura vial con el objetivo de aumentar la seguridad vial para todos los usuarios de la carretera. La gestión de infraestructuras de seguridad se centra en cuatro procedimientos, que son la evaluación del impacto de la seguridad vial, auditorías de seguridad vial, inspección de seguridad vial y gestión de la seguridad de red. La evaluación del impacto de la seguridad está destinada a ser aplicada en la etapa de planeación, antes de la elaboración de un diseño para el sistema, y al mismo tiempo que la evaluación del impacto ambiental.

La seguridad en las obras constituye un tema crucial para la seguridad de la infraestructura vial, especialmente en los países en desarrollo. Muchos accidentes graves de tránsito tienen lugar en los sitios de obras porque los conductores no están preparados y los trabajadores carecen de protección adecuada. Los países en desarrollo están llevando a cabo importantes mejoras de sus redes de carretera, ya muchos de los trabajadores y usuarios de la carretera están expuestos al riesgo durante las obras.

El comité desarrolló una nueva guía sobre seguridad en obras carreteras a fin de salvaguardar la seguridad tanto de los usuarios como de los trabajadores. Será una herramienta importante de la nueva versión del Manual de Seguridad Vial de la Asociación en el momento de su actualización.

## **A las organizaciones de carreteras**

Los Factores Humanos deben integrarse en las directrices de diseño ya existentes, para reconocer la influencia de la percepción espacial en la seguridad vial. Estos cambios en las normas a menudo no se traducen en un aumento en los costos de construcción. Los organismos también deberían informar y formar a sus diseñadores para poner en práctica los elementos de diseño, donde las percepciones espaciales estén incluidas.

La estrategia básica de un enfoque de sistema de seguridad en las zonas de trabajo tiene por objeto garantizar que en el caso de un accidente, la energía del impacto se mantenga por debajo del umbral de probabilidades de producir muertes o lesiones graves. Las autoridades de carreteras deben desarrollar e implementar normas de seguridad para obras viales.

En la planeación de la infraestructura vial, se le asigna a menudo a la seguridad una prioridad más baja. Sin embargo, la gestión de la seguridad de la infraestructura vial debe influir en las decisiones para mejorar dicha infraestructura con el propósito de aumentar la seguridad para todos los usuarios. Control de accesos, estrategias de inversión en la red carretera y la planeación del desarrollo deben ser aplicados para evitar los asentamientos en las carreteras. Estas disposiciones deben ser implementadas por las autoridades de toda la red vial.

## **A la Asociación Mundial de la Carretera**

Consideraciones de diseño urbano para carreteras deben integrarse en los documentos técnicos de la Asociación, en materia de seguridad vial. El siguiente ciclo debe seguir trabajando con los factores humanos para actualizar las listas de comprobación en las directrices, el catálogo de las deficiencias en el diseño de la seguridad y medidas a adoptar y las fichas técnicas del Manual de Seguridad Vial.

Las estrategias de la gestión de la infraestructura vial tienen que ser actualizadas y de una manera similar a la elaboración de las directrices para las auditorías de seguridad vial y las inspecciones, se recomienda que la Asociación desarrolle una guía para la Gestión de Infraestructuras de Seguridad. La guía para la investigación de accidentes para los ingenieros debe ser actualizada.

La guía de seguridad en zonas de trabajo debe ser incorporada en las futuras actualizaciones del Manual de Seguridad Vial de la Asociación.

La influencia de la ordenación del territorio y desarrollo urbano en la seguridad vial tiene que estar presente y la Asociación debe trabajar en el objetivo legal del Pilar 2 del Plan de las Naciones Unidas-Global para el Decenio de Acción, sobre todo la actividad 1: "hacer legalmente responsables a las autoridades de tránsito a fin de mejorar la seguridad vial en sus redes a través de medidas de costo efectivas y de informar anualmente sobre la situación de seguridad, las tendencias y los trabajos de remediación".

## **CT C.2 Operación carretera más segura**

### *Estrategias y políticas nacionales de seguridad vial*

Las políticas y estrategias de seguridad vial prevalecientes de varios países se pusieron de relieve y se mapearon con su rendimiento respectivo; se discutieron las razones de sus enfoques junto con el común de los problemas críticos de seguridad vial y sus soluciones. Se puso de manifiesto la escasa representación de los países de ingresos bajos y medios (PBMI) en la respuesta para este estudio.

### *Garantizar la efectividad de costos en la estrategia de intervención*

Los resultados en la seguridad vial no se pueden lograr si existe ausencia de intervenciones en esta materia. Sin embargo, estas intervenciones son usualmente intensas en recursos y como tal deben ser decisiones eficaces e inteligentemente dirigidas; para ello se discutió la metodología comúnmente utilizada a fin de lograrlo. Enfoques tanto convencionales como nuevos se destacaron con sus fortalezas y debilidades; enfatizando que un elemento crítico es la calidad de la información, la que a su vez debe traducirse en indicadores medibles de costo/beneficio. En este sentido la capacidad y la disparidad entre los países de ingresos altos y los PBMI se pusieron de relieve, para lo cual se plantearon sugerencias correctivas. El trabajo del comité llegará a ser valioso para las naciones, especialmente los PBMI, con el propósito de usarlo como una guía para planificar y ejecutar una eficaz toma de decisiones, así como para evaluar las inversiones en intervenciones de seguridad vial.

### *Cambio en el comportamiento de los usuarios de la carretera, a través de campañas de seguridad vial*

Como parte del enfoque de un sistema vial seguro, así como para enfatizar la seguridad de los usuarios, el trabajo del comité de campaña de seguridad vial se puso de relieve. La relevancia de las campañas para la seguridad vial en los distintos niveles y contextos se argumentó de manera elocuente y convincente a través de ejemplos. Se proporcionaron recomendaciones sobre las mejores prácticas para abordar, de una manera eficaz, campañas de este tipo, tales como la comprensión del público objetivo, el empleo de métodos científicos para ayudar a identificar los mejores enfoques de campaña, y elegir los medios más adecuados para el mensaje y objetivo previstos. Se insistió en el hecho que las campañas de seguridad no pueden trabajar de forma aislada, sino que requiere de muchas intervenciones complementarias, especialmente su aplicación. El requisito para evaluar la eficacia de las campañas es fundamental para garantizar la mejora continua de la calidad y para asegurar que sus resultados se cumplan, así como para justificar la inversión de los recursos.

### *El papel del nuevo Manual de Seguridad Vial*

El plan para llegar a un nuevo Manual de Seguridad Vial de la Asociación fue expuesto en la sesión, así como su alcance y perspectivas. Se planteó asimismo una solicitud a fin de dar atención adecuada a las necesidades de los PBMI.

## **Recomendaciones a la Asociación**

Se concluyó la necesidad de una presencia de la Asociación con mayor relevancia en los PBMI, a fin de guiar y encabezar esfuerzos en materia de seguridad en la operación vial. Se recomendó que la Asociación explore nuevas vías de trabajo para los comités técnicos, de manera que los miembros de los PBMI no queden relegados o apartados de estos trabajos, ya que para mucho de estos asistir a dos reuniones en el año, en diferentes lugares del mundo, es prácticamente imposible. Para funcionar mejor, debe tomarse un enfoque regional para los comités técnicos. Una vez al año, el comité principal podrá sesionar a fin de actualizar y consolidar información. Este esquema de trabajo no solo facilitará la participación y asistencia, sino que asegurará que el trabajo del comité no excluya ninguna parte del mundo.

## **CT C.3 Administración del riesgo operacional en las carreteras**

Es de suma importancia, tanto para países desarrollados como en vías de desarrollo, reducir el riesgo asociado no solo con accidentes de carretera, sino también con desastres naturales y humanos que afecten los caminos. El comité señaló, de manera especial, la necesidad de la integración de la administración de riesgo con la valoración de éste, el proceso de toma de decisiones, la reducción de riesgo y las herramientas para la administración de riesgo.

### **Para los tomadores de decisiones**

La administración de riesgos ciertamente está tomando una presencia cada vez mayor dentro del sector carretero. Sin embargo, hasta ahora sólo unos pocos sectores carreteros han adoptado sistemáticamente las técnicas de administración de riesgos para la operación de carreteras. La propagación de la administración de riesgos para garantizar la seguridad del camino y mejorar el mantenimiento de las carreteras sigue siendo un gran tema. Las siguientes son áreas de atención importantes a fin de obtener los beneficios que la adopción sistemática de la administración de riesgos puede lograr:

- Evaluar cuantitativamente cualquier clase de riesgo operacional de las carreteras. Este es el primer y muy importante paso para la administración de dichos riesgos y para soportar cualquier decisión política.
- Revisar y reorganizar la organización del negocio de carreteras a través de las técnicas de administración de riesgos para el manejo efectivo de las carreteras.
- Fortalecimiento del marco de la política de desastres y organización, leyes y marco normativo con respecto a las medidas preventivas, con ayuda de la administración de riesgos.
- Reconocer que a pesar de las mejores prácticas para mitigar el riesgo, el cambio climático es inevitable. La necesidad de la adaptación de la infraestructura a los cambios climáticos se ha convertido en un tema de gran importancia en los últimos años.

- Considerar la perspectiva pública del riesgo y la amplificación social de los eventos más relevantes en el desarrollo de la política y administración, por parte de las autoridades carreteras.
- Cooperación con países vecinos, con todo gobierno interno relevante y con programas no gubernamentales en los sistemas de red y la oportunidad de diálogo como lo es el seminario internacional organizado por la Asociación.
- Desarrollo de guías/manuales de la administración de riesgos para implementar y operar eficientemente la misma en el sector de carreteras.

### **Aspectos Técnicos**

El comité produjo una serie de publicaciones que se citan a continuación:

#### *Guía de administración de riesgos en la administración de carreteras*

El comité desarrolló “Una Guía para la administración de riesgos en la organización de carreteras” como parte de su informe técnico. La guía muestra la teoría fundamental de la administración de riesgo y sus herramientas, así como varios casos de estudio que demuestran el valor de utilizar la administración de riesgos no solo en la operaciones de caminos, tal como el proyecto de carretera y la red de carreteras, sino también en la administración organizacional a fin de apoyar a las autoridades carreteras. La guía de igual forma incluye administración de crisis, estrictamente no separado de la administración de riesgos, para la conveniencia del sector carretero.

#### *Riesgos asociados con Desastres Naturales, Cambio Climático, Desastres Ocasionados por el Hombre y Amenazas a la Seguridad*

El comité también desarrolló esta guía para compartir metodologías que han sido utilizadas para evaluar y tratar dichos riesgos. La guía enfoca las actividades avanzadas que han sido adoptadas por los países miembros, proveyendo ejemplos de casos y estudios, y estableciendo una fundación para futuros ciclos en áreas emergentes tal como las adaptaciones al cambio climático.

#### *Herramientas Técnicas*

El comité actualizó las herramientas que fueron creadas por el anterior ciclo, que son una base de datos de tecnologías útiles para la administración de riesgos. Este ciclo propuso convertir esa versión de herramientas en una aplicación de red usuario/amigable.

#### *Aceptación Social de los Riesgos y sus Percepciones*

El comité hizo suyo el tema de la aceptación social de los riesgos y sus percepciones y preparó un reporte de revisión exhaustiva de la literatura existente y casos de estudio disponibles de aceptación social de riesgos y sus percepciones con un enfoque en las operaciones carreteras.



## **Para las organizaciones internacionales y la Asociación Mundial de la Carretera**

Finalmente, los siguientes temas pueden tomarse como las observaciones finales de esta sesión y pueden ser tomadas como las recomendaciones a las organizaciones internacionales y a la Asociación.

- Dar a conocer no sólo la administración de riesgos, sino también la administración de las técnicas para las crisis y emergencias de la operación carretera.
- Desarrollar la administración de riesgos para la administración organizacional y de desempeño en la operación carretera y elaboración de políticas.
- Para la autoridades del transporte, producir un proceso del *cómo hacer* sistemático para el manejo de amenazas naturales e inducidas por el hombre, incluyendo las adaptaciones al cambio climático.
- La acción continua es necesaria para recolectar las mejores prácticas a fin de encontrar las definiciones de estrategias de comunicación en caso de emergencia y políticas necesarias por las autoridades carreteras para prevenir perjuicios relacionados con la percepción de riesgos en la acción administrativa.
- Desarrollar una red de la Asociación sobre una base de herramientas de conocimiento para las prácticas de administración de riesgos dentro de las operaciones carreteras.
- Por último, desarrollar rápidamente la capacidad de combinar la emergencia y la crisis con las prácticas de la administración de riesgos, a fin de hacer frente efectivamente a los desastres catastróficos, como los terremotos de ultra baja frecuencia y los tsunamis ocurridos en Japón esta primavera, antes del próximo evento natural.

## **CT C.4 Seguridad en túneles carreteros**

Desde su creación en 1957, el comité técnico de explotación en túneles de carretera de la AIPCR (denominado anteriormente Comité AIPCR de Túneles de Carretera) ha concentrado sus actividades en los campos de la geometría, la seguridad de los usuarios, el equipamiento, la explotación y el medio ambiente de los túneles. No han sido tratados, deliberadamente, los aspectos relacionados con la construcción, reparación y el mantenimiento de las estructuras, al ser abordados por la Asociación Internacional de Túneles e Infraestructuras Subterráneas, ITA – AITES, con la que se mantiene un excelente marco de colaboración.

Tras los grandes incendios sucedidos en los túneles alpinos hace 10-12 años, el comité técnico de explotación en túneles de carretera de la AIPCR ha abordado muy distintos aspectos relacionados con la seguridad, tanto desde el punto de vista estratégico como de aspectos concretos de los túneles de carretera.

Durante el ciclo 2008-2011 una buena parte del trabajo se ha dedicado a recabar información sobre los métodos óptimos en el campo de la gestión y explotación de túneles orientados a la mejora de la seguridad de los usuarios. Para llevar a cabo este trabajo el Comité constituyó cinco grupos de trabajo, dedicados a investigar y generar informes de aspectos concretos relacionados con los temas a desarrollar. Los grupos de trabajo están formados por miembros del Comité C4 así como numerosos expertos que externos al Comité. El C4 ha dirigido, revisado, discutido y aprobado los documentos generados por los grupos de trabajo.

Como resultado, se han preparado nueve informes técnicos a lo largo del ciclo. Las presentaciones y debates mantenidos a lo largo de la Sesión del Comité durante el Congreso han abordado distintos aspectos tratados en estos informes. Además, se ha producido la presentación del Manual de Túneles de Carretera, un compendio en la Red que organiza la enorme cantidad de información producida en todos los artículos e informes generados.

Sin embargo, es aún necesario tanto profundizar en los aspectos ya tratados como abordar nuevos aspectos. El Comité de Explotación de Túneles de Carreteras es consciente de esta necesidad y ha identificado distintos temas que sería interesante tratar durante el próximo ciclo, algunos ya identificados como resultado del proceso de generación del Manual de Túneles de Carreteras.

### **Aspectos técnicos**

Entre los nuevos temas propuestos se incluye la sostenibilidad durante la explotación del túnel que puede enfocarse desde distintas perspectivas incluido el coste o los aspectos medioambientales entre otros. Este análisis no solo debe incluir las actividades específicas de la explotación, como el mantenimiento, sino también aquellos aspectos que, desde las etapas de proyecto e instalación, implicarán una mejora de la explotación sostenible.

La recopilación de distintas experiencias y casos prácticos de todo el mundo sería una tarea muy interesante que, podría incluso llevar a la publicación de un informe con recomendaciones sobre el tema.

En este sentido, se prevé la continuación de las actividades ligadas a la vida útil de los equipamientos, ya abordado durante este último ciclo, ya que este tema ha sido identificado como especialmente relevante ya que podría mostrar cuales son las expectativas razonables respecto de la durabilidad de los equipamientos y sistemas en túneles de carretera.

Durante el ciclo anterior, se realizó un esfuerzo considerable en relación a los sistemas fijos de lucha contra el incendio (FFFS). No se han producido nuevas recomendaciones a la espera de evaluar los desarrollos futuros y la experiencia de explotación. Esta situación, que está en permanente evolución tecnológica, debe ser seguida de cerca.

## **Para la Asociación Mundial de la Carretera**

No es posible encarar un nuevo ciclo sin incluir la seguridad de túneles de carretera como un tema importante a tratar. Éste, aunque conocido, no resulta menos importante: debe tenerse en cuenta la experiencia existente en explotación en túneles de carretera mediante la recopilación y análisis de la información obtenida. El análisis de las experiencias en incidentes que, día a día, viene siendo recopilada por los operadores y propietarios de los túneles ayudaría a mejorar los procedimientos y metodologías aplicadas. Esta interesante información (que incluye las estadísticas y análisis de accidentes reales) podría ser de gran utilidad como punto de partida en la gestión del riesgo.

Adicionalmente, se pueden abordar otros desafíos relacionados con la seguridad y que presentan gran impacto sobre los usuarios. Así, de una parte, la identificación de procedimientos óptimos para apoyar a las personas con movilidad reducida en túneles y, de otra, la preparación de recomendaciones para la comunicación en tiempo real con los usuarios han sido ya identificadas y serán exploradas.

Otra propuesta es considerar las complejas redes urbanas subterráneas con intercambiadores de transporte multimodales. Existe un número creciente de estas redes que plantean numerosos desafíos tanto para el proyecto como la explotación, si se comparan con los túneles de carretera “convencionales”.

Desde un punto de vista estratégico, están disponibles distintas oportunidades para la mejora de la difusión del conocimiento adquirido por el Comité en los últimos ciclos. Además de la tradicional celebración de Seminarios y Jornadas, se considerará una posible colaboración con ITA/AITES para impartir cursos de formación sobre la explotación de túneles de carretera.

Y por último, el mantenimiento y mejora del Manual de Túneles de Carretera, que está llamado a ser un documento “vivo” que permita recoger los permanentes desarrollos tecnológicos que se adoptan durante el proyecto y explotación de los túneles, e integrar fácilmente los nuevos documentos que serán generados por el comité durante los siguientes ciclos. En consecuencia, será necesario un esfuerzo adicional para mantener permanentemente actualizado y ampliado, el contenido de esta potente herramienta.

## **Tema Estratégico D: Gestión de activos de carretera en el contexto del desarrollo sustentable y adaptación al cambio climático**

### **SESIÓN DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA**

La sesión del tema estratégico se ocupó de dos aspectos: la gestión sustentable de los activos de carreteras y el cambio climático, sustentabilidad, calidad, soluciones específicas innovadoras para materiales y tecnologías.

Los debates que tuvieron lugar y el análisis de los informes nacionales presentados para el Tema Estratégico D, dieron lugar a una serie de ideas y propuestas para mejorar la calidad de las obras viales y la gestión de activos de carreteras, desde el punto de vista tanto de los aspectos técnicos como administrativos.

#### **Para los tomadores de decisiones**

En cuanto a la toma de decisiones se refiere, se concluyó con las siguientes propuestas:

- El carácter sustentable de las infraestructuras viarias y de transporte por carretera debe convertirse en una preocupación importante de la toma de decisiones. Debe estar en la base de la elaboración de planes maestros en el campo.
- El cambio climático tiene un impacto directo en la calidad de las infraestructuras viarias y su comportamiento en el tiempo requiere la elaboración de planes de acción concretos y de medidas de adaptación a las nuevas condiciones.
- La mejora de la calidad técnica debe seguir siendo un objetivo importante de los gobiernos con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios en el contexto del desarrollo sustentable.
- La conservación del patrimonio vial existente debe representar una preocupación fundamental de las administraciones de carreteras con gran impacto sobre la asignación racional de los recursos.
- La evaluación de los presupuestos requiere tomar en consideración un reparto equilibrado en las categorías de la infraestructura vial y en los tipos de actividad (construcción, conservación, modernización y mejora de las carreteras).
- Es conveniente promover políticas coherentes de investigación tanto en el ámbito de la investigación fundamental como en el ámbito de aplicación. Un objetivo importante en este contexto debería ser el reciclaje de los materiales de pavimentos antiguos, como una importante solución para ahorrar energía y promover el concepto de regeneración de energía.

## **Aspectos técnicos**

- La gestión eficiente de carreteras y puentes implica la mejora de los métodos para evaluar el estado técnico de las obras, la mejora de los equipos de recopilación de datos y la mejora de las herramientas informativas utilizadas en la optimización de las actividades de planeación de los trabajos, incluyendo la distribución racional de los recursos.
- El diseño y construcción de pavimentos de carreteras y puentes tienen que tomar en consideración la idea de asegurar su carácter sustentable y la adaptación al cambio climático ayudando y mitigando el impacto negativo sobre el medio ambiente.
- Existe una necesidad de un desarrollo permanente de las tecnologías para la construcción y conservación de carreteras y puentes, teniendo en cuenta el cambio climático.
- La operación de las carreteras y puentes requiere tener en cuenta las condiciones de funcionamiento alteradas por el cambio climático así como asegurar la alta calidad de las carreteras en el contexto de la satisfacción de las necesidades de los usuarios.
- Los caminos sin pavimentar requieren más atención con el fin de llevarlos a un nivel de mayor calidad y mejorar su impacto sobre el medio ambiente.
- El desarrollo de soluciones técnicas y tecnologías con un menor consumo de energía, basadas en la regeneración de la misma, representan un reto para los profesionales de las carreteras.

## **Para la Asociación y otras organizaciones internacionales**

- Continuar por parte de la Asociación, con la actividad relativa a la mejora continua del programa HDM-4, que resulta ser un instrumento de trabajo muy útil para las administraciones de carreteras.
- Promover iniciativas de implicación en la actividad de la formación de los profesionales de la carretera.
- Desarrollar la participación de la Asociación en la colaboración entre socios de diferentes países, para realizar actividades en el campo de diseño, construcción, operación y conservación de carreteras.

La calidad de la infraestructura vial en el contexto del desarrollo sustentable y la adaptación al cambio climático tiene que seguir siendo un objetivo importante de los gobiernos, las administraciones de carreteras, los profesionales de la carretera, así como de las organizaciones no gubernamentales y asociaciones.

# SESIONES DE COMITÉS TÉCNICOS

## CT D.1 Gestión de Activos de Infraestructura Carretera

Contar con una infraestructura robusta es un requerimiento fundamental para un desarrollo económico sólido.

El mantenimiento de una infraestructura carretera segura y eficaz para asegurar la movilidad de la sociedad, se encuentra en riesgo debido al aumento de las cargas del tránsito, el envejecimiento de la infraestructura, la creciente diversificación de los activos, las mayores expectativas de la comunidad y el avance de las restricciones financieras.

La necesidad de un uso más eficiente de los recursos exige el mejoramiento constante de las técnicas relacionadas con el diseño, gestión y conservación de los activos. Se requiere comprender mejor la infraestructura y su condición para planificar el mantenimiento y distribuir recursos limitados entre clases de activos.

En cuanto al **análisis comparativo de los métodos de gestión de activos**, se concluyó lo siguiente:

### **Para los tomadores de decisiones**

La aplicación del enfoque de gestión de activos debe incluir un plan con metas y objetivos de largo plazo que exhiban mejoras continuas en el enfoque y en su puesta en operación. Para la implementación exitosa de la gestión de activos se requiere un fuerte compromiso del propietario de los activos, un liderazgo firme por parte de los tomadores de decisiones promotores del enfoque y que se destinen inversiones al desarrollo del equipo de gestión de activos a través de su formación y capacitación. La implementación exitosa de cualquier enfoque requiere asimismo de procedimientos de contratación que aseguren la prestación del servicio requerido. Los tomadores de decisiones necesitan herramientas y personal que les provean de las capacidades necesarias para decidir bajo restricciones de recursos.

### **Para los profesionales técnicos**

Es necesario que los datos sean adecuados y que se obtengan utilizando tecnologías tales que aseguren los niveles esperados de precisión, confiabilidad y actualidad. Se requieren normas y herramientas de análisis adecuados que permitan tomar decisiones para producir los resultados previstos tomando en cuenta la legislación y los diferentes niveles de riesgo en las etapas estratégica, táctica y operativa del proceso de toma de decisiones, a fin de permitir la optimización entre clases de activos.

## **Para las organizaciones de carreteras**

El objetivo principal de las organizaciones internacionales de carreteras debe ser el de promover un enfoque consistente de la gestión de activos, que sirva de base a una mejor toma de decisiones basada en datos de calidad para permitir el uso de una visión de largo plazo en la gestión y preservación de las redes de carreteras. Las organizaciones deben apoyar el desarrollo de la gestión de activos en autoridades de carreteras de todo tipo y con diferentes niveles de desarrollo. El enfoque debe desarrollarse a partir de una definición consistente de gestión de activos.

### *Indicadores de gestión de alto nivel*

El creciente interés por mantener y operar la infraestructura del transporte en forma eficiente y sustentable requiere el desarrollo de herramientas – y en primer lugar de indicadores – que permitan tomar en cuenta de mejor manera criterios de sustentabilidad en la toma de decisiones de la gestión de activos. Estos indicadores pueden ser utilizados por diferentes tomadores de decisiones y expertos, y aún por organizaciones internacionales.

## **Para los tomadores de decisiones**

El GT2 del comité dedicó esfuerzos a la identificación de los indicadores de gestión existentes para, enseguida, definir los que hacen falta. Este grupo propuso una metodología de cuatro pasos que toda autoridad de carreteras puede aplicar para identificar los indicadores que realmente necesita para lograr sus objetivos:

- Identificar los grupos de interés en la gestión de activos carreteros,
- Analizar sus expectativas y definir las prioridades de las mismas,
- Proponer la definición de uno o varios indicadores que midan la respuesta de la red para cada expectativa, y
- Si no existe algún indicador, tratar de identificar los parámetros elementales en los que podría basarse.

## **Para los profesionales técnicos**

El Comité propuso insumos detallados para esta metodología, a fin de auxiliar a los expertos en su aplicación. Estos insumos comprenden:

- Una lista de los grupos de interés en la gestión de activos carreteros, distinguiendo, en caso de ser necesario, entre diferentes categorías socioeconómicas,
- El análisis de las expectativas de estos grupos de interés, proponiendo prioridades,
- Una propuesta de Indicadores de Gestión de Alto Nivel (IGAN) que pueden ser utilizados para administrar tales expectativas, y

- Consideraciones detalladas sobre los datos de origen que podrían ser relevantes para la construcción de los IGAN, en caso de que no existan, partiendo de los conocimientos y experiencia de sus miembros, de investigaciones bibliográficas y de algunas bases de datos existentes.

### **Para las organizaciones de carreteras**

El informe del GT2 no proporciona una lista exhaustiva de indicadores preparados para su uso, sino que propone una metodología general y flexible que podría ser promovida por organizaciones internacionales para lograr una gestión de activos carreteros más consistente en el ámbito mundial.

Sobre la **distribución de recursos entre clases de activos**, se concluyó lo siguiente:

### **Para los tomadores de decisiones**

En general, los enfoques adoptados por los diferentes países para distribuir recursos entre clases de activos se encuentran en un nivel básico, siendo los que se emplean para pavimentos y puentes los más avanzados en cuanto a que frecuentemente utilizan datos de condición para generar asignaciones de presupuesto cuando se alcanza un estado predefinido. El uso de métodos avanzados como la toma de decisiones basada en análisis beneficio costo (ABC) para minimizar los costos de las autoridades de carreteras o los costos económicos (administración y usuario/comunidad) es limitado y, cuando se presenta, se aplica principalmente a pavimentos.

### **Para los profesionales técnicos**

El método preferido en el futuro para distribuir recursos entre clases de activos parecería ser una calificación del riesgo basada en la probabilidad y las consecuencias de falla.

### **Para las organizaciones de carreteras**

Se recomienda encarecidamente que cualquier trabajo futuro planeado por la Asociación con relación a la gestión de activos, tenga en cuenta las actividades que actualmente desarrolla el comité técnico ISO/PC 251 – Gestión de Activos de la ISO, el cual se encuentra preparando las siguientes normas internacionales:

- ISO 55000 Gestión de Activos – Generalidades, principios y terminología
- ISO 55001 Gestión de Activos – Sistemas de Gestión – Requerimientos
- ISO 55002 Gestión de Activos – Sistemas de Gestión – Guía para la aplicación de la norma ISO 55001



## **Conclusiones generales**

El trabajo del comité técnico ha demostrado ya ser relevante y útil para varias administraciones de carreteras. Las lecciones aprendidas se están considerando en los Estados Unidos de América para la gestión de activos de infraestructura y para el proceso de planeación basado en el desempeño de largo plazo. En Europa, los hallazgos del comité se han tomado en cuenta y utilizado en varios proyectos ERA NET como EVITA y SABARIS. En el seminario de Namibia, fue claro que el trabajo del comité es también muy relevante para el mundo en desarrollo, en donde se enfrentan retos similares, si bien en entornos diferentes.

## **CT D.2 Pavimentos de carretera**

Sobre la reducción de tiempos y costos de la construcción, se concluyó que el método óptimo para ilustrar métodos de reducción de tiempos, demoras y costos de construcción debe ser a través de estudios de casos específicos o de otros productos y procedimientos de construcción de carreteras. Se hizo notar que la reducción de costos de los casos de estudio se ha modificado para lograr una “optimización de costos” considerando no sacrificar la calidad y tiempos requeridos; lo anterior basado en datos reales de 11 países de los miembros del grupo de trabajo con resultados de 20 estudios de construcciones relevantes.

Con relación a la mejora de los métodos de mantenimiento, se concluyó sobre la importancia de la gestión de pavimentos para optimizar las acciones de mantenimiento a lo largo del tiempo, a través de indicadores confiables y seguimiento permanente, con herramientas como el modelo HDM-4 y el nuevo manual de mantenimiento de pavimentos de concreto, presentado por Alemania.

Respecto a la mitigación del ruido en carreteras, de los trabajos presentados se concluyó que el ruido producido por la operación del transporte en carreteras es un factor a considerar en los proyectos actuales y futuros, junto con la contaminación atmosférica y otros problemas ambientales. Se concluyó también que ya existe una serie de políticas nacionales e internacionales para proyectos de investigación que buscan reducir los impactos físicos del ruido ambiental, y que los conocimientos y experiencias se compartan entre países con el propósito de validar resultados. Por la evolución del espectro de tránsito, se hace más relevante y necesario incluir el ruido producido por los neumáticos de camiones en estudios de mitigación, a fin de contribuir al logro de una infraestructura sustentable.

Sobre el seguimiento de innovación, se concluyó que es muy importante reconocer que la inversión en innovación es necesaria para lograr beneficios finales, siendo ésta muy rentable tanto en el diseño, construcción y conservación de carreteras. También se concluyó, con base en los trabajos presentados y en las encuestas de varios países, que deben aplicarse políticas de innovación que han mostrado excelentes resultados, tales como la reducción de explotación de bancos de materiales utilizando el reciclado, mejora de normativas, reducción de tiempos de actuación para minimizar interrupciones del tránsito y la importancia de la transferencia de tecnologías y sus adaptaciones a cada país, entre otras.

Finalmente, sobre la adaptación al cambio climático, con base en los ya constatados efectos del cambio climático en la infraestructura carretera, es seguro que habrá en el futuro incrementos en las temperaturas del planeta con reducción de hielo, alteración de ciclos hielo/deshielo, aumento del nivel del mar, tormentas, olas de calor más severas y lluvias e inundaciones más frecuentes. Tales fenómenos afectarán directamente el rendimiento de las infraestructuras, como la erosión, inestabilidad de taludes y reducción de la capacidad de carga de los pavimentos carreteros. Como resultado producto de las encuestas aplicadas, se concluyó que se puede mitigar el efecto del cambio climático, adaptando la carretera a esos efectos: un ejemplo son los bloqueadores de calor solar de pintura cerámica para reducir significativamente las temperaturas de los pavimentos y la reducción de deformación permanente; esto tendrá una repercusión en el calentamiento de áreas urbanas y regiones con grandes superficies pavimentadas.

## **CT D.3 Puentes carreteros**

### **Para los tomadores de decisiones**

Una encuesta entre los países representados en este comité, reveló que la mayoría de los puentes tienen una edad de entre 40 y 50 años. Por esta razón, es imperioso que las autoridades destinen presupuestos suficientes para la inspección y el mantenimiento de puentes.

### **Aspectos técnicos**

Para un mantenimiento eficaz de los puentes, se deberá implementar un sistema de gestión de puentes adaptado a las condiciones y requerimientos específicos de sus redes carreteras, para poder cumplir con un programa más eficiente y mantener el mayor número de puentes en cada país.

La evaluación del estado de los puentes es una componente esencial de cualquier evaluación genérica. Se recomienda que los países utilicen, en lo posible, un sistema de puntuación genérico de cinco puntos utilizando la suma ponderada de los elementos individuales puntuados.

La utilización específica de los sistemas de gestión de puentes depende de la calidad del método de inspección utilizado y de la calidad y el volumen de los datos recabados. Se deberá generar un programa de capacitación continua del personal que administra la información de estos sistemas y contar con información al día de una manera muy dinámica.

La experiencia y el adiestramiento de los inspectores son importantes de cara a una aplicación exitosa de los sistemas de gestión. Se recomienda que el adiestramiento de los inspectores de puentes incluya componentes tanto de orden teórico como práctico.

Se concluyó que los ensayos no destructivos constituyen una herramienta útil en la evaluación de puentes.

La evaluación cuantitativa del estado de los puentes es un componente esencial de la evaluación global de la estructura. Se recomienda que los países utilicen un sistema de notación de 5 niveles como máximo. Se considera que el mejor enfoque es dar una nota global, calculada mediante una suma ponderada de la nota de cada elemento.

No se pudo consensuar una definición sobre puentes de gran claro, ya que este término fluctúa de país a país; sin embargo, se considera como el mejor enfoque el establecer un monitoreo adaptado a los grandes puentes de cara a su mantenimiento preventivo.

Si bien el cambio climático conllevará efectos a largo plazo, la relación entre el daño y deterioro de los puentes existentes y el cambio climático no es aún concluyente. Existe, por lo tanto, la necesidad de un conocimiento más profundo de los diversos efectos del cambio climático.

## **CT D.4 Geotecnia y carreteras sin pavimentar**

El comité acordó la serie de conclusiones y recomendaciones siguiente:

### **Para las autoridades carreteras**

#### *Innovación en el proceso y empleo de materiales locales:*

- Los materiales intercambiables, especialmente aquellos que contienen elementos nocivos, son los que presentan mayores riesgos geotécnicos. Las mejoras en estos materiales pasan por la búsqueda de dichos elementos nocivos, especialmente si están presentes en cantidades bajas, por reconocimiento, por pruebas específicas, entre otros.
- El uso de ciertos materiales, muy secos o muy húmedos, está ligado al tema de la adaptación del cambio climático y amerita mayor estudio e investigación.

#### Recomendación:

- La investigación debe ser promovida a fin de desarrollar métodos de tratamiento adaptados a esos materiales particulares.

#### *Innovación en el proceso construcción y mantenimiento en las carreteras sin pavimentar en los países en desarrollo:*

- Los materiales más comunes en África y Sudamérica son gravas lateríticas, mismos que se están convirtiendo cada vez más raros en las carreteras principales. La corta vida en la buena calidad de los materiales lleva a un aumento en los costos de construcción y mantenimiento.
- La falta de mantenimiento en carreteras sin pavimentar tiene consecuencias muy negativas en el largo plazo.

Recomendaciones:

- Se requiere un sólido programa de obra basado en un buen conocimiento del estado de la red.
- Es necesario realizar un inventario de los recursos disponibles (base de datos confiable) o, en su caso, fomentar una mayor colaboración entre instituciones que poseen los datos relevantes.
- Es necesario promover la investigación sobre el tratamiento de materiales locales.

*Adaptación al cambio climático:*

- A pesar del consenso global sobre la realidad del cambio climático, existen todavía muchas autoridades carreteras a las cuales parecen importarles poco el impacto que el cambio climático podría tener en su infraestructura.
- Es muy importante darse cuenta que las condiciones locales deben ser tomadas en cuenta y que pueden diferir significativamente de los cambios más importantes generales.
- El asunto del cambio climático es dinámico y en evolución.

Recomendación:

- Invertir en el conocimiento con programas de investigación de largo plazo, adaptados a cada país.

### **Aspectos técnicos**

*Innovaciones en el proceso y empleo de materiales locales:*

- La encuesta realizada por el comité ha identificado familias de materiales considerados marginales por la mayoría de los países consultados.
- Los materiales que son más frecuentemente encontrados, particularmente en Europa, son materiales marginales como rocas arcillosas y materiales compuestos de elementos nocivos como sulfatos, sulfitos y materia orgánica. El empleo de estos materiales en rellenos es posible en condiciones específicas de pretratamiento mecánico si es necesario e implementado a través de medidas especiales de diseño. Su uso en rellenos específicos, PST o en capas que requiere tratamientos con limos o ligantes es más difícil.
- El trabajo de esta sesión resaltó los avances técnicos que conducen a una mejor utilización de los recursos potenciales que consisten en materiales marginales con control de riesgos.

Recomendación:

- Continuar la investigación en esta área tendrá beneficios económicos significativos.

*Innovaciones en la construcción y mantenimiento de carreteras sin pavimentar en los países en desarrollo:*

Recomendación:

- Es necesario ser cuidadoso al importar técnicas y productos; algunos de estos son totalmente ineficientes en el largo plazo. Deben ser empleados para el propósito específico y en condiciones óptimas.

*Adaptación al cambio climático:*

- Los procesos relacionados con el cambio climático son complejos porque varían tanto en espacio como en tiempo. En la práctica, es difícil proporcionar recomendaciones precisas dado el estado del conocimiento de todas las posibles situaciones.

Recomendación:

- Las tendencias claras en el cambio climático permiten ahora el diseño de la adaptación de las estructuras geotécnicas, en particular mediante el desarrollo de medidas de drenaje y soluciones para combatir la erosión.

### **Para la Asociación Mundial de la Carretera y otras organizaciones internacionales**

*Innovaciones en el proceso y empleo de materiales locales:*

- El empleo de ciertos tipos de materiales marginales requiere mejorar.
- El empleo de materiales lateríticos o materiales alternos, un tema económico crítico, requiere un estudio a fondo.

Recomendación:

- Nuevos intercambios entre los países miembros durante el ciclo 2012-2015 serían muy útiles, a fin de fomentar el conocimiento compartido en algunas de las familias de materiales discutidas en el informe, especialmente a través de la retroalimentación y la experiencia.

*Innovaciones en la construcción y mantenimiento de carreteras sin pavimentar en los países en desarrollo:*

- El método HIMO está disponible en todas partes, es rentable desde varios puntos de vista, pero requiere una buena gestión de la fuerza de trabajo con el fin de evitar la creación de nuevos problemas socio-económicos y debe ser aplicado a los proyectos adecuados.

*Adaptación al cambio climático:*

- Parece que la mayoría de los países que están conscientes de los efectos del cambio climático necesitan desarrollar una estrategia contra esta realidad, en lugar de tomar medidas concretas.
- En la vasta literatura sobre cambio climático es difícil encontrar tópicos específicos relativa a construcción carretera. Sin embargo, el dominio socio-económico tiene necesidad de recomendaciones prácticas para la construcción de carreteras seguras y sustentables y para la adaptación de las carreteras existentes a estas nuevas condiciones.

Recomendación:

- Las organizaciones internacionales deben servir como plataforma para el intercambio de experiencias nacionales. Esto debería ser una preocupación constante con seguimiento de largo plazo. Para que esto sea eficaz, todos los comités técnicos que se ocupan de este problema deben trabajar de manera coordinada.