

23° CONGRESO MUNDIAL DE CARRETERAS  
PARÍS 2007

# INFORME GENERAL

**Asociación Mundial de Carreteras**

# Contenidos

<b>CONTENIDOS</b> .....	<b>1</b>
<b>PREÁMBULO</b> .....	<b>2</b>
<b>PREFACIO</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>INFORME GENERAL</b> .....	<b>7</b>
<b>GOBIERNO Y GESTIÓN DEL SISTEMA DE CARRETERAS</b> .....	<b>7</b>
INTRODUCCIÓN.....	7
<i>ASPECTOS ECONÓMICOS ASOCIADOS A LAS REDES DE CARRETERAS</i> .....	8
<i>FINANCIACIÓN DEL CAPITAL DE INVERSIÓN EN LAS REDES DE CARRETERAS</i> .....	10
<i>FUNCIONAMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE CARRETERAS</i> .....	13
<i>GESTIÓN DE OPERACIONES DE REDES</i> .....	15
CONCLUSIÓN .....	16
<b>MOVILIDAD SOSTENIBLE</b> .....	<b>19</b>
INTRODUCCIÓN.....	19
MOVILIDAD SOSTENIBLE .....	20
MOVILIDAD INTERURBANA.....	20
MOVILIDAD URBANA .....	22
TRANSPORTE DE CARGA .....	23
CARRETERAS RURALES Y ACCESIBILIDAD.....	24
CONCLUSIÓN .....	25
<b>SEGURIDAD EN CARRETERAS Y OPERACIONES</b> .....	<b>27</b>
INTRODUCCIÓN.....	27
SEGURIDAD EN CARRETERAS.....	28
GESTIÓN DE RIESGOS .....	30
OPERACIONES DE TÚNELES DE CARRETERAS.....	32
VIALIDAD INVERNAL.....	33
CONCLUSIÓN .....	34
<b>CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS</b> .....	<b>35</b>
INTRODUCCIÓN.....	35
GESTIÓN DE LOS ACTIVOS DE CARRETERAS .....	35
LA INTERACCIÓN CARRETERA/VEHÍCULO .....	37
CARRETERAS DE PUENTES Y ESTRUCTURAS RELACIONADAS.....	39
MOVIMIENTOS DE TIERRA, DRENAJE Y SELLADO DE LAS CAPAS.....	40
CONCLUSIÓN .....	41
<b>CONCLUSIÓN DEL INFORME GENERAL</b> .....	<b>42</b>
<b>CONCLUSIONES DETALLADAS</b> .....	<b>D1</b>

# Preámbulo

*El informe general para el 23° Congreso Mundial de Carreteras fue preparado bajo la tutela de la Comisión de Planeamiento Estratégico de la AIPCR.*

*El borrador ha sido armado por Jean DETERNE (Ponts et Chaussées Asesor del Comité - CGPC/S4), con contribuciones de DURVILLE (CGPC/S3), Didier GILOPPE (CETE Normandía-Región Central), Jean-Michel PIAU (CCPL), Jean-Charles POUTCHY-TIXIER (CGPC/S3), Kristen REED-DROUARD (CETE de Lyon), quien también actuó como secretaria técnica, y Jean-François CORTE y Leanne GRANT de la secretaría general de la AIPCR.*

*La versión final fue producida luego de tomar en cuenta las observaciones hechas por los miembros de la Comisión de Planeamiento Estratégico y los Comités Técnicos de la AIPCR después del Congreso.*

# Prefacio

En 1908, París fue anfitrión de los representantes de 33 países invitados para el primer congreso Internacional de Carreteras, un evento que llevó a la creación de la Asociación Mundial de Carreteras (AIPCR), cuya meta era desarrollar una comunidad de alcance mundial en el sector de carreteras. Un siglo después, los miembros de la asociación se extienden a 110 países, del cual un número considerable son naciones emergentes. Por medio de la organización de foros internacionales y eventos, la Asociación proporciona un marco para fomentar intercambios que llevan a la disseminación de buenas prácticas y herramientas eficientes para mejorar las capacidades para tomar decisiones entre los actores del campo, así, contribuyendo a incrementar el nivel de crecimiento económico y de bienestar social.

Ha sido un momento de orgullo para que París sea anfitrión del Congreso de 2007, que, al mismo tiempo marca el aniversario número 100 del Congreso Mundial de Carreteras de la AIPCR. Este evento ha sido construido alrededor del desarrollo sostenible, el cual no es una preocupación reciente para la AIPCR ya que está evidenciada la importancia que se le ha dado a este tópico en los Comités Técnicos de la Asociación durante los últimos diez años. En el Congreso del 2003 en Durban, ya se les había pedido a los Ministros que compararan sus aproximaciones sobre como aplicar este concepto, el cual se ha transformado innegablemente en la preocupación principal en el amanecer del siglo XXI entre los profesionales de las carreteras y del transporte en carreteras.

Las redes de carreteras juegan, y seguirán jugando un rol fundamental en la estimulación de la economía y en la formación de la sociedad, aunque la comunidad internacional de carreteras hoy enfrenta problemas cada vez más complejos en un mundo que está experimentando cambios a un ritmo rápido. En oposición al periodo de hace 100 años, cuando la comunidad ponía énfasis en la mejora del diseño de carreteras, la construcción, y técnicas de mantenimiento, el foco a lo largo del tiempo se ha ampliado para incorporar temas relacionados con la seguridad, el medioambiente, operaciones de instalaciones, sistemas de asistencia al conductor, análisis de riesgos, esquemas optimizados de financiación y rendimiento de la gestión de redes. En adición, la AIPCR ha dirigido sus esfuerzos estratégicos hacia la búsqueda de formas de carreteras que colaboren más efectivamente a las metas de desarrollo regionales, a la evaluación de sus impactos sociales y a su integración en la cadena de logística por medio de la intermodalidad y el planeamiento espacial sin debilitar la competitividad.

El ímpetu ahora cae en lidiar con un nuevo conjunto de temas relevantes, tales como la escasez de combustibles fósiles, el calentamiento global y la población envejecida. Este cambio de dirección ha llevado al surgimiento de otras cuestiones en relación al estado óptimo de la carretera dentro de sistemas generales de transporte. Esto es especialmente cierto con respecto a la prevención del gasto de recursos cuando el recurso- en este caso, la capacidad de tráfico de la carretera- es máspreciado y limitado que lo que hubiera sido en el pronóstico de los periodos principales de desarrollo urbano e interurbano durante la segunda mitad de siglo XX. Entonces ¿cómo puede la demanda de transporte ser acomodada o alterada más allá de su crecimiento consistente durante los años, dentro de una economía global

en expansión, mientras se preserva el equilibrio del planeta y sin comprometer el bienestar de las generaciones actuales y futuras?

Esta pregunta ha sido tratada en el Congreso de París por medio de la reunión de más de 3.500 participantes, incluyendo más de 50 Ministros a cargo de las redes de carreteras, comprometidos en debates de temas clave de actual y futura importancia en el campo vial. Además, este evento acentúa el nivel de conciencia y de responsabilidad ganado por las autoridades públicas y los profesionales de la industria de las carreteras, quienes se confrontan con la tarea de satisfacer las necesidades de movilidad mientras que, al mismo tiempo, mitigan los impactos adversos tanto en la población como en el medioambiente.

# Introducción

En un siglo y medio, las demandas de movilidad la población humana han incrementado sustancialmente. Más que cualquier otro tipo de transporte, el uso de carreteras ha crecido al punto de convertirse en el medio dominante del mundo, considerado por encima del 80% de todos los Kilómetros viajados dentro de cualquier país y sobre el 50% de todos los Kilómetros<sup>1</sup> de transporte. El número de vehículos motorizados ha estado incrementando en casi un 3% por año y naciones industrializadas gastan más del 1% de su PBI en carreteras y en el sector de transporte en carretera. Por consiguiente, las carreteras constituyen la base para el desarrollo de la economía de un país, y esto es particularmente cierto para países en vías de desarrollo.

La creciente movilidad de las demandas de la sociedad, mientras que estimulan el desarrollo económico, influenciando las políticas de planificación regionales y afectando las tendencias sociales, han creado un nuevo conjunto de preocupaciones para el siglo XXI que demanda un "consumo" del recurso de carreteras más racional e inteligente.

En todo el mundo, las relaciones económicas y los intercambios comerciales han estado evolucionando rápidamente y sirven como el centro del recientemente creado negocio internacional de rutas y redistribuciones industriales. Muchas naciones están experimentando cambios demográficos que en un tiempo estarán ejerciendo un impacto considerable en la infraestructura del transporte. En este mismo sentido, algunas de las tendencias estructurales que moldean la sociedad moderna, tal como el envejecimiento de la población, se harán notar en muchas áreas, siendo entre ellos, principalmente, la seguridad en carreteras, la cual permanece especialmente pobre en países en emergentes, donde el número de accidentes de carreteras sigue subiendo. En conjunción con estas tendencias, la inevitable escasez de recursos de petróleo y el correspondiente incremento en los precios de energía alentarán la reflexión sobre cómo sería mejor adaptar el sector de transporte y de tal manera dar estructura al sector de carreteras.

Siendo una asociación internacional especializada en el sector de infraestructura y transporte de carretera extensamente conocida, la AIPCR tiene la intención de fomentar y promover soluciones eficientes, adecuadamente adaptadas para los riesgos cruciales del periodo y compatible con las restricciones del desarrollo sostenible. Al crear su Plan Estratégico 2003-2007, la Asociación orientó al Comité Técnico a trabajar alrededor de cuatro tópicos considerados de importancia estratégica:

- Gobierno y Gestión del sistema de carretera;
- Movilidad sostenible;
- Seguridad y operaciones de carreteras; y;
- Calidad de la infraestructura de carreteras.

---

<sup>1</sup> Fuente: El Banco Mundial

El Congreso Mundial de carreteras ha tomado estos cuatro tópicos como su marco básico, y luego expandió el análisis con la finalidad de diseminar los resultados de los últimos cuatro años de trabajo de la Asociación y de generar una descripción del programa de trabajo para el siguiente ciclo.

Varios tipos de sesiones se han organizado para este propósito:

- La tradicional sesión Ministerial, la cual examinó el tópico de la tarificación de carreteras y en particular el uso de carreteras como una política útil de transporte intermodal para promover el desarrollo sostenible;
- Sesiones estratégicas de gobierno, las cuales fueron adquiridas de los informes nacionales preparados por los países miembros y fueron dedicados a una valoración potencial de asuntos claves que afectan la industria de carreteras en lo que respecta al área de los cuatro tópicos estratégicos;
- Sesiones técnicas, obtenidas del trabajo dirigido por Comités Técnicos y contribuciones individuales;
- Sesiones especiales, enfocándose en tópicos específicos o interdisciplinarios involucrando otras organizaciones internacionales;
- Sesiones de presentaciones informales, durante las cuales las contribuciones individuales seleccionadas fueron presentadas; y
- Talleres, incluyendo el de terminología para resaltar el trabajo lexicográfico y las herramientas desarrolladas por AIPCR durante los pasados ochenta años.

El objetivo clave de este documento es describir las lecciones principales del trabajo completado por los varios comités técnicos desde el Congreso de Durban en el 2003 y definir conclusiones de las sesiones en el Congreso de Paris del 2007.

Para simplificar la lectura de este documento, ha sido estructurado en dos partes: la primera contiene el informe general y resume los riesgos y metas de cada tema estratégico, junto con los temas principales discutidos durante el Congreso y la perspectiva a medio plazo. La mayoría de los temas desarrollados en este informe fueron presentados por el Director General de Carreteras de Francia durante la sesión de cierre del Congreso. La segunda parte del informe abarca las conclusiones detalladas de las diferentes sesiones. El lector puede navegar esta parte del informe al remitirse a un área particular de interés.

# Informe general

## Gobierno y gestión del sistema de carreteras

*¿Cuáles son los desafíos que está enfrentando el desarrollo sostenible de los sistemas de transporte en carreteras?*

### Introducción

El uso del término "gobierno" en el título de ésta discusión, como se formula por la Comisión Estratégica de Planificación, obviamente se refiere al mundo corporativo y ya ofrece una indicación clara de la orientación y metas adoptadas para valoraciones estratégicas.

Este tópico se enfoca en determinar cómo la gestión más convencional, guiada administrativamente evoluciona hacia un estilo de gestión dinámica, con un proceso de toma de decisiones verdaderamente transparente y una actitud responsable hacia los ciudadanos y las redes de carreteras de la sociedad, siendo visto como una importante herramienta de producción industrial. Tal evolución implica por sobre todo ser capaz de explicar y justificar las decisiones tomadas, y luego responsabilizarse por la efectividad de los planes de acción implementados en búsqueda del conjunto de objetivos.

Dentro de este marco, lo siguiente ha sido examinado en detalle:

- **Aspectos económicos**, como un dispositivo para modelar estrategias globales y hacer posible: la elaboración de una política de carreteras como un componente integrado de una política de transporte general, la cuantificación de los objetivos y sus respectivas prioridades, la determinación de un índice de estructura que mejor se adapte para aplicar, y seleccionar el desarrollo de redes más provechosos y proyectos de modernización;
- Protocolos de **financiación de la inversión**, los cuáles proporcionan las claves para el desarrollo y mantenimiento de carreteras dada la magnitud de las sumas implicadas;
- **Funcionamiento de la Administración de carreteras**, dentro de un contexto de descentralización, subcontratación de un servicio externo, inquietudes éticas, demandas profesionales cambiantes, y la necesidad de evaluar mejor la eficiencia en conexión con los objetivos definidos; y
- **Gestión de redes y operaciones**, con la finalidad de preservar las instalaciones existentes, maximizando el uso de las capacidades disponibles y satisfaciendo demandas justas para perfeccionar la calidad de los servicios.

## ***Aspectos económicos asociados a las redes de carreteras***

Estos asuntos fueron inicialmente planteados durante el foro de la **Sesión Ministerial en tarificación de la carretera** y fue incluido como un ítem de la agenda por el **Comité Técnico 1.1 titulado "Aspectos económicos del sistema de carreteras"**, dedicadas a la economía carreteras del sistema de carreteras como parte del conjunto de sistemas de transporte y para las metodologías de evaluación de los proyectos de carretera.

La carretera constituye un elemento fundamental del sistema de transporte, particularmente para garantizar el propósito del tránsito y un nivel de cobertura regional más refinado. Sin embargo, para viajes de media y larga distancia o para tránsito urbano masivo, la carretera toma un rol complementario, e inclusive competitivo, con respecto a otros medios.

La estrategia básica utilizada por las autoridades del transporte debe aspirar a garantizar la movilidad bajo las condiciones más eficientes y el más alto nivel de servicio, mientras respeta las restricciones financieras y los objetivos generales establecidos por las naciones a fin de perfeccionar la seguridad y apaciguar impactos medioambientales desfavorables.

El enfoque económico procura una herramienta valiosa en la búsqueda de un compromiso satisfactorio entre estas restricciones. El informe técnico producido por el Comité 1.1 sobre "**recomendaciones del usuario para aplicar un sistema de evaluación multimodal**" describe prácticas utilizadas en 28 países. Un informe complementario discute "**el uso de valoraciones monetarias en la evaluación de impactos socio-medioambientales por los proyectos de las carreteras**". Esta aproximación es para concentrarse en ella, en particular, para establecer un equilibrio entre los objetivos sólo directamente cuantificables por medio del gasto relativo o calidad de las restricciones de servicio que la autoridad local está lista para asegurar para lograr sus metas (medioambiente, seguridad, congestión del tráfico, planificación regional, etc.).

Las evaluaciones socioeconómicas posteriores no están todavía lo suficientemente difundidas como para describir conclusiones de la relevancia de estos métodos, cuya implementación no es siempre directa. Hasta que estas técnicas se vuelvan más consistentes, los proyectos pueden ser comparados en base a índices directamente accesibles, midiendo la información financiera y las características físicas de rasgos externos para la producción del transporte, ya que se expresa en kilómetros viajados por un vehículo.

Antes de buscar satisfacer la demanda de transporte en carreteras por medio de una inversión pesada de capital, los que toman las decisiones primero deben examinar la magnitud a la cuál ellos deberían ser capaces de **reorientar la demanda**, en términos de capacidad, medio, franja horaria, medidas de control de la carretera o el tráfico.

Los controles disponibles para los que toman las decisiones consisten en la mayor parte de planificación espacial, acciones reguladoras y **tarificación de carreteras**.

Nosotros estrecharemos nuestra discusión en esto de la **tarificación de carreteras**, el cuál fue el tema de la sesión ministerial y tiene **tres metas principales: preservación medioambiental, desarrollo espacial equilibrado y financiación de la infraestructura**.

Los objetivos y niveles de cálculo de los precios de carreteras naturalmente variarán de un país al otro, dependiendo de la situación política, geográfica y económica. No obstante, la reflexión estratégica llevada a cabo en los principios de cálculos de precios de carreteras y aranceles de retribución de impuestos es común a través de las fronteras.

Las autoridades a cargo de los sistemas de transporte en carreteras ya están equipadas con una variedad de aranceles y capacidades de retribución de impuestos unidas a la adquisición/posesión de vehículos motorizados y a su uso global. Ellos también poseen instrumentos más focalizados, tales como aranceles de carreteras y cargos por estacionamiento, los cuáles generan ingresos públicos de la infraestructura de acuerdo a su uso por ciertos tipos de vehículos en ciertos lugares y momentos. Dichos instrumentos son específicamente beneficiosos cuando una porción de la infraestructura es usada por un grupo más amplio con características realmente diferentes del grupo de residentes que paga impuestos dentro de la localidad (es decir, viajes de paso) o cuando los usuarios están compitiendo uno con otro por escasos recursos de transportación (es decir, congestión).

Estos instrumentos no pueden ser aplicados universalmente sin considerar los impactos causados por la implementación. Por lo tanto, previo a la implementación, una cuidadosa consideración, comparación y evaluación debería dársele a los impactos tales como la conducta del usuario, efectos indeseados, daños potenciales, la rentabilidad de cobranzas, y devolución financiera.

Con fines de ilustración:

- Los impuestos recaudados en la adquisición y posesión de vehículos son fáciles de implementar, no obstante el impacto decae con la intensidad del uso y dichos impuestos son comúnmente no estandarizados de un país al otro;
- Los impuestos en combustible fósil son también fáciles de introducir y se asocian bien con el uso y emisión de CO<sub>2</sub>, a pesar de eso permanecen independientes del lugar y tiempo de uso. No representan la introducción de nuevos combustibles, y no son estandarizados entre los países. En áreas de libre comercio esto puede crear alteraciones en el mercado y un desaprovechamiento de combustible, mientras que se incrementan los riesgos debido grandes tanques de combustibles o decamiones.

Otro sistema directamente cobrando por el uso de carreteras es aplicado a carreteras secundarias de gran volumen de tráfico (principalmente en carreteras de acceso regulado) y esta ganando más popularidad. Varios países desarrollados han adoptado el sistema de peajes en carreteras por un largo tiempo. Más recientemente muchos países incluyendo los países en vías de desarrollo han introducido este sistema.

Los aranceles para el uso de carreteras actuales y los impuestos por estacionamiento proporcionan políticas generadoras de ingresos efectivos, aún cuando podrían ser restringidos por la evaluación de las dificultades y los costos. La

rápida popularidad de la técnica de recolección de fondos electrónicos (es decir, ETC – recolección de aranceles electrónicos) ha liberado nuevas posibilidades para las autoridades de carreteras para alcanzar los objetivos más fácilmente. Aunque el sistema ETC ofrece nuevas posibilidades, hay asuntos ejecutados que deben ser resueltos. La implementación de estos cálculos de precios de carreteras modernos y el conjunto de aranceles facilitan costos de carreteras más flexibles de acuerdo al tiempo, día, lugar, etc. A pesar de que todavía es muy pronto para sacar conclusiones respecto a su efectividad tanto en el conjunto de la demanda de transporte como de la forma de transferencia; de cualquier manera, los efectos en la gestión de la congestión del tráfico urbana han sido observados.

También existen otros medios de generación de ingresos indirectos, tales como las ganancias del capital de bienes raíces introducido por las mejoras de carreteras. Hasta cierto punto, esta situación puede fallar, ya que es un incentivo para la dispersión urbana y relocalización de la instalación, mientras que al mismo tiempo las autoridades públicas tienen que compensar a los residentes vecinos o protegerlos de molestias recientemente creadas.

### ***Financiación del capital de inversión en las redes de carreteras***

El tema del financiamiento en carreteras en la mayoría de los países es considerado un problema importante dadas las grandes sumas de dinero involucradas. Este tópico, examinado por el **Comité Técnico 1.2**, también fue examinado en la **sesión de orientación estratégica ST1 “Desafíos para un desarrollo sostenible del sistema de transporte por carretera”** que trata con el “financiamiento de carreteras”, y también en la **sesión especial SP5 titulada “Financiación de las inversiones en carreteras por contratos globales de larga duración”** que trata con convenios integrales a largo plazo.

La red de carreteras es esencial para las actividades humanas y para la eficiencia de las cadenas logísticas. El sistema de transporte en carreteras seguro, sin molestias, eficiente y ambientalmente tratables es crucial para un desarrollo sostenible.

Pero en la mayoría de los países, existe una brecha financiera entre la demanda de inversión en carreteras y los recursos disponibles. En países en vías de desarrollo y países en transición, el desarrollo y el mantenimiento de carreteras tiene aún más trascendencia debido a la falta de otros sistemas de transporte. Pero, generalmente, la fuente de ingreso de carreteras no es suficiente para adecuar las inversiones de carreteras necesarias en esos países. Fondos de carreteras equilibrados y asegurados, especialmente los fondos de mantenimiento, incluyendo el ingreso de impuestos, herramientas para el sistema de cálculo de precios de carreteras, ayuda internacional e inversiones privadas, sirven para la estabilidad y seguridad regional y respaldan el desarrollo del país.

Si el sector de carreteras en un país se debe desarrollar de una forma sostenible, es vital procurar los fondos para la construcción, el funcionamiento y la gestión de carreteras. Los métodos utilizados para procurar estos fondos varían de un país a otro y de acuerdo a las circunstancias económicas y sociales del país. Ciertos países,

al destinar parte del presupuesto general a la financiación de carreteras, adoptan una financiación directa del gobierno. Otros países que enfrentan la necesidad urgente del desarrollo de carreteras o a restricciones fuertes del presupuesto para procurar una ganancia equilibrada o la exigencia de buscar ganancias pagas por el beneficiario más justas, han asegurado la financiación a través de fondos dedicados o aranceles directos, etc.

Históricamente hablando, en la mayoría de los países, los recursos para la financiación de carreteras se originan de los impuestos ya sean directos o indirectos. En cambio, el uso de las redes de carreteras no ha dado surgimiento a ningún tipo de uso de impuesto designado. Los fondos surgen tanto del presupuesto general (con la desventaja de una falta de visibilidad a medio o largo plazo y riesgos para el nivel de financiación de mantenimiento) como de ingresos asignados, tales como los impuestos del combustible (teniendo correlación con la distancia de conducción y una recaudación eficiente).

Los impuestos específicamente relacionados con la carretera están basados en el concepto de que los propietarios y conductores de automóviles, quienes obtienen más beneficios de las carreteras y causan más daño a las mismas, deberían pagar más por el desarrollo y mantenimiento de carreteras por medio de impuestos en el combustible y/o impuestos por la adquisición/pertenencia de automóviles, etc. Estas tarifas pueden ser dedicadas, lo que hace que la aceptación de las tarifas por los usuarios sea más alta; de cualquier manera, hay puntos de vista compartidos entre los economistas sobre los fondos dedicados, algunos proponen que la mejor asignación de los recursos podría causar dificultades.

Debería ser destacado que en países emergentes, los niveles de tráfico y la capacidad para pagar (¡que no es la voluntad para pagar!) no son lo suficiente como para financiar la dimensión del capital de inversión y funcionamiento de carreteras mediante un arancel directo. En estos casos, la ayuda internacional de los países desarrollados (la cuál beneficiaría indirectamente el crecimiento estimulado de esta forma) canalizada a través de organismos financieros internacionales es necesaria.

Durante las últimas décadas, algunos de los países desarrollados que experimentan grandes volúmenes de tránsito a media y larga distancia han introducido métodos alternativos para financiar la construcción de infraestructuras modernas y de mucha utilidad con un arancel directamente aplicado. Hay una amplia variedad de sistemas de cálculo de precios de carreteras, que abarcan índices de aranceles, métodos de recolección de aranceles, objetos a ser cobrados, organización de los aranceles de carreteras, distribución de riesgos, propósitos de los trabajos de organización, etc. Ninguno de ellos es universal. La introducción del cálculo de precio de carreteras es un tema altamente social, económico y político. Un sistema que se adapta a un país, puede no funcionar en otro. No solo el volumen o las características del tráfico deben ser considerados, sino también una variedad de temas incluyendo aspectos políticos e inclusive culturales.

En resumen;

- La participación positiva de la administración es esencial incluyendo respaldo si es necesario;

- La implicación de sectores privados de acuerdo a la situación podría ayudar a una eficiencia más alta; y,
- Las experiencias de otros países son favorables y pueden inspirar mejores soluciones.

Cuando una sociedad pública-privada (SPP) es aplicada, la construcción y/o el mantenimiento y/o los componentes de operación generalmente dan surgimiento a convenios de largo plazo, los cuáles estipulan un adelanto del capital de inversión (con asignación para eventuales subsidios) por las compañías concesionarias y una remuneración anual por el trabajo desempeñado en base a las condiciones contractuales. Esto puede cubrir algunos riesgos y no otros (riesgos de construcción, intensidad y tipo de tráfico, condiciones metereológicas, inflación, arreglos mayores, etc.).

Todos estos convenios de largo plazo, en particular las concesiones de servicio completo, ponen a la vista problemas específicos, los cuáles fueron citados durante la **sesión especial SP5 dedicada a "Financiación de las inversiones en carreteras por contratos globales de larga duración"**. Lo siguiente recibió atención substancial:

- Análisis del riesgo y riesgos compartidos;
- Condiciones contractuales;
- Renegociación y mecanismos de regulación/índice;
- Principios regulatorios y mecanismos; y,
- Gobierno y balance entre cooperación y competición.

En este caso, la autoridad reguladora del transporte delega la secuencia entera de construcción, mantenimiento y operaciones de una porción de su red de carretera (incluyendo todos los riesgos asociados) a un socio privado en convenios integrales de largo plazo. El socio privado o es pagado por la autoridad pública de acuerdo a la disponibilidad y cumplimiento o se le da el derecho para recolectar directamente un arancel de los usuarios de la red de carreteras por un periodo de muchas décadas a fin de cubrir los costos y riesgos contraídos.

Este arreglo ha probado ser muy efectivo y ha hecho posible, durante los procesos de licitación más recientes, reprimir considerablemente la confianza en los fondos públicos, a pesar de aceptar aranceles más altos que en concesiones previas, ya que los índices recientes están ligados a rentabilidad concesionaria. Esta tendencia también indica que la ventaja que los usuarios obtienen de las infraestructuras modernas y de alto rendimiento es mucho mayor que el índice de arancel pagado en viejas autopistas. De este modo, los usuarios están obteniendo como resultado un beneficio que podría conducir al desaprovechamiento de los recursos de carreteras o inducir efectos indeseables (dispersión urbana o cierre/relocación de instalaciones). Este comentario es incluso más aplicable en autopistas libres de aranceles.

Entre los dos extremos del 100% de financiación pública y el 100% de concesión, formulas intermedias de financiación han sido implementadas en algunos países. Tales estrategias destacan la recolección de aranceles o impuestos en algunos o todos los vehículos y algunas o todas las redes de carreteras (especialmente en las redes más transitadas y/o aquellas que tienen grandes volúmenes de tráfico transitando) como una forma de complementar el presupuesto o un fondo especial,

junto con la transferencia de ciertos riesgos (típicamente esos que no están relacionados con la tendencia del tráfico) sobre los contratistas que construyen la carretera o los entes que realizan la operación.

Estos esquemas de financiación les permiten a las autoridades de carreteras garantizar mejorados recursos de durabilidad, particularmente para el mantenimiento y desarrollo de redes de carreteras. En adición, les facilita definir sus propias políticas de cálculo de precios basadas en objetivos no necesariamente relacionados a solo cubrir los costos (ver discusión sobre aspectos económicos supranacionales), sin entrometerse en resultados financieros de concesionarios. Más aún, tales esquemas limitan las bonificaciones pagadas a las compañías concesoras por absorber los riesgos.

### ***Funcionamiento de la administración de carreteras***

Casi todos los informes de nivel nacional preparados por la **sesión de orientación estratégica ST1 sobre "Gobierno y gestión de las redes de carreteras: ¿Cuáles son los desafíos que esta enfrentando el desarrollo sostenible de los sistemas de transporte en carreteras?"** referido a los desafíos enfrentados por las organizaciones de gestión de redes de carreteras para mejorar su eficiencia.

Este tópico, en el centro del trabajo del **Comité Técnico 1.3**, fue examinado dentro de sesiones especiales tituladas: **SP1 "Evolución de las administraciones de carreteras"**, **SP2 "Gobierno e integridad"**, **SP3 "Formación de los profesionales de la carretera"**, y **SP4 "Evaluación de las políticas públicas en el sector de la carretera"** y también fue examinado dentro de la Sesión de gobierno estratégica ST1.

Desde un punto de vista administrativo, se observan dos tendencias principales en la mayoría de los países: **descentralización**, y la **subcontratación** de varias empresas y asignaciones.

Independientemente de su tamaño geográfico, muchos países han **transferido la gestión de carreteras** y el poder de tomar decisiones a autoridades locales y regionales, o a otras organizaciones públicas o privadas designadas. Esto obviamente requiere que ellos posean la capacidad de asumir tales responsabilidades, lo cuál no es siempre el caso en los países en vías de desarrollo. Por lo tanto esto plantea la pregunta fundamental de cómo tales capacidades pueden ser generadas en el nivel local a un tiempo en el que la administración central de los recursos han sido reducidos considerablemente. En estos casos, el gobierno central es el responsable por la política nacional de carreteras, pero dirige solo una pequeña parte estratégica del total de la red, que tiene niveles altos de tráfico.

Esta descentralización teóricamente permite a las autoridades regionales controlar todas las conexiones locales de redes a través de su jurisdicción y asumir la responsabilidad directa por consecuencias con la planificación del espacio y las demandas expresadas tanto por los ciudadanos como por los responsables

seleccionados, respecto al desarrollo económico y social, con especial énfasis en áreas rurales.

Esta modificación de roles entre autoridades centrales y locales parece estar ganando popularidad. Suiza, por ejemplo, va a recentralizar la gestión de sus redes de carreteras nacionales, responsabilidad que previamente delegó al nivel local.

En relación con esta tendencia, la inclinación hacia roles claramente distinguidos ha sido confirmada: la responsabilidad de los propietarios de proyectos, o proyectos internos de **toma de decisiones**, son discriminadas de aquellas de personal de **producción operacional** y los grupos de proyectos de gestión. Esta separación formaliza la producción de responsabilidades en términos de objetivos y los prepara para la posibilidad de transformar los organismos correspondientes en compañías independientes públicas o del sector privado, o lo prepara para la subcontratación de otras responsabilidades.

Con respecto a cualquier sector en el cual grandes sumas de dinero están involucradas, la **integridad** se vuelve un componente esencial para un buen gobierno: este fue el tópico examinado durante la **sesión especial SP2**. La prevención de los riesgos correspondientes conlleva a implementar una serie entera de medidas: conciencia ética de construcción e impulsar a las autoridades a adoptar un código de éticas universal además de escalas de remuneración adecuadas (asociadas con un programa de bonificación basado en el rendimiento), adopción de un proceso de calidad que incluya controles internos y externos y un sistema de auditoría bien adaptado.

La evolución en las comisiones administrativas de carreteras y su organización también requiere un **cambio en la capacidad jurisdiccional**. Este tópico fue el centro de atención de la **sesión especial SP3 "Formación de los profesionales de la carretera"**, la cual también analizó las técnicas incluidas en mantener la profesión de carreteras atractiva para las generaciones jóvenes, lo cual es de igual importancia tanto para el sector público como para el privado.

En términos simples, cientos de años atrás, las agencias de carreteras necesitaban cuerpos sólidos de ingenieros diseñadores, dibujantes para transferir los planos, y un gran número de agentes de campo para asegurar el mantenimiento periódico. En el futuro, habrá una necesidad de ingenieros tanto como de abogados, gerentes y auditores (con un amplio conjunto de habilidades para reunir consideraciones ambientales, financieras, de seguridad y operacionales), pero también de especialistas familiarizados con el diseño por computadora y los dibujos en computadoras (CAD), compradores, gerentes, auditores, técnicos en operación de sistemas y grupos con múltiples habilidades para manejar la mediación y mantenimiento de las redes de carreteras. Cuantitativamente, los requisitos de este grupo de trabajo resultan menos personales (el tamaño de la reducción depende de cuan grande la subcontratación esta siendo buscada), y cualitativamente por la creación de **nuevas profesiones. Las administraciones de carreteras necesitan prepararse** para un ajuste en las tendencias del personal mucho mayor, al planificar el entrenamiento de especialistas a diferentes niveles de competencia, a través de esquemas básicos de entrenamiento vocacional o dentro de la organización.

Ninguna gestión organizacional efectiva puede prescindir de una **evaluación de rendimiento** enfocada tanto en los objetivos como en los recursos utilizados para alcanzarlos. Esta discusión constituyó el tema de la **sesión especial SP 4 "Evaluación de las políticas públicas en el sector de la carretera"**.

Todas las evaluaciones administrativas, a varios grados, los impactos económicos, sociales y ambientales causados por la tan larga escala del desarrollo de la red de carreteras y la modernización de los proyectos. Por otro lado, un número significativo de ellos todavía no tienen una imagen clara del total de los recursos agotados en alcanzar sus objetivos. Llevar a cabo este paso demanda una evolución organizacional hacia una relación "cliente-proveedor" a fin de: comparar los proveedores unos con otros (internos/externos), diseminar prácticas mejores, e introducir incentivos para el mejoramiento del rendimiento.

### ***Gestión de operaciones de redes***

En los últimos años el ámbito en el que las autoridades nacionales de carreteras operan ha ido cambiando. Los volúmenes del tráfico están creciendo a índices que no pueden ser adecuados por los incrementos en la capacidad a través de la construcción. La congestión esta empeorando, haciendo los tiempos de los viajes impredecibles y poco confiables. Adicionalmente, hay una conciencia y expectativa medioambiental creciente que además trata con accidentes de tránsito, las autoridades nacionales deberían ampliar sus responsabilidades y tomar en cuenta los asuntos sobre la planificación espacial. Estas tendencias pueden ser observadas en la mayoría de los países desarrollados, a diferentes grados dependiendo de las circunstancias, políticas, organización, nivel de implementación y experiencia local.

Estos son los asuntos que fueron planteados y discutidos por el **Comité Técnico 1.4**, siendo los objetivos primordiales mejorar la seguridad, incrementar la accesibilidad, perfeccionar la confiabilidad, manejar los incidentes y accidentes rápidamente, alcanzar un control efectivo de las carreteras sin cerrarlas al tráfico, y proporcionar la difusión rápida y eficiente de la información del usuario.

Las presentaciones del Congreso analizaron experiencias e innovaciones introducidas en varios países. Actualmente, es requisito del interesado, las necesidades de los ciudadanos y de negocios y los siguientes factores críticos de éxito que sobresalen como los más importantes para las autoridades dentro de este ámbito en los próximos años:

- Esclarecimiento del rol y de la responsabilidad de las autoridades de carreteras;
- Desarrollo de proyectos de políticas y de aranceles de toma de decisiones para las operaciones de las redes;
- Mayor entendimiento de los requisitos operacionales;
- Mayor entendimiento de los beneficios socioeconómicos;
- Incentivos más claros para el desarrollo de servicios para el usuario de carreteras;

- Mejor calidad en la infraestructura digital y servicios para dar sostén a las operaciones de las redes; y,
- Mejor eficiencia y eficacia de los costos.

Varias fuentes internacionales en Japón, EE.UU. y Europa informan que las aplicaciones de STI ( Sistemas y Servicios de Transporte Inteligente) tienen un potencial significativo para reducir los accidentes, acortar los tiempos de viajes en áreas urbanas, asistir a viajeros y a negocios y reducir el impacto negativo del tráfico en el medioambiente. Las autoridades de carreteras a menudo han introducido STI inicialmente para resolver problemas localizados tales como la seguridad de carreteras o puntos negros de congestión. Sin embargo, se ha vuelto progresivamente claro que estos problemas requieren más que solo soluciones locales; requieren un enfoque de la red completa.

El Comité 1.4 ha desarrollado un manual interactivo en operaciones de redes, disponible en CD-ROM, para complementar el Manual de Sistemas inteligentes de transporte de la AIPCR, el cual está ahora publicado en Inglés, Francés y Chino.

La **sesión especial SP16 “Nuevos conceptos y nuevas ideas para hacer frente al desafío del desarrollo sostenible”** exploró el rol que los STI pueden jugar y la inversión que los fabricantes de automóviles están haciendo para aparejar el potencial total de las nuevas tecnologías en comunicación. Las autoridades de carreteras también necesitan tomar parte en la configuración de estos desarrollos.

## **Conclusión**

Las presentaciones de los trabajos de los Comités Técnicos y las tantas sesiones de discusión pusieron de relieve los siguientes puntos, los cuales merecen ser mencionados:

- La red de carreteras es esencial para las actividades humanas y para un cambio logístico eficiente. Los sistemas de transporte en carreteras seguros, sin molestias, eficientes y buenos en relación con el medio ambiente son cruciales para un desarrollo sostenible.
- En muchos países, existe una brecha financiera entre la demanda de inversión en carreteras y los recursos disponibles.
- Hay un uso incrementado de peajes y cobros para usuarios, pero los impuestos aún tienen un rol fundamental por jugar, especialmente los impuestos especialmente relacionados a la carretera basados en el principio del “usuario paga”
- Los impuestos dedicados están trabajando bien para asegurar ganancias estables y para lograr que la aceptación de los usuarios sea más alta. De

cualquier manera, hay puntos de vista compartidos por economistas sobre fondos dedicados, algunos argumentan que la mejor posición de los recursos podría causar dificultades, otros sostienen que los impuestos dedicados, basados en el principio de usuario-pagador, tienen un aspecto funcional que refleja la elección y demandas de los usuarios.

- **La tarificación de carreteras** ofrece un instrumento poderoso **para canalizar la demanda y proporcionar financiación a través de otros métodos que no sean los impuestos**. Tendencias recientes en las técnicas de recolección de aranceles deberían ser utilizadas para desarrollar este instrumento.
- En países en vías de desarrollo y en países en transición, las condiciones de carreteras son inadecuadas cualitativa y cuantitativamente, pero los recursos para las inversiones en la carretera son muy limitados. Especialmente los presupuestos insuficientes para el mantenimiento están causando serios problemas. Existe una necesidad urgente de establecer recursos estables manejados de tal manera que no sean influenciados por asuntos financieros o políticos a corto plazo. El cálculo del precio de carreteras es también una herramienta útil en carreteras principales con una cierta medida de capacidad de tráfico modificada y adaptada apropiadamente de acuerdo a la situación del país. Para este propósito, **deben hacerse esfuerzos para establecer fondos para la carretera en la segunda generación**. Los países en vías de desarrollo con economías más débiles no pueden solventar la inversión de carreteras para satisfacer ni siquiera las necesidades más básicas de los humanos y deben ser sustentados por organizaciones de ayuda internacional. Los encargados de tomar las decisiones tienen que reconocer las necesidades para el desarrollo y mantenimiento de carreteras, las cuales son esenciales para la economía pero también para la salud, la educación y la eliminación de la pobreza en estos países en vías de desarrollo.
- La financiación de la infraestructura de carreteras, su mantenimiento y operaciones deben estar garantizadas por medio de **una visibilidad mayor sobre el mediano y largo plazo**, al buscar al mismo tiempo compartir la responsabilidad de gerenciar los riesgos con el sector privado, notablemente cuando las SPP son utilizadas. Para naciones emergentes, procurar la inversión (ya sea destinado para corredores de tránsito mayor o la red local, los cuales son vitales para satisfacer las necesidades de movimiento) todavía dependen fuertemente de los acuerdos financieros supranacionales. Por el contrario, las experiencias con fondos para carreteras de segunda generación ofrecen una perspectiva prometedora como una herramienta para garantizar la implementación de una política de mantenimiento estándar de comparación.
- La red de carreteras constituye un componente esencial de todo el sistema de transporte pero no es un componente ni exclusivo ni independiente, su desarrollo y operación debe ser planificado dentro del ámbito de **un enfoque socioeconómico multimodal**.

- Todas las administraciones de carreteras están calculando los recursos requeridos para mejorar el rendimiento de la red a través de **un enfoque más industrial y menos burocrático** para sus procedimientos de trabajo. Una tendencia hacia una descentralización y una subcontratación ha sido detectada. Esto ha favorecido: programas de trabajo basados en los objetivos para optimizar los beneficios sociales, conducido en un modo “cliente-proveedor”, la búsqueda de éticas intransigentes, una adaptación de las habilidades del personal (lo cual requiere esfuerzos en términos de entrenamiento), y una evaluación del cumplimiento de los objetivos. En muchos países, los asuntos abordados se extienden más allá de las características del rendimiento e incluyen tareas relacionadas a la administración y coordinación entre los hacedores de políticas y la administración.
- La incorporación de objetivos nuevos y más ambiciosos, especialmente en términos de seguridad, el medio ambiente y la calidad de servicio requiere **adaptar e incrementar nuestras herramientas económicas y de ingeniería para el pronóstico y evaluación.**
- Todos los países consideran que la importancia de las operaciones, información y rasgos de asistencia de manejo de carreteras mediante **sistemas inteligentes de transporte** crecerán en el futuro y es importante prepararse para esta evolución, la cual posibilitará el uso óptimo de la red, mejorada calidad del servicio y generará ahorros en la inversión de infraestructuras.
- En conclusión, es importante enfatizar la necesidad de **un enfoque más abarcador del transporte en carretera en coordinación con otros medios de transporte, planificación espacial sostenible y asuntos medioambientales.** El desarrollo de las redes de carreteras debe ser consistente con la planificación espacial e integrada a los esquemas de desarrollo regional, nacional e internacional.

# Movilidad sostenible

## *Introducción*

Alrededor del mundo las relaciones económicas están progresando sostenidamente. El rápido ritmo de desarrollo de algunas regiones está relacionado tanto con la expansión económica como con la del comercio. La competición intensa ha causado la re localización de los sitios de producción y, al mismo tiempo, un conjunto totalmente nuevo de necesidades de movilidad. En una escala global, la cantidad creciente de corredores de transporte está apareciendo, involucrando a todos los modos de transporte.

El seminario histórico titulado “**Civilizaciones de la carretera en el siglo XX**” (**Sesiones del SP 18 y 19**) ilustraron efectivamente estas tendencias junto con las consideraciones sociales y económicas correspondientes.

Las necesidades de movilidad también están influenciadas por los cambios demográficos: el crecimiento de la expectativa de vida, flujos de migración, y un fuerte crecimiento demográfico en los países en vías de desarrollo.

Dentro de este contexto, ¿cómo puede ser integrado el concepto de Movilidad Sostenible al sector de carreteras?

Desde el último Congreso, los Comités Técnicos a los que se les asignó el **Tema estratégico de “movilidad sostenible”** han buscado respuestas para esta pregunta por medio de su trabajo completo sobre **la movilidad urbana, la movilidad interurbana, el transporte de carga, y las carreteras rurales y accesibilidad.**

Para este Congreso, la **sesión de dirección estratégica ST2 sobre “Desarrollo sostenible y mundialización: las carreteras eslabón de la cadena de transportes”** enfatizó:

- Las cadenas y corredores de transporte en el contexto de la globalización;
- Consecuencias del cambio demográfico en la infraestructura de las carreteras; y
- Los impactos relacionados a las carreteras en la calidad de vida, aquí especialmente el rol que las carreteras y el transporte en carreteras puede jugar para tratar la demanda de energía en el mundo y sus consecuencias sobre el calentamiento global.

**La Sesión especial SP 16 “Nuevos conceptos y nuevas ideas para hacer frente al desafío del desarrollo sostenible”** presentó una perspectiva sobre futuras fuentes de energía, la evolución en el uso de automóviles y las emisiones de los vehículos, y las contribuciones de los sistemas modernos de posición y las técnicas de asistencia al conductor, el desarrollo de los cuales requiere de una colaboración más eficiente en aspectos reguladores y de organización.

## ***Movilidad sostenible***

La sesión de dirección estratégica ST2 enfatizó en cómo tratar las demandas de una globalización económica y los efectos de los cambios demográficos de una manera sostenible. Por un lado, el desarrollo económico requiere de la construcción de redes de carreteras y de la organización de sistemas de transporte en carreteras para permitir el crecimiento. Por otro lado, la necesidad urgente de desarrollo- especialmente en los países en vías de desarrollo- puede llevar a ignorar el concepto de desarrollo sostenible. Es importante que los diversos modos de transporte sean manejados en una forma bien integrada a lo largo del proceso entero de planeamiento. La distribución de la demanda de tráfico entre diferentes modos dentro de un corredor es uno de los retos para el planeamiento sostenible. El “cambio Climático” ha llegado a un nuevo nivel de conocimiento público en el mundo. El tema de la reducción del CO<sub>2</sub> ya es un aspecto principal de la sostenibilidad medioambiental. El transporte en carreteras necesita contribuir a esa meta también. Algunos países están totalmente conscientes de esta necesidad, y ya han listado la protección medioambiental entre sus objetivos prioritarios y han adoptado procedimientos para consultar con la población cuando se construya una nueva infraestructura. La sostenibilidad de la movilidad y la democracia, entonces, van de la mano.

Más allá de estos obstáculos, la noción de desarrollo sostenible ha estado ganando terreno. Por medio de varios estudios de casos, la sesión del **Comité Técnico 2.1 sobre “Desarrollo sostenible y transporte por carretera”** examinó como integrar la noción de sostenibilidad en el transporte en carreteras, mientras respeta los objetivos sociales, medioambientales y económicos de la sociedad. La sesión demostró que los diferentes contextos requieren de diferentes prioridades.

Para incentivar la integración del desarrollo sostenible, **instituciones internacionales** tales como el Banco Mundial ahora incluyen este criterio al evaluar los proyectos que financian. Además, las industrias del hemisferio norte cada vez están más cerca de incorporar conceptos de desarrollo sostenible bajo el título de obligaciones de “**responsabilidad social**”, que en algunos países hacen surgir una auditoría pública. En adición, las firmas están poniendo en ejecución tales conceptos en sus socios y subcontratistas en el hemisferio sur. La diseminación de estándares está aun en una etapa temprana y es aplicado disparejamente entre regiones, aunque se esté logrando un progreso en este área.

## ***Movilidad interurbana***

Para responder a los objetivos de mejorar el bienestar económico mientras se proporciona acceso a la movilidad para todas las categorías sociales de una manera pareja reduciendo lo impactos medioambientales, una **aproximación integral**, incluyendo **el transporte y el planeamiento espacial** es necesario.

Algunos países han presentado cómo esta aproximación integral e intermodal ha sido integrada a sus Planes de Transportación Nacional. Tal aproximación puede ser

soportada por metodologías, tales como **las cuatro etapas así llamadas proceso de “cubo”** actualmente empleado en los países Escandinavos y estudiado en detalle por el **Comité técnico 2.2 “Carreteras interurbanas y transporte interurbano integrado”**, quienes se enfocaron en la **optimización de la gestión de redes, planeamiento de transporte desde una perspectiva regional, la evaluación socioeconómica de la infraestructura y la intermodalidad**. Transportar esta aproximación integral al contexto de las naciones en vías de desarrollo garantiza una investigación más profunda.

Un planeamiento eficiente y sostenible de servicios de transportación requiere de coordinación entre una vista sectorial y espacial, junto con la aseguración de un desarrollo balanceado. En países emergentes, las acciones prioritarias incluyen conectar las zonas de producción, las de consumición y los sitios de procesamiento logístico, su vínculo a las instalaciones intermodales (puertos marítimos, estaciones de tren), y la mejora del acceso a las áreas rurales. La construcción de vías públicas principales sin complementar otros modos de transporte sería inútil salvo que tales proyectos tengan una función supranacional y se beneficie del financiamiento dedicado sólo a este propósito. En los países industrializados, la necesidad de proporcionar una accesibilidad de carreteras eficiente a las regiones remotas a una distancia considerable de los corredores multimodales principales constituye otro tema.

Una nota que cada vez se le presta más atención al **impacto social de los proyectos y políticas de carreteras**. La tendencia es la evolución de un uso más técnico y racional basado en la producción de servicios de transporte a un **uso socioeconómico de base lógica en el uso del transporte**. En cuanto al transporte en carreteras, maximizar el uso del equipamiento existente es de interés perenne, aún así está hoy experimentando una evolución en el nivel internacional. Durante esta sesión el Comité Técnico 2.2 examinó notablemente los temas relacionados a la **optimización de la gestión de redes** y el **mejor uso del equipamiento existente**, por medio de enfocarse particularmente en la **“gestión de la congestión”**, la cual también fue tratada en la **Sesión Especial SP8**.

En oposición al tráfico interurbano creciente, más capacidad de carreteras no siempre representa la mejor respuesta para las demandas de movilidad crecientes, especialmente en el momento en el que el financiamiento del sector público es cada vez más escaso. Dentro de las contribuciones mayores, las medidas de planeamiento urbano y el control de acceso a carreteras interurbanas deben estar, obviamente, unidos íntimamente. Las ventajas de asociar con las técnicas de control de acceso deben ser promocionadas por medio de compartir más experiencia y por el estímulo a las iniciativas creativas.

Algunos países, tales como los Estados Unidos y España, incentivan el uso compartido de vehículos por medio de dedicar carriles de las autopistas a vehículos que tienen varios ocupantes, o incluso por medio de prohibir el acceso a los vehículos que no tienen otro pasajero más que el conductor. Los límites de velocidad diseñados para incrementar el flujo de vehículos mientras se mejora la seguridad y se reducen las molestias, también son cada vez más favorecidos. Los peajes están comenzando a ser diseminados, con un conjunto de elementos de posibilidades de modulación sobre el tiempo y el espacio, y basados en las características de los vehículos (Ej. Más o menos contaminantes), tanto para carreteras interurbanas

(RPLP de Suiza o LKW Maut de Alemania, para citar sólo los ejemplos Europeos) como para carreteras de viaje (Londres, Estocolmo, Singapur, Oslo). Los peajes de “**pague al paso**” serán esenciales en el futuro para incentivar una “**consumición**” **más racional y razonada**. Un uso optimizado de los recursos existentes necesita, de cualquier manera, de tanto esfuerzo como el de construir una infraestructura.

## ***Movilidad urbana***

**El Comité Técnico 2.3 “Áreas urbanas y transporte urbano integrado”** Marcó su foco en la **congestión urbana, megalópolis, y en la movilidad no motorizada**. La **sesión especial SP6 sobre “Intermodalidad urbana”** presentó estrategias y soluciones para la movilidad de personas, tanto bajo estudio o ya desarrolladas en varios conurbanos en el mundo, (Pekín, Londres, Madrid, Buenos Aires), dentro de una amplio rango de situaciones de desarrollo.

Un número de contramedidas para reducir la congestión han demostrado ser posibles, aún éstas requieren de una aproximación integral al sistema “de planeamiento/movilidad/ intermodalidad”. Medidas de regulación, tales como políticas de estacionamiento, cobro en carreteras, gestión del tráfico, gestión de tiempo y la utilización diferenciada de la capacidad existente de infraestructura, lleva a resultados sensibles y eficientes si forman parte de una política general consistente. Las “guías de Estrategia Para el desarrollo sostenible en la Transportación y en el Planeamiento Urbano”, producido por la Comisión Europea, propuso métodos excelentes para el uso de los que toman las decisiones, los dueños de los proyectos y técnicos expertos.

Los problemas de movilidad y de sostenibilidad dentro de las áreas metropolitanas principales (Ej. Ciudades con una población mayor a los diez millones) son construidas en cada caso bajo condiciones específicas. Cuatro estudios llevados a cabo en Tokio, Mumbai, París y La Ciudad de Méjico revelaron que mientras dos de ellas están avanzando lentamente hacia sistemas de transporte más sostenibles, ninguna puede aclamar actualmente que está siendo sostenible.

La movilidad no motorizada es por lo general ignorada durante la compilación estadística y el análisis. Esta forma vasta de movilidad es considerada bastante diferentemente de lugar a lugar. Los países más ricos están volviendo a descubrir las virtudes de tales modos de movilidad. Las encuestas muestran que los modos no motorizados son típicamente enumerados en forma independiente a otros modos (motorizados), aunque valdría la pena lleva a cabo un estudio de su propia superposición e interfase. Tal curso de acción es posible cuando se integran los viajes no motorizados desde el mismo comienzo dentro de cualquier proyecto que involucre la reasignación del uso de tierras, el cual luego lleva a mejoras económicas y efectivas que también ayudan a reducir la congestión urbana. Ahora se está poniendo énfasis en las necesidades únicas de la movilidad para discapacitados y de los ancianos, tanto como en las medidas de seguridad que dependen de muchos

dispositivos sensoriales. **La sesión Especial SP9** fue especialmente dedicada a la **“Movilidad de los usuarios vulnerables”**.

Programas como “El Espacio Compartido” en el Norte de Europa o “Accesibilidad para todos” (*“Une Voirie pour Tous”*) en Francia ofreció una aproximación integral a la movilidad y a los servicios para todos los segmentos de la población y para los usuarios de espacios públicos. De cualquier manera, aún se debe extender la investigación en este campo.

## ***Transporte de carga***

Las rutas internacionales de comercio están encaminadas hacia un incremento en el número de corredores nacionales e internacionales apropiados para varios modos de transportación, aún así, todas las situaciones llevan a la misma observación: el transporte de carga basado en la carretera está creciendo constantemente, especialmente en las rutas de larga distancia. **El comité Técnico 2.4 “Transporte de mercancías e intermodalidad”** se enfocó en los cambios en la logística y en las soluciones que no están relacionadas a las carreteras, con énfasis en el tema de las terminales intermodales, el manejo de consecuencias adversas del transporte de carga basado en carreteras, y la elaboración de mejores prácticas para mover la carga en naciones en vías de desarrollo y/o en áreas remotas.

Los países en vías de desarrollo por lo general aún enfrentan el problema de sistemas de transporte de carga insuficientes a los cuales les falta buena infraestructura y sistemas de gestión de carga, pero también temas de carga entre fronteras y sobrecarga.

En largas distancias, la vía y el transporte marítimo (quizás en un futuro también grandes naves aéreas capaces de manejar cargas pesadas dentro de zonas poco asistidas por la infraestructura) ofrecen una alternativa al transporte en carretera. Dentro de estas líneas, es necesario el apoyo para proyectos multimodales que permitan **el uso del transporte en carretera sólo cuando su utilidad es mayor que la de otros modos**, por lo general en caso de que sea el único modo disponible (Ej. Antes y después del gran recorrido), y asegurar servicios completos que cubran áreas. Las **terminales intermodales** juegan un rol estratégico dentro de la red de distribución.

**La sesión especial SP10 “Modos de transporte combinado para las mercancías”** examinó las condiciones requeridas para asegurar el éxito de la combinación de modos de transporte, junto con el papel de la autoridad pública en incentivar tal aproximación. Esta sesión también presentó ejemplos de prácticas buenas e innovadoras para la logística en escenarios urbanos, aunque la discusión resaltó dificultades para dar seguimiento a la eficiencia del transporte mientras se protege el medioambiente al lado de la carretera al mismo tiempo en áreas residenciales.

Una limitación al combinar modos, de cualquier manera, nace del nivel de extensión de itinerarios y tiempos de viaje (de esta forma generando deshechos), que pueden

ser a causa de una concentración excesiva de puntos de carga y descarga. Para aminorar el uso de carreteras para transportar carga, una posible solución requiere de la reducción de los volúmenes actuales que están siendo transportados, basándose en la tendencia del consumidor a depender más en los proveedores locales con una organización más local.

**La sesión Especial SP 11 “Condiciones de entrada en las carreteras de los vehículos muy pesados”** estudió como obtener una capacidad incrementada para acomodar vehículos muy pesados sin sacrificar los rigurosos requisitos de seguridad y sin agregar problemas medioambientales, mientras se mantienen los impactos en el estado físico de la infraestructura dentro de límites aceptables. Esta sesión analizó varias soluciones durante el curso de la discusión, incluyendo la definición de estándares basados en el rendimiento y medidas de certificación de vehículos pesados. La clave en este tópico consiste en saber si es preferible tener algunos camiones menos aunque ligeramente más largos o pesados.

La accesibilidad, seguridad, ahorros de energía y mitigación de molestias constituyen las principales preocupaciones que ahora guían el desarrollo de una red, tanto multimodal como intermodal, en los cuales la carretera continuará jugando un rol vital.

### ***Carreteras rurales y accesibilidad***

Los países en vías de desarrollo están enfrentándose a la dificultad de localizar inversiones principales de capital para construir vías públicas estratégicas (especialmente para una mejor conexión entre zonas interiores) y al mismo tiempo para realizar mejoras a gran escala a la accesibilidad de zonas rurales. El desafío principal sigue siendo fundamental para ganar la batalla contra la pobreza por medio de la facilitación del acceso a los servicios mientras aseguran el flujo de los resultados industriales y reduciendo los costos de transporte. **El Comité Técnico 2.5 “Carreteras rurales y accesibilidad”** evaluó el criterio utilizado para evaluar las necesidades de accesibilidad, que sirvió para definir una política de planeamiento. Más que en otros componentes de la infraestructura de carreteras, el involucramiento de la población local en el proceso de planeamiento y en la gestión y mantenimiento de las carreteras en vías rurales ha demostrado ser esencial para asegurar la duración de la inversión. Una gran cantidad de experiencias de los últimos años ha sido observada con el apoyo de organizaciones no gubernamentales. Las aproximaciones intentadas en varios países valen la pena ser compartidas para aprender lecciones de sus fracasos o éxitos, cuya sostenibilidad aún requiere ser probada.

## **Conclusión**

Mientras que un punto de vista consensuado sobre la Movilidad y el transporte Sostenible aun tiene que ser alcanzado, **el sistema de transporte en carreteras, después de todo, ha entrado en un periodo de cambios profundos.**

La transición ha sido relativamente rápida de técnica y racional basada en la producción de suministros de transporte, hacia una **socioeconómica racional centrada en el uso del transporte**. El suministro y la demanda interactúan de una manera compleja, especialmente dado que las autoridades que toman las decisiones también tienen en cuenta los efectos exógenos del transporte, tanto los positivos como los negativos, aplicados en el medioambiente físico y social. El ingeniero ahora debe trabajar mano a mano con el economista, el gerente de instalaciones, el oficial electo, y la “sociedad civil”. Esta aproximación más amplia acompaña todas las consecuencias medioambientales, sociales culturales y socioeconómicas de los proyectos. Desde esta perspectiva, el transporte debe solo ser valorado más allá de una tasa por debajo de su utilidad económica, para evitar el derroche o los efectos no deseados,

Entre los caminos hacia el progreso, un **uso óptimo de los recursos existentes** debería ser dado tanta importancia como la construcción de nueva infraestructura, sea por medio del control de acceso y velocidades, modulando peajes según el tiempo y el espacio, diseminando información, etc. Para este **planeamiento** mejorado de estructuras de ingeniería, aún se necesitan innovaciones en los métodos de evaluación del proyecto preliminar y de evaluaciones después del proyecto, por medio de comparaciones y experimentaciones de varias aproximaciones, o de la instalación de estaciones de información, etc. Cada modo debe ser apropiadamente posicionado dentro de una combinación multimodal para los pasajeros y para la carga. Los principales factores detrás de prácticas de planeamiento exitosas incluyen: cooperación intersectorial, participación creativa de los ciudadanos, transparencia en la relación entre la evolución de las misiones de las autoridades y la función de carreteras estratégicas por un lado, y, por otro lado, autoridades, firmas e intereses misceláneos. Una visión compartida de la aplicación coordinada en el tiempo también resalta como un factor clave.

A largo plazo, la inevitable **escasez de recursos de petróleo** y, al mismo tiempo, el **aumento general de los precios de la energía**, son ahora aceptados como hechos. Consecuentemente, investigaciones más detalladas son requeridas en términos de fuentes de energía y consumición de vehículos, así también como mejoras en la **gestión de logística** y la **co-modalidad** (ej. La multimodalidad donde cada modo es utilizado en su contexto más apropiado). La definición de una política de gestión ambiciosa de energía y de afianzamiento de la legislación y de prácticas de recaudación de impuestos son también necesarias.

Dado que la tendencia no puede ser revertida a corto plazo, también es importante encontrar formas de tratar con el **incremento de movilidad** a escala global durante los siguientes años. Para las carreteras, que continuarán jugando un rol vital tanto

en el transporte de pasajero como en el de carga, la búsqueda de soluciones técnicas, innovadoras y organizacionales es aún más importante.

La movilidad sostenible requiere de una implementación juiciosa del protocolo de Kyoto y de protocolos luego del de Kyoto, por medio de la introducción de una completa variedad de descubrimientos técnicos, **esquemas de estandarización, regulaciones, cobros, y medidas fiscales** a escala global, que es la única escala relevante para tales consideraciones. El sector del transporte está naturalmente preocupado por esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Sobre este tema, **discrepancias** tangibles pueden ser notadas entre los países, especialmente **entre los hemisferios del norte y del sur**, estando el primero preocupado por la era después del petróleo y el segundo siendo apenas capaz de acceder al potencial de movilidad ofrecido por la carretera. Aún así la expansión de la preocupación es a veces más veloz de lo que uno podría llegar a creer.

Ir en seguimiento de tales esfuerzos es necesario en el movimiento hacia el transporte en carreteras sostenible, el objetivo es “hacer más- con menos- por más tiempo”.

# Seguridad en carreteras y operaciones

## *Introducción*

La seguridad en carreteras es un tema mundial y se ha transformado en una preocupación principal compartida entre un número creciente de países. Los accidentes en carreteras son responsables por casi 1.2 millones de muertes cada año alrededor del mundo, con fuertes discrepancias entre países industrializados y naciones en vías de desarrollo. En países emergentes, el número de vehículos motorizados en uso está creciendo rápidamente sin ser acompañado por un conjunto correcto de medidas reguladoras complementarias, programas educacionales, acciones de servicio de salud, ni esfuerzos de renovación de infraestructura. Los índices de muertes relacionadas a las carreteras en países en vías de desarrollo están aumentando dramáticamente, mientras que han estado decayendo ya por varios años en los países de Europa del Oeste y América del Norte. Dado a la presencia de otras causas más devastadoras de mortalidad, tales como el SIDA, y dado el amplio campo de acciones que deben ser coordinados para mejorar significativamente los resultados de seguridad en carreteras, es poco probable que la seguridad en carreteras sea situada en la lista de prioridad política o médica en los países más pobres en un futuro cercano. Compartir conocimiento a un nivel internacional y alentar los esfuerzos llevados por estos países son, de hecho, esenciales para lograr una reducción mundial en las muertes en las carreteras.

Durante los últimos años, varios desastres naturales han causado muertes endémicas y un daño masivo a las infraestructuras, llegando a destrucción completa en algunos casos. En Sri Lanka, por ejemplo, a causa del tsunami de 2004 que se llevó a 35.000 víctimas, ha sido estimado que el trabajo de reestructuración llevará de 3 a 5 años, y costará en total 1.8 billones de euros.

Los riesgos incurridos en las carreteras y la integridad estructural de la infraestructura local en necesidad de ser reparadas son temas tratados con gran atención en el mundo, al igual que la seguridad del usuario que continúa siendo clave para cualquier sistema de transporte. El **tema estratégico ST 3** trató las **mejoras de seguridad** en las carreteras por medio de una **gestión de riesgos más efectiva**, enfocada en todos los aspectos sobre la infraestructura e instalaciones relacionadas, ambas tanto en la etapa del diseño y durante el periodo de construcción u operación. El término “gestión de riesgos integrada” es utilizado para describir tal aproximación.

Para los cuatro campos incluidos en el tema estratégico (**seguridad en carreteras, gestión de riesgos relacionados con las carreteras, operaciones de carreteras en túneles, y, explotación invernal**), se llevaron a cabo discusiones dentro de las cuales los Comités Técnicos han acentuado formas de mejorar las evaluaciones, procesos, técnicas de diseño, y procedimientos relacionados a temas de seguridad, con especial énfasis en los sistemas de información y en compartir la información.

## **Seguridad en carreteras**

Mientras las tasas de mortalidad en los países más ricos se esperan que bajen en un 27% para el año 2020, en los otros países del mundo se proyecta que experimenten un incremento de un 83% como resultado de: un rápido incremento en el número de vehículos en circulación, infraestructura inadecuada, congestión del tráfico en carreteras, una caída en los servicios médicos. Estos países están también fuertemente afectados por los impactos económicos y humanos asociados a los accidentes en carreteras, dado que en términos financieros el costo de los accidentes representa entre un 1% y un 3% de su producto bruto anual.

**La sesión especial SP 7** del Congreso fue entonces dedicada a “**Desafíos y políticas de seguridad vial en los países en desarrollo**”; para identificar las dificultades principales enfrentadas y las contramedidas tomadas para aplicar con éxito una mejora sostenible en políticas de seguridad en carreteras a una escala nacional.

Los compromisos tomados sobre la seguridad en las carreteras, que ahora son más relevantes en muchos países, muchas veces acompañan a una dimensión política manifestada fijando objetivos. Desde la introducción del concepto de “Visión Cero” en Suecia, muy pocos países han adoptado objetivos y planes de acción similares.

Mientras que el error humano por mucho tiempo fue un factor principal al que se le atribuían los accidentes en carreteras, la tendencia actual llama a la adopción de una aproximación integral para reducir la frecuencia de los accidentes por medio de la incorporación de todos los factores capaces de influenciar a la relación usuario/ infraestructura/ con el vehículo en una forma que minimice las consecuencias del error humano. Ganancias significativas de seguridad son realmente posibles trabajando para modificar estos elementos. **La sesión especial SP 20 “Auditorías e inspecciones de seguridad vial”** se enfocó en conducir las auditorías dentro del tema del diseño de carreteras más seguras, y en las inspecciones que también han sido realizadas preventivamente para ayudar a sobrellevar las deficiencias en la infraestructura existente. Las recomendaciones dadas por el **Comité Técnico 3.1** en estos tópicos complementan las guías de la AIPCR en el **Manual de seguridad vial**, publicado en la Conclusión del ciclo anterior.

En la medición de rendimiento de las operaciones, debe ser resaltado que algunos países lograron mejoras de seguridad considerables por medio de tomar acción sistemática y represiva contra los motoristas encontrados rompiendo el límite de velocidad, lo que sugiere que las discrepancias en la obtención de un objetivo no son solo atribuidas a las características de una carretera. Los límites de seguridad también deben ser adaptados para que las condiciones de las carreteras y las medidas de ejecución sean aplicadas.

La disponibilidad de datos coherentes es obviamente esencial cuando se llevan a cabo análisis y comparaciones de las varias prácticas indica que las mejoras en este campo requiere de esfuerzos en términos de estandarización la información relacionada a los accidentes. Es el esfuerzo llevado a cabo con bases de datos, tales como CARE (Base de Datos de la Comunidad Europea de Accidentes en

Carreteras), CODES en los Estados Unidos, y IRTAD en un nivel mundial, y otras a nivel nacional.

También es necesario separar las poblaciones de usuarios que tienen un riesgo más alto y tomar medidas apropiadas. La mayoría de las muertes en carreteras en los países en vías de desarrollo no son de hecho de los ocupantes de los vehículos, sino de peatones, motociclistas, ciclistas y los ocupantes de vehículos no motorizados. No es del todo seguro que estos países sean capaces de beneficiarse de la experiencia de las naciones industrializadas, que han adoptado estrategias de mejoramiento de seguridad a favor de estas clases de usuario por medio de la introducción de características técnicas y específicas (doble barandilla, carriles dedicados, separadores de tráfico, etc.). Es posible que sea más efectivo incentivar la creación de programas específicos, adaptados a la situación de cada país y dedicadas a construir la conciencia de los usuarios sobre los riesgos introducidos por combinar clases muy diferentes de tráfico y requisitos de límites de seguridad que tales partes de las carreteras requieren.

En los países más ricos del mundo, la expectativa de vida se está alargando y un nuevo segmento de la población, que hasta ahora no había experimentado altas tasas de muertes por accidentes, ahora está expuesto al riesgo (ej. El 40% de las muertes en carreteras en Japón caen en la categoría de +65 años).

**La sesión especial SP 9 “Movilidad de los usuarios vulnerables”** abrió un foro para recolectar información de varias categorías de usuarios (peatones, ancianos, discapacitados, ciclistas) para comprender mejor la percepción de sus necesidades. La sesión también presentó soluciones aplicadas a varios contextos con el objetivo mejorar la seguridad y facilitar la movilidad. La prioridad es por lo general dada al flujo de los vehículos motorizados en el diseño de la infraestructura de la carretera, particularmente en ambientes urbanos. Un cambio de foco es requerido ahora que la calidad de vida y las necesidades de movilidad de las varias categorías de usuarios de carreteras son dadas una consideración más seria.

Algunas tecnologías de **sistemas de transporte inteligentes (STI)** han revelado un impacto muy positivo sobre la **seguridad vial** y deben ser aplicados o por lo menos evaluados a una escala mayor: recordadores de cinturón, limitadores de velocidad inteligentes automatizados, prevención de colisión y sistemas de mantenimiento de estabilidad del vehículo, y sistemas de “e-call”, etc. La investigación sobre la navegación y los sistemas de asistencia al conductor ha mostrado resultados prometedores; en particular, la diseminación de información en vivo sobre el estado de las condiciones de las carreteras, la proximidad de zonas de tráfico especiales, o de cuellos de botella pueden prevenir el error que causan accidentes que el conductor no informado podría haber cometido. En el largo plazo, los sistemas de comunicación entre la infraestructura y los vehículos o entre vehículos proporcionarán asistencia adicional a los conductores. De cualquier manera, su desarrollo pide una colaboración mejorada entre varios actores, para lograr organización, regulación y temas relativos a la estandarización.

**La sesión especial SP 16** sobre “**Nuevos conceptos y nuevas ideas para hacer frente al desafío del desarrollo sostenible**” examinó varias de estas tecnologías.

La AIPCR ha publicado un informe sobre los STI dedicado a las administraciones de carreteras que explica detalladamente los efectos de tales sistemas en la seguridad en carreteras. La asociación recomienda la aplicación de un plan de acción de STI a mediano plazo. El informe debería asistir a las autoridades a dar forma sus estrategias individuales en términos de subcontratación y cooperación con proveedores y operadores. Los países en vías de desarrollo también pueden beneficiarse de estos sistemas, cuyos costos no son necesariamente limitantes y cuya tasa de rentabilidad continúa siendo muy atractiva.

### ***Gestión de riesgos***

El riesgo es definido como un encuentro del hombre con el peligro. Representa la probabilidad de resultados perjudiciales o negativos que se desvíen del resultado programado o deseado. Esta noción de riesgo está asociada con el prospecto de pérdidas sustanciales de materiales, daños, pérdida de la vida y cosas inciertas sobre las consecuencias negativas de un evento dado.

Atenerse a un estado de riesgo cero es, en la mayor parte de las instancias simplemente imposible. De cualquier manera, minimizar las consecuencias de los riesgos, que primero deben ser identificados, ofrece un objetivo que vale la pena ser considerado dentro de una aproximación de gestión de riesgos típica. Por medio de un proceso estructurado, esa aproximación conlleva una minimización de las muertes humanas y de daño de la infraestructura a luz de las posibilidades disponibles dentro de un marco técnico, administrativo y financiero. El concepto de la seguridad en carreteras debe ser extendido a lo largo del ciclo de vida de las carreteras, desde las etapas de planeamiento hasta su removimiento de servicio, el cual da vía a **un enfoque de gestión integrada para reducir los riesgos**.

La **sesión de la dirección estratégica ST3 titulada “Gestión de riesgos: nuevos enfoques para mejorar la seguridad”**, examinó este concepto que no es ni bien comprendido ni aplicado ampliamente en el sector de carreteras, ejemplos prácticos de la gestión de riesgos como una nueva aproximación hacia la mejora de la seguridad vial fueron presentados por Canadá, los Estados Unidos, el Reino Unido, Japón, y Holanda. La **sesión especial SP 14 “Catástrofes: preparación y respuesta de las autoridades de carreteras frente a las emergencias”** buscó lecciones de casos recientes (huracán Katrina, terremoto en Japón en 2004) para analizar cómo reaccionaron las autoridades u organizaron su respuesta.

El **Comité Técnico 3.2 “Gestión de riesgos para las carreteras”** se concentro en la introducción de las técnicas de gestión de riesgos en el sector de carreteras, adoptando las prácticas de gestión de riesgos en proyectos principales y mejorando la seguridad en las redes de carreteras. Los resultados proporcionados por los 23 países siguiendo una encuesta, le permitieron al Comité 3.2 armar una **“caja de herramientas”** con el objetivo de identificar y compartir las mejores prácticas de gestión de riesgos a un nivel internacional. La base de datos utilizada pretende ser una herramienta de **evaluación y reducción de riesgos**.

La tierra disponible para la construcción de infraestructura se está volviendo escasa, especialmente en zonas urbanas y suburbanas donde los proyectos por lo general tienen que ser desarrollados en zonas reconocidas como difíciles y propensas a riesgos, por medio de la adaptación de restricciones de construcción. La estrategia por lo general conlleva una limitación de la tierra a causa de: la consolidación de terraplenes inestables, construir infraestructura bajo tierra, lo cual lleva a riesgos tanto del suelo como de filtraciones potenciales de agua, posicionamiento de estructuras en suelos con poca capacidad para soportar peso, o extralimitarse a zonas de inundación.

Los aludes son **riesgos naturales** que necesitan atención considerable. Una serie de métodos de prevención fueron presentados por un número de países participantes. Japón, por ejemplo, ha desarrollado una estrategia de monitoreo que involucra medidas de gálibo de deformaciones conectadas a un sistema de alarma. Para planear su programa de mantenimiento preventivo, Nueva Zelanda ha adoptado un sistema exhaustivo de evaluación de riesgos y un sistema de clasificación de riesgos para inestabilidad de terraplenes, dentro de un itinerario específico. Vietnam también ha creado estrategias de gestión preventiva de riesgos como una parte del sistema para proteger contra los derrumbes y el daño causado al pavimento por tifones.

Estándares **sísmicos** revisados para estructuras de ingeniería en Japón después del terremoto de Hyogo en 1995, del análisis del daño observado en las pilas de los puentes, piden un diseño mejorado de métodos de computación para futuros proyectos y que sirvan para lanzar una campaña de tres años para reforzar los puentes existentes. Japón también ha aplicado procedimientos de emergencia para restaurar rápidamente la continuidad de servicios en su red de carreteras.

El **riesgo relacionado a la actividad humana** puede ser de una naturaleza deliberada o accidental. La **sesión de orientación estratégica ST3** proporcionó un recordatorio de que el equipamiento de transporte puede ser utilizado por los terroristas como un arma, un objetivo o como un medio de transporte de armas. Los Estados Unidos han llevado a cabo una síntesis para la evaluación de la gestión de riesgos relacionados al terrorismo apuntado a la infraestructura de la carretera. De una manera directa, recursos críticos son identificados junto con su vulnerabilidad.

Mientras que los efectos en la **salud pública** relacionados a la **contaminación automovilística** no pueden ser necesariamente calificados como accidentes, constituyen una preocupación principal. Las megalópolis de varios millones de pobladores generan más volúmenes de tráfico y por lo general en proporciones que se incrementan, responsables de una considerable producción de partículas nocivas y gases. En algunos casos, las concentraciones de contaminantes exceden los estándares aceptados ampliamente por la Organización Mundial de la Salud.

El uso de modelos cuantitativos para estudiar las consecuencias potenciales **del transporte de mercancías peligrosas** por zonas residenciales o por zonas sensibles a la contaminación ofrece un ejemplo de **una herramienta de gestión de riesgos**.

## ***Operaciones de Túneles de carreteras***

Los túneles crean espacios confinados; incendios, accidentes secundarios y reacciones humanas erradas cuando se confrontan situaciones de crisis que son difíciles de gestionar, mientras que sus consecuencias son por lo general muy serias. Han sido escrutadas particularmente durante los últimos años. Una directiva de la unión Europea, muy inspirada por el programa del **Comité Técnico 3.3 “Explotación de los túneles de carretera”** estableció en el 2004 los mínimos requisitos de seguridad aplicables en las redes viales Trans Europeas (túneles de más de 500 metros de largo nuevos o ya construidos). En particular, esta directiva estipula la creación de documentación segura, nombrando un agente de seguridad independiente y en numerosos casos, realizando un análisis de riesgos. La aplicación está bien encaminada en varios países, no sólo en términos de medidas de operación mejoradas y en la organización de medidas de seguridad, sino también en términos de programas de mejora de infraestructura.

El comité Técnico 3.3 también investigó los principales temas operacionales asociados con los túneles de carreteras, y trataron notablemente con los aspectos de organización humana, la importancia de la cual ha sido resaltada en esta década. En adición, para conducir un análisis de la conducta de l usuario y las consecuencias relacionadas, el Comité ha publicado informes sobre organización de operaciones, contratar y entrenar empleados, la gestión de la interfase entre operadores y servicios de rescate y las especificaciones de túneles urbanos con tráfico muy pesado. Avances recientes en el equipamiento técnico fueron estudiados, notablemente la detección de incidentes por medio del procesamiento de imágenes de video, mejores estrategias de operación de ventilación, y sistemas para luchar incendios fijos (especialmente sistemas de rociadores de agua), el uso de los cuales se ha incrementado notablemente en los últimos años, pero que necesita clarificación.

La **sesión especial SP 15 “Gestión de la seguridad en los túneles de carreteras”** estudió varias iniciativas para mejorar la seguridad, emprendidas a niveles nacionales e internacionales, algunas de las cuales han involucrado clubes de automotores. Durante esta sesión técnica, el Comité 3.3 presentó un informe reciente que promociona un **enfoque integrado** hacia la seguridad en túneles, desarrollado en colaboración con los proyectos de investigación de Europa, el cual abarca todo el sistema compuesto por: infraestructura – operaciones – respuestas de emergencia – usuarios – vehículos. Esta aproximación sistemática esta basada en el análisis de riesgos, cuyos beneficios y metodología han sido examinados, y en una clarificación de responsabilidades de los diversos actores y su colaboración, la cual ha llevado a una serie de recomendaciones.

El comportamiento del usuario es un campo de estudio relativamente reciente y necesita de ser mejor incorporado al diseño y a las operaciones del túnel, incluyendo la organización, contratación y entrenamiento del personal de operaciones.

## ***Vialidad invernal***

El viento, las tormentas, el hielo y la nieve son ocurrencias meteorológicas comunes, aun así, merecen atención considerable de los gestores de las carreteras. El Libro de Datos de Nieve y Hielo, publicado en el 2006, resume las operaciones de vialidad invernal en 21 países. La vialidad invernal proporciona un buen ejemplo de un servicio basado en un objetivo, lo cual permite el establecimiento de un umbral aceptable de degradación y el diseño de una herramienta de producción, sujeta a una gestión de riesgos racional. El foco recae en: determinar los riesgos de un análisis climatológico, un monitoreo de los patrones del clima y el estado de las superficies pavimentadas, y tomando conciencia de que bajo condiciones de hielo por lo general se necesita prevención. Uno de los informes publicado por el **Comité Técnico 3.4** ofrece un análisis de **sistemas de información de la condición climática de la carretera** utilizados durante el proceso de la toma de decisiones.

Una clave para el éxito es obtener una comprensión completa del clima y de sus impactos en la carretera, Esto es logrado recolectando y controlando la calidad de tanta información del clima en las carreteras como sea posible y diseminándolo ampliamente. De cualquier manera, hacer esto requiere de una buena colaboración entre los departamentos técnicos de las organizaciones meteorológicas y de gestión de carreteras. Es esencial continuar desarrollando e integrando los sistemas de información del clima en carreteras y los sistemas de gestión de vialidad invernal junto con otros sistemas y conjuntos de datos.

Las administraciones están luchando para minimizar la consumición de sales y para optimizar sus operaciones de vialidad invernal. Es importante continuar la evaluación de aproximaciones innovadoras contra un modelo socioeconómico para evaluar las consecuencias de los cambios en las estrategias de mantenimiento. Hay una necesidad de considerar los requisitos de la vialidad invernal en cada etapa del planeamiento de una carretera.

También es necesario continuar con las consideraciones relacionadas a la subcontratación de operaciones de vialidad invernal para asegurar la satisfacción del usuario y el uso óptimo de los recursos financieros.

Servicios de vialidad invernal para los peatones y ciclistas son requeridos urgentemente para aumentar el uso de estos modos de transporte durante los meses de invierno. La disminución potencial de viajes cortos en auto también sería beneficiosa para el medioambiente.

Finalmente, el impacto que los cambios climáticos tienen en la vialidad invernal también debería ser analizado.

## ***Conclusión***

Reducir el riesgo asociado no sólo con los accidentes en carreteras, sino también con los desastres humanos y naturales que afectan las carreteras, es de tremenda importancia tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.

Aunque es imposible reconciliarse con la naturaleza o el hombre en tales situaciones, el proceso de gestión de riesgos aún puede proporcionar respuestas, incluso si el riesgo residual puede ser significativo. Tomar las decisiones más razonables en cuanto a la asignación de recursos constituye la base de cualquier estrategia de gestión de riesgos, lo cual parece reposicionar la intuición con una aproximación científica.

# Calidad de la infraestructura de carreteras

## *Introducción*

La infraestructura de carreteras constituye activos de valor monetario considerable que necesita ser resguardado. Durante el Congreso, las diferentes sesiones de este tema estratégico (gestión de los bienes de carreteras, interacción carretera/vehículo, pavimentos de carreteras, carreteras de puentes y estructuras de ingeniería relacionadas, terraplenes, drenaje y capas selladoras) examinaron cómo los activos de carreteras eficientemente manejados, combinados con nuevas técnicas de diseño y construcción/mantenimiento, pueden extender la durabilidad de la infraestructura, al mismo tiempo que minimizan las incomodidades causadas a los usuarios e impactos medioambientales adversos.

## *Gestión de los activos de carreteras*

Las agencias de carreteras están destinadas a construir, operar, mantener, mejorar y preservar los bienes de carreteras a través de la asignación de recursos financieros y humanos, los cuales generalmente son bajos en suministro. Al mismo tiempo, los usuarios de carreteras están poniendo grandes demandas en la red de carreteras en términos de seguridad, nivel de servicio, fiabilidad, bienestar e impacto medioambiental, mientras que las agencias de gobierno están buscando una mayor transparencia en el enfoque hacia la gestión de los centros de carreteras.

Por esta razón, muchos países están estudiando cómo sería mejor introducir el concepto de un gestión global de los bienes de carreteras a fin de ofrecer un proceso mejor organizado y más flexible para tomar las decisiones necesarias para encontrar las expectativas crecientes tanto del público como de la gobierno.

Aunque la necesidad de manejar eficientemente los bienes de carreteras es bien entendida, el contexto social y económico dentro del cual las funciones de la gestión son desempeñadas varían de un país al otro. Las naciones más industrializadas están enfocándose ahora en un uso óptimo de las carreteras existentes, por lo cual reducir la congestión a veces toma precedencia sobre los esfuerzos para la preservación de los bienes de carreteras, mientras que los países con economías emergentes están dando empuje primero y hacia delante para expandir rápidamente su red de carretera. La infraestructura de carreteras también se encuentra dentro de una gran diversidad de ámbitos naturales, con algunos países que enfrentan la dificultad de problemas climáticos extremos. En adición a esto, algunas agencias de carreteras están actualmente confrontando desafíos para una reorganización mayor, con la responsabilidad de la gestión por ciertas infraestructuras o actividades que sean transferidas a otras entidades administrativas.

Los roles y responsabilidades de cada demandante de toma de decisiones (expertos técnicos, gerentes del sector público y líderes políticos) y la interacción requerida para desempeñar un gestión eficiente de los bienes de carreteras fueron el tema central de la **sesión de orientación estratégica ST4 titulada: "La gestión del patrimonio de carreteras: la integración de las mejores prácticas técnicas y administrativas para le ejercicio de las responsabilidades políticas"**. Esta sesión enfatizó claramente que el buen gestión de los bienes de carreteras esta basado en dos claves elementales: conocimiento detallado del estado dla red y comunicaciones eficientes entre técnicos, administradores de carreteras y los políticos encargados de la toma de decisiones.

Es necesario destacar la importancia de los vínculos creados entre los niveles político y técnico. En la mayoría de los casos, los políticos determinan los recursos financieros disponibles al mantenimiento de los bienes de carreteras y al desarrollo de nuevos centros. La gestión de la infraestructura de carreteras requiere una visión a largo plazo, mientras que las urgencias políticas generalmente se encuentran dentro de un horizonte mucho más corto. Por lo tanto los centros de gestión de carreteras juegan un rol vital en explicar claramente a los políticos encargados de la toma de decisiones los efectos a largo plazo de sus decisiones respecto a los programas de trabajos y a los esquemas de inversión. Los centros de gestión pueden influenciar fuertemente el flujo de inversiones en los sectores de carreteras. Los países con un sistema de gestión de los bienes de carreteras establecido reconocen la utilidad de dichos "sistemas" los cuales ayudan a justificar los presupuestos solicitados y a convencer a los que toman las decisiones de la rentabilidad de su plan de inversión. Otros países han indicado que la falta de compromiso de parte de los centros de gestión es un obstáculo mayor para establecer un sistema de gestión de bienes de carreteras.

Tal como es el caso con los centros de gestión del sector público, los expertos técnicos juegan un papel vital en la implementación de estos sistemas. Son responsables de la recolección de información **fiable, accesible y de alta calidad**, usada por los que **toman las decisiones** y en las prácticas día-a-día dla gestión de la infraestructura. También deben regularmente consultar con los gerentes para evaluar las necesidades y asegurar la relevancia de la información técnica. A estos expertos se les exige **transmitir la información** reunida en términos entendibles al gerente de operación y a los directivos seleccionados. A lo largo de estas líneas, el **Comité Técnico 4.1 "Gestión del patrimonio vial"** enfatizó la priorización de los indicadores de rendimiento, los cuales permiten monitorear y predecir el estado de reparación de una infraestructura de carreteras, y para adaptar los indicadores de niveles a la jerarquía de la toma de decisiones. Una solución atractiva para facilitar la comunicación con la gestión financiero del sector público es convertir la información técnica en costos equivalentes. Este enfoque esta particularmente difundido en Suecia, donde un sistema de bienes de carreteras ha sido basado en la noción de "capital de carreteras", en el cual la información técnica es introducida en los indicadores de calidad.

En general, informes nacionales han confirmado la utilidad de los sistemas de gestión de los bienes de carreteras, los cuales se basan en la registración de información en forma periódica, inspecciones técnicas, cálculos de diagnósticos y guías para seleccionar el mantenimiento y métodos de reparación que correspondan.

Estos sistemas consumen recursos que todavía pueden ser optimizados a través de frecuencias de diagnóstico automáticas y adaptadas, a pesar de eso su movilización sigue siendo esencial (especialmente si la asignación de presupuestos se vuelven escasa), a fin de evitar el desvío de fondos del presupuesto de mantenimiento.

En un enfoque en donde el “usuario de carreteras” es crecientemente considerado y tratado como un “cliente”, es crucial incorporar su punto de vista en las prácticas de gestión. Algunos países han compartido encuestas públicas, cuyos resultados han servido para dar forma a la política de intervención de la red de carreteras

Aunque muchos países están trabajando activamente en el área de la gestión de los bienes de carreteras, todavía ninguno ha realmente implementado un sistema completo. Estos sistemas, todos muy frecuentes, todavía son percibidos por los encargados de la toma de decisiones como herramientas de computadora y no como procesos de gestión integral capaces de explicar las consecuencias de una estrategia de inversión particular, justificando la necesidad de asignaciones de presupuesto adicionales, o demostrando a los políticos que toman las decisiones el resultado de descuidar la infraestructura. Para avanzar más allá, los técnicos necesitan aprender cómo expresar sus necesidades con mayor claridad a las audiencias que no son expertos, y explicar en términos simples los fundamentos detrás de los éxitos y fracasos pasados.

El asunto de la gestión de carreteras dentro de países en vías de desarrollo fue analizado en la **sesión especial SP 12**, la cual se enfocó en la durabilidad de los presupuestos para el mantenimiento de carreteras y las condiciones emergentes que afectan a los contratistas locales responsables de estos trabajos, como las administraciones de carreteras han sido exigidas a prescindir de conducir trabajos a través de la gestión interno y dismantelar su base de recursos

En varias regiones a lo largo del mundo, los cambios climáticos parecerían aparecer ya como la causa del fenómeno capaz de socavar la durabilidad de la infraestructura de carreteras. La **sesión especial SP 13 sobre "Vulnerabilidad de las redes de carreteras a los cambios climáticos"** presentó varios ejemplos (por ejemplo, derretimiento de permagel, erosión costera, drenaje y problemas de inestabilidad). Metodologías ya estudiadas han sido previamente proyectadas, y los gerentes de la red deberían tomar estas hipótesis en cuenta durante las fases de diseño de una infraestructura nueva y cuando sea posible adaptarla a las infraestructuras ya existentes.

### ***La interacción carretera/vehículo***

En este área, el **Comité Técnico 4.2 “Interacción carretera/vehículo”** ha desarrollado un inventario del equipamiento y técnicas para monitorear el efecto del tráfico en las carreteras.

Este Comité continuo su programa de trabajo en estandarizar métodos para estudiar la resistencia de resbalación del pavimento, al usar los neumáticos de prueba

especialmente diseñados por AIPCR; esta campaña de medición ha establecido un buen nivel de representación.

Se han recolectado consejos para buenas prácticas en la medición y manejo de la resistencia de resbalación y uniformidad de la superficie de carreteras. El Comité ha recopilado un grupo de métodos de prácticas de medición a lo largo de todo el mundo, interpretando y utilizando información, en forma de guías contemporáneas. Dentro de los países en vías de desarrollo, la uniformidad es frecuentemente expresada en términos de calidad en el transporte, no obstante sus impactos en los costos en relación al tiempo, exceso de consumo de combustible y mantenimiento de vehículos también puede ser considerable. Las prioridades en compañías industrializadas son un poco diferentes, mientras que la calidad en el transporte permanece igual de importante, se hace un mayor énfasis en la seguridad y en los efectos de carga dinámicos de los perfiles de carreteras. Más recientemente, se está poniendo una atención creciente en los consumos de combustible, dados sus impactos en el medio ambiente.

Otros esfuerzos se dedican a la evaluación del rendimiento de los dispositivos para detectar automáticamente las fisuras de la superficie, así como también se dedican a los métodos e instrumentos para inspeccionar lo que hay debajo de la superficie de las carreteras.

Finalmente, a fin de formar una visión sobre los próximos 20 o 30 años en el impacto de los cambios de las características de los vehículos y la superficie de carreteras. El Comité Técnico 4.2 organizó un taller durante el procedimiento del Congreso para dar la posibilidad a los fabricantes de autos, fabricantes de neumáticos, centros de gestión, diseñadores de carreteras e investigadores de compartir sus percepciones. El AIPCR debería ahora ayudar a fortalecer los vínculos con la industria de automóviles a fin de que los sectores de vehículos y carreteras entiendan los proyectos y restricciones de cada uno. Para el/los siglo/s venideros, las técnicas para monitorear las interacciones vehículo/carretera deberían recibir una atención especial.

### ***Firmes de carreteras***

Una investigación sobre los últimos cuatro años ha estado orientada alrededor de tres tópicos: pavimentos de larga duración, reciclado del pavimento, y el impacto de las actividades de construcción y mantenimiento de carreteras en los usuarios y residentes locales.

Ciertamente, el diseño de **pavimentos de larga duración** es necesario. El enfoque puede comprobar beneficios al reducir tanto los costos directos de construcción y mantenimiento como los costos indirectos sostenidos por los usuarios (es decir, menos interrupciones de carreteras, dada la baja magnitud y frecuencia del trabajo de mantenimiento).

La potencialidad de utilizar pavimentos de larga duración está ahora colocada a la vista, moviéndose de la fase conceptual al estadio de demostración actual. Aunque las dificultades siempre surgen al ensamblar información integral capaz de explicar

el rendimiento sobresaliente de tal pavimento, los factores principales son, la necesidad de calidad del material, homogeneidad en la construcción, drenaje, calidad y capacidad relevante del sub nivel, espesor adaptable, unión entre las capas, y calidad de compresión.

La introducción de pavimentos de larga duración implica proveer bases técnicas más sólidas y bien documentadas, a fin de demostrar su efectividad y ventajas de costo/beneficio.

**El reciclaje de pavimentos** es considerado entre las técnicas que contribuyen a un desarrollo sostenible, al hacer posible ahorrar en recursos no renovables. En el 2003, el Comité 4.3 ya había publicado tres guías técnicas dedicadas a: reciclaje de cemento *in situ*, reciclaje *in situ* utilizando solución y alquitrán de espuma, y reciclaje caliente. Aún cuando varias industrias ya han demostrado la relevancia de estas técnicas de reciclaje, la práctica aún no ha alcanzado su potencial total y su credibilidad no es aún universal. Muchos factores aún previenen el uso de materiales reciclables o alternativos, principalmente entre ellos se encuentra la falta de confianza del cliente, la complejidad de regulaciones en el reuso del material desechado, la ausencia o escasez de patrones técnicos que cubran los materiales alternativos, y requisitos contractuales demasiado rígidos que no promueven la innovación. Crear un mercado atractivo para las actividades de reciclaje, planificación y coordinación avanzada entre los tantos demandantes es de suprema importancia. Incentivos económicos, reglas que otorgan el reciclaje y aumentan la confianza del cliente podrían impulsar dicho mercado.

El tema en **mitigar los impactos de las obras de carreteras** en los usuarios y en el medio ambiente varía extensamente entre las naciones emergentes y las más industrializadas. Lo último pone una importancia substancial en este asunto, particularmente en áreas urbanas. Sin embargo las innovaciones que ayudaron a reducir el impacto de los sitios de construcción, ya han sido introducidas en prácticas en numerosos países, un progreso tecnológico adicional sería facilitado si se les diera más libertad para innovar a los contratistas. La experimentación de las especificaciones del rendimiento es un paso que fomentaría mayor innovación.

### ***Carreteras de puentes y estructuras relacionadas***

Un desperfecto de operación o capacidad de pérdida en un puente generalmente ejerce un efecto mayor en la economía regional. Por lo tanto es esencial que las administraciones asignen los recursos necesarios para el mantenimiento del nivel de servicio y la seguridad en todos los puentes que están bajo su responsabilidad.

La sesión organizada por el **Comité Técnico 4.4 " Puentes y otras estructuras viarias "** resaltó que en numerosos países, ha habido cambios en las preocupaciones. Así como antes los diseñadores se enfocaban en la resistencia de la estructura, ahora están más preocupados por la **durabilidad** de los trabajos de ingeniería, a pesar de que se enfrentan a diferentes medio ambientes, materiales, métodos de construcción y prácticas de mantenimiento. La retroacción ha acentuado los problemas de durabilidad, los cuales pueden ser explicados al diseñar opciones

que minimicen el costo inicial en vez de razonar en las bases del costo de toda la estructura.

En lo que concierne a la durabilidad y ciclo de vida de las estructuras existentes, nuevos materiales o soluciones han sido implementados para reducir los costos de reparación y las interrupciones del tráfico. Se espera que la colección de ejemplos presentada por el comité pueda ser útil para las administraciones, especialistas y contratistas en los esfuerzos para determinar las mejores estrategias de mantenimiento y reparación.

Un gran número de países poseen ahora sistemas integrados para la gestión de estructuras que priorizan los trabajos llevados a cabo en una red. Aunque la ideología principal y métodos de priorización varían de un país a otro, cada país reconoce la necesidad de generar **información homogénea, fiable y actualizada** en sus estructuras de ingeniería. Al planificar bien los sistemas de fácil acceso adelantadamente, el monitoreo y mantenimiento de estas estructuras de ingeniería puede ser considerablemente facilitado.

Aparte de la durabilidad, otros tópicos de **interés para el futuro** merecen atención del AIPCR durante su próximo ciclo, notablemente **la evaluación de las estructuras existentes, instrumentación de las estructuras, gestión de los puentes históricos y estética de los puentes.**

### ***Movimientos de tierra, drenaje y sellado de las capas***

El uso de técnicas de tratamiento del suelo ha elevado substancialmente en las últimas dos décadas, sin embargo varios países emergentes son incapaces de acceder a estas técnicas debido a las consideraciones de los costos, la ausencia de convenios o equipamiento adaptable, etc. El tratamiento del suelo, al volver a emplear materiales locales y mejorar su rendimiento, satisface las restricciones impuestas por las políticas de desarrollo sostenible. Es necesario estudiar la posibilidad del desarrollo de técnicas de implementación confiables adaptadas a los países en vías de desarrollo que se basan en la labor local y equipamientos simples en vez de instrumentos importados, complejos y de uso poco frecuente.

Con respecto al reuso de desechos y productos de derivados industriales como materiales de construcción, hay una considerable diferencia entre los hemisferios norte y sur. En el mundo industrializado, dos políticas contradictorias toman lugar: reuso condicionado, y aplicaciones estrictas del principio de precaución por medio de disposiciones sistemáticas. La necesidad de estándares técnicos es por lo tanto fuerte, a fin de definir las condiciones para el reuso de estos materiales.

Sólo unas pocas recomendaciones han sido publicadas sobre el manejo geotécnico de las estructuras en los proyectos de carreteras, a pesar de que sus efectos pueden tener severos impactos en la red y en sus operaciones. Establecer métodos para la evaluación geotécnica de las estructuras junto con enfoques de gestión preventiva de estructuras justifica el apoyo del AIPCR.

## **Conclusión**

Las expectativas de los usuarios de carreteras con respecto a los niveles del servicio de la red están creciendo continuamente. Al mismo tiempo, las agencias de carreteras están siendo más fuertemente analizadas y se les pide que mejoren la comunicación acerca de la forma en que manejan los bienes de carreteras bajo su responsabilidad.

Las administraciones de carreteras deben, por lo tanto, desarrollar estrategias muy claras para el desarrollo, modernización y mantenimiento de las infraestructuras de carreteras, basadas en la necesidad de garantizar la comodidad y la seguridad de los usuarios de carreteras y una eficiencia total del transporte. Deben promover medios de comunicación modernos y eficientes con el público, para así asegurar la transparencia en la toma de decisiones y los proyectos de infraestructuras de carreteras.

Los sistemas de gestión integrada de los bienes de carreteras ofrecen las herramientas para las administraciones de carreteras de responder mejor a estas demandas y moverse hacia un uso de recursos óptimo. Ningún sistema de este tipo es aún completamente operacional. Sin embargo, muchos países ya han establecido una base sólida para construir dicho sistema de gestión en el futuro.

En todos los casos, es beneficioso comparar los recursos dedicados al mantenimiento de varios de los componentes de las carreteras con su valor de reposición, su ciclo de vida y la intensidad de tráfico que soportan.

Dentro de un contexto de desarrollo sostenible, la durabilidad y reciclaje de los pavimentos y las estructuras de ingeniería, en adición al uso de la materia desechada y los productos de derivados industriales como materiales de construcción se están volviendo preocupaciones crecientes para los diseñadores de carreteras. La eficiencia y el índice de costo/beneficio de las carreteras de larga duración están empezando a ser reconocidos y muchos países industrializados han demostrado los beneficios de las técnicas de reciclaje. No obstante, estas prácticas no han alcanzado aún su total potencial, en parte debido a la significativa necesidad de documentos técnicos detallando su uso.

Finalmente, las interacciones entre vehículo/conductor/carretera están creciendo constantemente debido al desarrollo de sistemas inteligentes de transporte que facilitan el intercambio de información entre estos elementos. La consulta perfeccionada entre las administraciones de carreteras, diseñadores de sistemas de asistencia a los conductores y fabricantes de vehículos podrían facilitar estas nuevas tecnologías para ser optimizadas y utilizadas en su total potencial. En el/los próximo/s ciclo/s, se recomienda particularmente vigilar el desarrollo de sistemas que permiten el monitoreo de las interacciones vehículo/carretera.

En conclusión, el diseño y construcción de autopistas y estructuras de ingeniería pueden incorporar los principios de desarrollo sostenible a condición de que se de, por adelantado, consideración a los aspectos financieros y técnicos del mantenimiento y si la innovación técnica es impulsada.

# Conclusión del informe general

Las carreteras constituyen un activo vital que necesita ser desarrollado y utilizado razonablemente dentro del contexto del desarrollo sostenible en todo el mundo. Aunque la carretera es y continuará siendo indispensable, especialmente al principio y al final de la cadena de transporte, actualmente no es siempre utilizada en la forma más efectiva o pertinente, y las prácticas de gestión no son siempre las más óptimas.

En un futuro, el uso de las carreteras debe ser considerado como un recurso agotable para no ser necesariamente “derrochado”. La infraestructura de la carretera debe ser gestionada con las clases de calidad y criterios de rentabilidad extendidos en la industria moderna y con altos estándares de gobierno.

**Enfrentados con los obvios signos de cambio de clima, el planeamiento de transporte sostenible**, que está en camino en varios países, es ahora imperativo y necesita coordinación efectiva entre las vistas sectoriales y espaciales, para afectar positivamente a la movilidad sin frenarla. Lograr esta meta conlleva una política de planeamiento espacial que apunte a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de los viajes inútiles o no deseados (Ej. Viajes subsiguientes a locaciones de sitios industriales o a conurbaciones), junto con una redistribución modal, tanto para pasajeros como para carga, respaldado por la construcción de terminales multimodales y el desarrollo de sistemas de transporte inteligentes para ofrecer un flujo homogéneo. Notando que la reducción de emisiones en el sector del transporte es por lo general un beneficio para tratar con la congestión del tráfico también. Por otro lado, los impactos que no carecen de importancia del cambio climático deben ser identificados y sus riesgos asociados evaluados y tomados en cuenta en el diseño de una carretera, del mantenimiento y las operaciones. La AIPCR tiene un rol importante a jugar, por medio de anticipar estos cambios y habilitar el compartir de conocimientos y experiencia constante.

**La movilidad** es una necesidad y un derecho fundamental para todas las sociedades, aun así es solo **sostenible** si es ejercida juiciosamente. Los que toman las decisiones deben actuar sobre la demanda sin restringirla sistemática, y apuntar a su impacto en tiempo y espacio, así como sobre el suministro de los modos más apropiados para cada necesidad de movilidad. El planeamiento espacial, los desarrollos en las telecomunicaciones (telecommuting), y los modelos de producción y distribución de bienes, en particular el proceso justo a tiempo, por un lado, y la concentración de estaciones modales y puertas de acceso por el otro, todos caen en una interacción cercana en este tema.

**Hay un uso creciente de peajes y cobros a usuarios, pero aun existe un rol fundamental para los impuestos**, basado en el principio de pago del beneficiario tanto como sea posible. Las redes de carreteras incluyendo carreteras arteriales y grandes cantidades de ramales de enlace deben ser mejorados y mantenidos constantemente, pero las carreteras secundarias son fundamentales para disminuir la pobreza también. Es necesario asegurarse de recursos estables para el desarrollo y mantenimiento de las redes por medio de los que pagan los impuestos, o por los usuarios de carreteras.

**Los impuestos asignados** están funcionando bien para asegurar ingresos estables en aquellos países que adoptaron el sistema. Deberían ser utilizados para el beneficio de los usuarios de carreteras, ya que la estabilidad y equidad son la clave para un sistema de financiación de carreteras.

**La tarificación de carreteras**, no sólo al precio del costo del transporte (incluyendo externalidades), sino que es más un precio de utilidad (que debería ser más alto), como es en el caso de los recursos escasos, ofrece una herramienta valiosa que guía las elecciones de los actores económicos e individuos sin reducir la competitividad. Se trata de la elección de viajar o no, el modo de transporte, itinerario, tiempo de viaje, etc. Todas estas elecciones en combinación ayudarán a aliviar la congestión en carreteras mientras contribuyen a la protección medioambiental. De cualquier manera, el cobro en carreteras debe ser económica y socialmente sostenible: la voluntad de pagar y la habilidad de pagar deben lograrse. Otro tema es determinar si estos recursos deben ser asignados.

**La financiación de las inversiones** en carreteras debe ser diseñada como una inversión industrial, aunque sea generada por medio de ganancias de los impuestos y los costos del largo ciclo de vida tengan que ser optimizados por medio de una gestión eficiente de activos. Las elecciones deben ser hechas basadas en la rentabilidad económica y social y no sólo por las consideraciones financieras siendo esta sea una restricción que debe ser considerada. Financiación y de gestión deberían ser coordinadas y consistentes entre ellas. Las sociedades con el sector privado pueden mejorar la eficiencia pero el financiamiento privado no genera “nuevo dinero”. Contratos integrales a largo plazo crean nuevos retos de gobierno y el rol del gobierno continúa siendo fundamental, pero las habilidades necesarias para gestionar estos retos deben cambiar significativamente. Provisiones alternativas para la infraestructura y servicios de carreteras no deben ser un hecho dogmático; la eficiencia debería ser la fuerza clave dominante.

Los esfuerzos de los países en vías de desarrollo y de los países en transición para asegurar una ganancia estable para el desarrollo y mantenimiento de las carreteras incluyendo financiamiento de carreteras de segunda generación deberían ser incentivadas.

**Las administraciones de carreteras** deben funcionar como firmas industriales, con respecto a los objetivos, gestión de recursos humanos y calidad y rendimiento del criterio de medición.

Las acciones conducidas en el área de **operaciones de redes**, cuyo campo de aplicación aún necesita ser desarrollado, por lo general proporcionan una alternativa económica y efectiva para la inversión de capitales pesados.

Las capacidades del **transporte de mercancías** en carreteras son vitales, especialmente en el final de los viajes. De cualquier manera, modos alternativos deberían ser examinados para recorridos de distancias más largas, (sin excluir el uso de incentivos de tarificación), aunque no sistemáticamente desde que la ruptura de carga durante el transporte se extiende al tiempo y distancia de viaje, el cual causa pérdidas (aún más en viajes en carreteras). En los segmentos donde el transporte en

carreteras se muestra más eficiente se requerirán camiones modernos, de quemado limpio que puedan ser largos o cargar cargas más grandes que aquellos en circulación hoy.

La **accesibilidad** entra en juego en varias escalas: desde los temas sobre la conexión de regiones aisladas o incluso entre países, hasta el mismo nivel local, que para los sitios rurales en muchos países desarrollados constituye una meta real para una sociedad que demanda directamente objetivos de reducción de pobreza. Para el mundo industrializado, el problema a nivel local tiene menos que ver con el transporte que con la calidad de vida y la organización espacial. En esta red de carreteras de acceso, los usuarios vulnerables deben tener prioridad y el viaje de larga a mediana distancia debe ser disuadido, en particular por medidas aplicadas a la geometría de rutas, operaciones en carreteras y regulaciones (velocidad). Dentro de los países en transición, de cualquier manera, donde la especialización de las redes no es posible fácilmente, las condiciones que permiten que diferentes clases de tráfico coexistan deben ser examinadas en una base de caso por caso.

La **seguridad vial** debería ser tratada como un objetivo prioritario en el mundo y la totalidad de las consecuencias deberían ser evaluadas. En un espacio económico confinado con un medioambiente frágil y recursos financieros limitados, la construcción de autopistas (considerada el medio más seguro de transporte en carreteras) sería imposible de imaginar en todos lados, que es por lo cual se debe dar prioridad a cambiar el comportamiento y controlar las velocidades.

La **gestión de riesgos** consiste de una aproximación industrial convencional que debería estar ganando prominencia en el sector de carreteras. Este Congreso ha proporcionado ilustraciones útiles de algunos aspectos, tales como los riesgos en túneles o meteorológicos. Desde una perspectiva más general, de cualquier manera, esta aproximación ofrece la posibilidad de dosificar la probabilidad exacta de ocurrencia y seriedad de las consecuencias asociadas a un riesgo determinado.

La aplicación eficiente de técnicas de **gestión del patrimonio vial** debe ser adoptada como un objetivo prioritario por las administraciones de las carreteras. Una vez más, la red es vista como una planta de producción, y ningún gerente industrial racional evitaría mantener el mantenimiento de la maquinaria. Es importante evaluar la condición de la red y el efecto de las operaciones de mantenimiento. Luego se examina la identidad entre los datos con su impacto en la economía en general (seguridad, consumición de combustible, gasto de vehículo, ruido, polvo, pérdida de competitividad o apariencia para los turistas, etc.), para proporcionar a los que toman las decisiones de los elementos necesarios para elegir sobre los objetivos.

La **calidad y durabilidad** de la infraestructura debe mantenerse como una preocupación para los diseñadores, junto con un diseño y costos de mantenimiento y habilidad técnica. Sin ir tan lejos como para hacer referencia a las pirámides de Egipto, las carreteras romanas y los puentes medievales, aun se puede preguntar por qué la vida útil de algunas de nuestras infraestructuras es tan corta y cuál sería el costo de extenderla.

Además, los costos de las operaciones de carreteras deben ser incorporados al diseño de la infraestructura y la política de mantenimiento.

Tanto ahora como en el futuro, las **interacciones** entre **el vehículo/conductor/infraestructura** se transformarán en un área temática técnica principal. La cooperación más cercana entre las administraciones de carreteras y los diseñadores de vehículos servirá para optimizar el uso de el espacio de las carreteras y, en particular, para beneficiarse de las oportunidades ofrecidas por nuevas tecnologías de asistencia al conductor y tecnologías de carreteras inteligentes, para un propósito de mejorar la seguridad y la comodidad de los viajes en carreteras.

La AIPCR, proponiendo un foro de intercambios internacionales de la comunidad mundial de carreteras y por medio de su aproximación interdisciplinaria que ayuda a que las diversas disciplinas se comprendan entre ellas agradece en parte al trabajo completo sobre terminología, que continuará haciendo contribuciones valiosas al crecimiento económico y al bienestar social.

**"VIA VITA": ¡Las carreteras son vida!**

# Conclusiones detalladas

SESIONES DE ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA .....	D3
TS1 DESAFÍOS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE POR CARRETERA .....	D3
TS2 DESARROLLO SOSTENIBLE Y MUNDIALIZACIÓN: LAS CARRETERAS COMO PARTE DE LA CADENA DE TRANSPORTE .....	D5
TS3 GESTIÓN DE RIESGOS: UN NUEVO ENFOQUE PARA MEJORAR LA SEGURIDAD.....	D7
TS4 LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO VIAL: INTEGRACIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS TÉCNICAS Y DE GESTIÓN AL SERVICIO DEL EJERCICIO DE RESPONSABILIDADES POLÍTICAS.....	D9
SESIONES DE LOS COMITÉS TÉCNICOS .....	D11
C1.1 ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SISTEMA DE CARRETERAS .....	D11
C1.2 FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES EN EL SISTEMA DE CARRETERAS .....	D15
C1.3 EFICACIA DE LAS ADMINISTRACIONES DE CARRETERAS .....	D18
C1.4 GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE REDES .....	D22
C2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE Y TRANSPORTE POR CARRETERA .....	D25
C2.2 CARRETERAS INTERURBANAS Y TRANSPORTE INTERURBANO INTEGRADO .....	D27
C2.3 ÁREAS URBANAS Y TRANSPORTE URBANO INTEGRADO.....	D29
C2.4 TRANSPORTE DE MERCANCÍAS E INTERMODALIDAD .....	D32
C2.5 CARRETERAS RURALES Y ACCESIBILIDAD.....	D34
C3.1 SEGURIDAD VIAL .....	D36
C3.2 GESTIÓN DE RIESGOS PARA LAS CARRETERAS .....	D39
C3.3 EXPLOTACIÓN DE LOS TÚNELES DE CARRETERA .....	D43
C3.4 VIALIDAD INVERNAL.....	D45
C4.1 GESTIÓN DEL PATRIMONIO VIAL .....	D48

<b>C4.2 INTERACCIÓN CARRETERA/VEHÍCULO .....</b>	<b>D51</b>
<b>C4.3 FIRMES DE CARRETERA .....</b>	<b>D53</b>
<b>C4.4 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS VIARIAS.....</b>	<b>D55</b>
<b>C4.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS, DRENAJE Y EXPLANADAS .....</b>	<b>D57</b>
<b>SESIONES ESPECIALES .....</b>	<b>D61</b>
<b>SP3 FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES DE LA CARRETERA.....</b>	<b>D61</b>
<b>SP5 FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES EN CARRETERAS POR CONTRATOS GLOBALES DE LARGA DURACIÓN.....</b>	<b>D63</b>
<b>SP7 DESAFÍOS Y POLÍTICAS DE SEGURIDAD VIAL EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO .....</b>	<b>D64</b>
<b>SP9 MOVILIDAD DE LOS USUARIOS VULNERABLES.....</b>	<b>D67</b>
<b>SP13 VULNERABILIDAD DE LAS REDES DE CARRETERAS A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS .....</b>	<b>D69</b>
<b>SP14 CATÁSTROFES: PREPARACIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES DE CARRETERAS FRENTE A LAS EMERGENCIAS .....</b>	<b>D71</b>
<b>SP15 GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE CARRETERAS.....</b>	<b>D72</b>
<b>SP16 NUEVOS CONCEPTOS Y NUEVAS IDEAS PARA HACER FRENTE AL DESAFÍO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE .....</b>	<b>D74</b>
<b>SP20 AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL.....</b>	<b>D76</b>

# Sesiones de orientación estratégica

## TS1 DESAFÍOS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE POR CARRETERA

Esta sesión trató dos temas principales para mejorar el gobierno y la gestión de la administración de las carreteras: “Financiamiento de carreteras” y “Administración eficiente de carreteras”.

### **Recomendaciones para los que toman decisiones**

Todos los aquí presentes aquí convenimos que el transporte en carreteras continuará jugando un rol clave como el principal modo de transporte terrestre en el siglo XXI y apoyará el desarrollo socioeconómico. Por medio de nuestras discusiones hoy, nosotros, los administradores de las carreteras, reconfirmamos la significación de asegurar los fondos para el desarrollo, la operación y el mantenimiento del sistema de carreteras.

Para asegurar el financiamiento, necesitamos hacer cada esfuerzo posible para ganar el apoyo y la comprensión de los usuarios; ya que ellos son los que financian el costo por medio de impuestos y peajes.

Deberíamos emprender más a fondo una operación eficiente por medio de la subcontratación y la privatización para utilizar nuestros recursos financieros más efectivamente, y, al mismo tiempo, deberíamos satisfacer las necesidades de los usuarios por medio de una mejora en la responsabilidad de la movilidad, la seguridad y el medioambiente.

### **Aspectos técnicos**

Una operación más eficiente es necesaria para utilizar nuestros recursos financieros efectivamente. La subcontratación de una parte del negocio o la privatización está progresando. El gobierno del desarrollo, operación y mantenimiento de las carreteras, crece en importancia. En cuanto a la gestión del rendimiento que hace utilización de la medición del rendimiento, grandes resultados fueron logrados por el comité incluyendo la recolección de datos de índices de medición de rendimiento durante este mandato. Es mi sincero deseo que muchos países apliquen medidas de rendimiento e índices para las metas del desarrollo, operación, y mantenimiento de carreteras para mejorar la responsabilidad de los accionistas.

También, sobre la operación de carreteras, muchos países están aplicando tecnologías de STI como una solución para mejorar la movilidad, la seguridad y el medioambiente. Aún existen varias dificultades; de cualquier manera, debemos hacer un esfuerzo continuo para promocionar su desarrollo.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

La AIPCR debe difundir al mundo las necesidades del financiamiento de carreteras, tomando en consideración los resultados obtenidos de los estudios de este periodo de cuatro años. En particular, para los países en vías de desarrollo, hay una necesidad inminente de financiación de carreteras para las tareas de mantenimiento y reparación. Un estudio más avanzado sobre **PPP** es necesario como un nuevo método para procurar el financiamiento y para compartir los riesgos entre los sectores públicos y privados, ya que es un campo importante.

También es importante reforzar nuestras actividades para la promoción de mejorar el gobierno. La información recolectada sobre indicadores de rendimiento durante este término es muy interesante. Como nuestro futuro reto, necesitamos el desarrollo de medidores de rendimiento para los aspectos sociales y medioambientales para trabajar hacia una operación y una gestión más eficiente.

## **TS2 DESARROLLO SOSTENIBLE Y MUNDIALIZACIÓN: LAS CARRETERAS COMO PARTE DE LA CADENA DE TRANSPORTE**

Aunque muchos países ya hayan incluido la meta de sostenibilidad en su planeamiento, la construcción y operación de las carreteras hoy, tiene muchos requisitos que aún tienen que ser logrados en el camino hacia el respeto al medioambiente y a un desarrollo socialmente justo.

En particular, la idea de una aproximación integral intermodal para el planeamiento estratégico del transporte debería ser seguida e introducida, especialmente con respecto a los países en vías de desarrollo.

El transporte en carreteras es definitivamente uno de los modos de transporte principales, pero se puede decir que hoy el desarrollo sostenible no comienza con la pregunta de cómo hacer que el transporte en carreteras sea sostenible. Esto significa que los diferentes modos de transporte no deberían ser tratados por separado en el proceso del planeamiento estratégico. La identificación de las necesidades del transporte y la definición de corredores de transporte para satisfacer estas necesidades necesita ser un primer paso hacia el planeamiento sostenible del transporte. Dentro de aquellos corredores identificados, diferentes modos de transporte pueden llevar la carga del tráfico. La distribución de la demanda entre diferentes modos en un corredor es uno de los retos para el planeamiento sostenible. Además, la experiencia de la combinación de diferentes modos de transporte en un corredor ha demostrado efectos más beneficiosos en términos de mitigación de los impactos negativos del tráfico como un todo, tales como la contaminación de ruido.

### *Cadenas de transporte y corredores en un mundo de globalización*

El establecimiento de tratados económicos y acuerdos de comercio en todo el mundo ha tenido impactos mayores en el comercio de bienes extranjeros –ya hoy, y aún más en el futuro. Estos desarrollos dan una clara evidencia de la creciente importancia de las redes de transporte interregionales e intermodales para el desarrollo económico. Ésta es una necesidad inminente que requiere que todos los países trabajen juntos.

Se ha demostrado que el planeamiento de corredores de transportación prioritarios es una aproximación para tratar con el desarrollo de las crecientes relaciones comerciales dentro y entre regiones económicas principales.

De cualquier manera. Existe una necesidad de resaltar algunos temas abiertos para ser tratados en el futuro en mayor profundidad. Éstos son:

- Desarrollo balanceado entre redes de alta prioridad y regiones interiores;
- La actualización de redes de distribución local;
- Fortalecimiento de nodos dentro de una red estratégica de transporte;
- Abordaje de la futura demanda en países en vías de desarrollo;
- Realización de redes confiables en operación; y,
- Financiación de estas medidas

Se puede notar que los países que están por entrar en el mercado global le dan más importancia a la rápida actualización de sus redes de carreteras para hacer frente a la demanda de tráfico, mientras que los países industriales hacen un mayor esfuerzo por abordar la congestión en redes existentes dentro de los límites de los requisitos sociales y

medioambientales.

### *Consecuencias del proceso demográfico en la infraestructura de las carreteras*

Todas las regiones del mundo están enfrentándose a cambios demográficos importantes aunque haya diferencias en su desarrollo. Habrá altas tasas de natalidad en los países en vías de desarrollo que va de la mano con altas tasas de migración. Por otro lado, las poblaciones de regiones industriales se reducirán y habrá incrementos en las tasas de esperanza de vida- si no hubiera migración. Pero se debe notar que el pronóstico acertado de los cambios demográficos puede sólo ser realizado a mediano y corto plazo. Las tendencias a largo plazo (50 años y más en el futuro) sólo pueden ser estimativas basadas en escenarios asumidos. Un planeamiento sostenible de transporte debe considerar estos desarrollos, como por ejemplo:

- ☑ Monitoreo y análisis específico de indicadores de movilidad;
- ☑ Inclusión de aspectos adaptados especialmente para ancianos en el proceso de planeamiento; y,
- ☑ Análisis el impacto en la seguridad de la población envejecida

### *Impactos de las carreteras en la calida de vida*

La mitigación de los impactos de las carreteras en la calidad de vida va a crear un desafío también para los próximos años. Las medidas tomadas para ayudar a hacer frente con la demanda de energía del mundo y sus consecuencias también necesitarán ser tratadas en el futuro.

Muchos países ya han establecido una meta en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> por medio de la aplicación de estrategias de transporte integrales. Medidas técnicas, organizacionales y monetarias están siendo discutidas como contribuciones del transporte y del sector de carreteras a esa meta. La nueva estructura de los comités técnicos de la AIPCR para el periodo de trabajo de los próximos 4 años, ya ha tratado el tema de la protección del clima y tiene buenos proyectos para tratar estas preguntas.

### TS3 GESTIÓN DE RIESGOS: UN NUEVO ENFOQUE PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

Cada día, los usuarios, conductores y trabajadores de las carreteras enfrentan riesgos que pueden amenazar la seguridad y la protección de la vida y las propiedades públicas. Aunque existe una fuerte conciencia de estos riesgos, no fue sino hasta hace poco que los administradores han estado adoptando una metodología más sistemática para identificar, evaluar y tratar este tema. A partir de esto, el patrocinio de esta sesión por parte de la Asociación Mundial de Carreteras fue muy oportuno, ya que ofreció una idea de los fundamentos de la gestión de riesgos, así como ejemplos de cómo esos principios pueden aplicarse en la comunidad vial para mejorar la seguridad. La audiencia de casi 150 participantes así como sus interesantes preguntas fue un testimonio del interés que existe sobre este tema.

El riesgo es un reflejo de la incertidumbre sobre lo que puede o no ocurrir en el futuro. Si embargo, si se evalúan tanto la **probabilidad** como las posibles **consecuencias** de tales riesgos, podremos tomar mejores decisiones con respecto a la priorización de las necesidades y decisiones de inversión. Esto se demostró muy claramente en la evaluación de Québec de los riesgos asociados con los cruces de las vía navegables. Utilizando un procedimiento de 10 pasos, se demostró la manera como múltiples factores pueden considerarse de manera simultánea como una herramienta para la toma de decisiones. Este procedimiento también demostró cómo factores objetivos (cuantitativos) y subjetivos (cualitativos) pueden analizarse en este proceso.

Las exposiciones realizadas por el Reino Unido y los Estados Unidos pusieron de manifiesto las preocupaciones que representan los actos terroristas para la seguridad, pero también hicieron notar las características comunes que tiene la planeación y la preparación contra desastres de la naturaleza. Aunque la probabilidad de ocurrencia de tales acontecimientos puede ser bastante inusual, un examen sistemático de la vulnerabilidad de los sistemas de transporte puede ayudar a identificar oportunidades para la adopción de medidas eficaces en función de los costos que contribuyan a mitigar ese potencial. Uno de los puntos en que se hizo hincapié en todas estas presentaciones fue la necesidad de adoptar una metodología integrada para analizar los riesgos. Fue evidente que considerar sólo una categoría de estos riesgos o sólo una serie de problemas, no contemplaba totalmente el contexto de posibles soluciones.

La aplicación de la gestión de riesgos a las cuestiones de seguridad vial refleja en gran medida estos mismos problemas. El impacto mundial de los accidentes de carretera es sorprendente y el Banco Mundial pronunció un argumento muy convincente sobre la necesidad de llevar los principios de la seguridad y la gestión de riesgos a los países en desarrollo, donde se espera que estos problemas aumenten en las próximas décadas. Al abordar estas cuestiones de seguridad vial, también se reconoció que si bien existe mucho de lo que podemos aprender unos de los otros, cada jurisdicción debe determinar cuál es el enfoque correcto para su propio sistema de carreteras. En concreto, los países en desarrollo necesitan herramientas apropiadas para el singular reto que enfrentan en la recopilación y análisis de los datos sobre tráfico y accidentes.

Un tema que surgió fue la importancia de adoptar un enfoque “integral” para enfrentar los riesgos de la seguridad vial. Tanto Japón como los Países bajos mostraron como han podido reducir las muertes al considerar al conductor, la carretera y la autopista como un todo e identificar nuevas oportunidades para crear una respuesta integrada. Países Bajos también reconoció que cambiar la actitud y los comportamientos públicos resultaba

sumamente difícil, pero una parte necesaria de cualquier enfoque sistemático para la seguridad. Esto significa que para lograr un impacto significativo se necesita un nuevo grupo de protagonistas y participantes. También es importante derribar las “paredes” que nos impiden analizar estos problemas valiéndonos de múltiples disciplinas. Como un ejemplo, los profesionales de la salud, los jueces, los especialistas de integración comunitaria, profesores, etc., todos tienen el potencial para ayudar a resolver los problemas de seguridad vial, pero tenemos que mirar más allá de la ingeniería para adoptar esos roles.

También resultó clara la importancia que tienen los datos. Los datos no sólo son sumamente valiosos para evaluar tendencias pasadas, sino que también son el medio a través del cual se puede evaluar el desempeño después de que se han instituido los cambios. El valor de utilizar los datos para evaluar los aspectos técnicos de los riesgos fue muy bien aceptado, pero también existe la necesidad de mejor información/datos con respecto a áreas menos técnicas, como son la evaluación de la opinión pública, los valores y las prioridades. Esta es un área en la que podría ser provechosa más investigación. Del mismo modo, es importante seguir apoyando las iniciativas para crear medidas de desempeño más significativas que puedan utilizarse para evaluar el éxito y las oportunidades de mejora.

En resumen, esta sesión no sólo puso de manifiesto la importancia de la gestión del riesgo, sino también el hecho de que es un concepto que no es bien comprendido ni bien aplicado en el sector de las carreteras. La AIPCR puede desempeñar un papel importante en esto:

- Encargándole a la Comisión Técnica de Gestión de Riesgos la tarea de explorar todas las disciplinas en busca de oportunidades para ayudar a identificar y compartir las mejores prácticas. En este sentido debe quedar claro que la cobertura de la Comisión va más allá de simplemente "operaciones" ya que el panel claramente demostró los amplios beneficios potenciales de la gestión de riesgos. Asimismo, la Comisión deberá desempeñarse en pro de la elaboración de un "manual" sobre los principios fundamentales de la gestión de riesgos y la forma en que se podrían aplicar en la comunidad vial;
- En cooperación con la Comisión para el Intercambio y Desarrollo de Tecnología y otras organizaciones internacionales (como el Banco Mundial), fomentar el desarrollo y la aplicación de herramientas que podrían ser apropiadas para los países en desarrollo y aquellos con economías en transición, y,
- Instando a todos los comités técnicos de la AIPCR a examinar formas de integrar en su trabajo los conceptos de la gestión de riesgos.

## **TS4 LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO VIAL: INTEGRACIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS TÉCNICAS Y DE GESTIÓN AL SERVICIO DEL EJERCICIO DE RESPONSABILIDADES POLÍTICAS**

### **Recomendaciones para los responsables de tomar decisiones:**

La diversidad de los participantes, sus preocupaciones a menudo divergentes, y la obligación de los administradores de las carreteras a garantizar en todo momento la movilidad de los ciudadanos, hacen que los administradores de las carreteras elaboren sistemas para administrar de manera global el patrimonio de la carretera en su conjunto. Esto tiene como objetivo facilitar la toma de decisiones por parte de cada uno de los responsables que participan en este proceso. Para muchos países, estos sistemas constituyen una herramienta para prever los recursos presupuestales necesarios para el desarrollo y el mantenimiento del patrimonio de la carretera.

Para garantizar la factibilidad y la rentabilidad de su implementación, es necesario que los responsables de la toma de decisiones y los administradores de las redes carreteras asuman un papel de liderazgo. Los administradores de las carreteras deben reconocer la importancia de una sana administración del patrimonio de la carretera y fomentar esta práctica, dándole preferencia sobre otros métodos ya establecidos que son más empíricos o que se basan en simples hábitos administrativos. Es esencial que su compromiso sea duradero, tanto en materia de recursos financieros como de recursos humanos.

Dada la posición central que tienen (entre los políticos electos y la población en general), los administradores de las redes carreteras enfrentan el reto de establecer una buena comunicación entre distintos planos. Deben fomentar la comunicación dentro de su propia administración, y al mismo tiempo, traducir la información técnica para que sea comprendida por los funcionarios electos y la población en general.

### **Aspectos técnicos**

El desarrollo técnico relacionado con la administración del patrimonio de la carretera, en particular con el desarrollo de sistemas de administración, está progresando, y debe seguir progresando en los diversos planos.

En lo que respecta a los datos, queda claro que los sistemas de administración del patrimonio de la carretera deben trabajar con datos confiables, que sean útiles tanto para la administración diaria del sistema, como para la toma de decisiones estratégicas. Esto implica que los encargados técnicos deben implementar mecanismos apropiados para garantizar la calidad de los datos y mejorar la recabación de los mismos. Asimismo, se debe procurar una integración y una estructuración de la información obtenida a partir de esos datos, para que sean sintetizados de acuerdo a los indicadores adecuados, y puedan ser utilizados en los distintos niveles de la administración de carreteras. Finalmente, deben mejorarse los medios de difusión de esta información entre los administradores de las redes, los funcionarios electos, los usuarios, y los habitantes locales, para que exista una mejor comunicación entre todas las partes involucradas en la administración del patrimonio de la carretera.

También deben realizarse esfuerzos en materia de modelación y evolución del estado de las infraestructuras, así como en la anticipación de las necesidades generadas por las

mismas. La importancia de este aspecto, en lo que se refiere a la administración del patrimonio de la carretera, radica en el hecho de que la confiabilidad de los escenarios de inversión depende en gran parte de la capacidad del sistema para modelar correctamente el comportamiento futuro en los escenarios.

Asimismo, se les solicitará a encargados técnicos que cuantifiquen el beneficio generado por el desarrollo de los medios técnicos, incluyendo el desarrollo de sistemas de administración del patrimonio de la carretera.

### **Recomendaciones para la AIPCR**

Es importante que los organismos internacionales continúen promoviendo la implantación de sistemas de administración del patrimonio de la carretera en el seno de las administraciones carreteras. El intercambio de las experiencias de los distintos participantes de esta sesión pone en claro la importancia y la necesidad de estos sistemas y de los medios utilizados para aumentar su eficacia. Los puntos más destacados de esta sesión se presentan abajo.

Un sistema de administración del patrimonio de la carretera debe, por lo menos, ofrecer a los responsables de la toma de decisiones una variedad de escenarios de inversión, acompañados de sus respectivos impactos en el estado, el valor, y la funcionalidad a largo plazo de las infraestructuras de transporte en su conjunto. Las necesidades de los usuarios de las carreteras y un buen conocimiento del medio ambiente, son elementos clave que deben ser considerados por los responsables de la toma de decisiones. Los indicadores económicos y las nociones de ingeniería y seguridad también deben estar integrados al sistema. Los informes generados deben presentarse de manera comprensible para todos los participantes, incluyendo a los ingenieros, administradores o políticos, sin importar su nivel jerárquico. El reto que representa la implantación de dicho sistema es tal que no existe un modelo organizacional que se aplique a las administraciones de carreteras en conjunto. A medida que la información sea más accesible y comprensible, los encargados de la toma de decisiones contarán con información más clara y se inclinarán más a apoyar la implantación de dichos sistemas a beneficio de la sociedad.

En este contexto, las herramientas visuales simples que contienen los datos agregados relevantes a las personas a quienes se les dirige, son de vital importancia. Por ejemplo, gracias a representaciones cartográficas, gráficas, e histogramas, ciertos organismos de administración de carreteras han podido expresar información valiosa e importante para los responsables de la toma de decisiones en función de las inversiones otorgadas. Los aspectos económicos (congestión del tráfico), el valor de patrimonio, la seguridad (estado de la infraestructura), la satisfacción de los usuarios (sondeos en la población en general) y la optimización de inversiones (fuentes y utilización de los presupuestos), son tan sólo algunos de los ejemplos utilizados por los conferencistas que participaron en esta sesión para convencer e informar correctamente a los distintos responsables de la toma de decisiones, así como a los otros participantes.

Las herramientas de comunicación ilustradas constituyen uno de los elementos principales de la decisión y forman la base para el intercambio de ideas entre los participantes. Por lo tanto, es importante que los organismos aprovechen la experiencia que han tenido ciertas administraciones de carreteras al respecto, y desarrollen métodos de representación y de agregación de la gran cantidad de datos necesarios para la toma de decisiones.

# Sesiones de los comités técnicos

## C1.1 ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SISTEMA DE CARRETERAS

### Recomendaciones para aquellos que toman las decisiones

Intente considerar el tema de la sostenibilidad en cada etapa del planeamiento y de la operación del sistema de transporte. Para aquellos proyectos que están sujetos a evaluación económica, la evaluación del descuento es un parámetro crítico, del que el valor debe ser mantenido a un nivel responsablemente bajo para tener en cuenta los intereses de, por lo menos, la próxima generación de población.

Considere las características específicas de cada modo de transporte en el diseño de un paquete de políticas de transporte:

- El rendimiento en velocidad, acceso, capacidad de tráfico, y;
- Los impactos sociales y medioambientales.

La política puede ser evaluada anteriormente utilizando un modelo de simulación. La evaluación debe ser hecha en relación a un conjunto de criterios que cubran una amplia variedad de aspectos. La aproximación técnica y económica a la modelación y evaluación tiene una forma clásica, que ha sido tipificada como un marco de referencia por el CT 1.1.

El transporte debería ser considerado como un servicio por el cual los usuarios deben pagar. Cuando se desarrolle un marco de redes viales, un gobierno local o nacional debe considerar el subsidio de la infraestructura para lograr una estructura de red y un ritmo de desarrollo adecuado. Una vez que un marco satisfactorio es establecido, los costos de su mantenimiento, la finalización y el uso pueden ser cubiertos por los usuarios obedeciendo, de esta manera, al principio del usuario que paga.

La tarificación en carreteras es el instrumento adecuado para cobrar a los usuarios los costos inducidos por su tráfico. Esto puede ser menos apropiado en el contexto de la construcción del marco de la red, pero una vez que ya está establecido es justo cobrar un viaje con respecto a su espacio y locación, de acuerdo con sus propios impactos en el medioambiente, seguridad y congestión. Hay una amplia variedad de herramientas para el establecimiento de tarifas; cierto cuidado es requerido sobre el costo del sistema de tarificación, que debe ser baja en relación a las ganancias esperadas. También se debe tener cuidado con el costo del peaje, dado que altos precios en instalaciones de alta capacidad puede causar una gran diversión del tráfico a instalaciones alternativas con un menor nivel de equipamiento y servicios, bajo el riesgo de producir más impactos no deseados.

La aplicación de un esquema de tarificación puede también hacer surgir un tema de aceptación de los usuarios de automóviles y de la población. Aquí hay algunas recomendaciones en orden de importancia:

- El diseño de un paquete de políticas de transporte debe incluir no sólo el sistema de cobro, pero también un conjunto de acciones tales como la mejora de las alternativas de viaje por otras carreteras, modos o momento del día, la mejora del paisaje urbano y amenidades urbanas, reducción de peaje para los residentes. Para los usuarios que continúan utilizando automóviles más allá del costo del peaje, el principal beneficio potencial recae en la reducción del tráfico y un aumento de la velocidad.

- involucrar al público y el interés de varios grupos tanto en el diseño como en la aplicación del esquema de cobro. Una gran cantidad de información debe ser entregada por medio de este proceso. El monitoreo también es requerido para identificar los requisitos de la gente sobre la operación del sistema y realizarle ajustes.
- Facilitar el pago proporcionando varias formas para ello, incluyendo dispositivos de peaje basados en la red o en teléfonos.

Para aplicar la tarifación de carreteras en una región o en una red nacional, una estrategia inteligente es comenzar con los camiones, por tres conjuntos de razones. En primer lugar, el tráfico de camiones ejerce impactos relativamente altos en términos de desgaste de la carretera, congestión, ruido y emisiones contaminantes. En segundo lugar, como el transporte de carga es un sector de actividad económica, un incremento en el costo se transformará en un aumento de precio para sus consumidores, de esta forma se creará una señal para que ellos tomen las decisiones correctas. En tercer lugar, los temas de privacidad y aceptación pública son menos cruciales que para el tráfico de automóviles privados.

### **Aspectos técnicos**

Sobre la metodología de evaluación de un proyecto:

- La aproximación racional a la evaluación del proyecto para asistir a los que toman las decisiones conforma un marco consistente y maduro.
- Este marco de evaluación está correctamente situado para acomodar proyectos de transporte multi modal como para evaluar los impactos sociales y medioambientales.
- La evaluación también puede ser apuntada a un actor específico o a otro grupo de interés involucrado en el sistema de transporte. Luego, permite el análisis de los beneficios y perjuicios como son incurridos por este actor para identificar su posición en relación a una política de transporte. La consideración de los diversos grupos de interés es clave para comprender el tema de la equidad entre los usuarios y los no-usuarios, etc.
- Las principales características del transporte multimodal deben ser tenidas en cuenta en el modelo de tráfico que es utilizado para simular el equilibrio del suministro y la demanda. Las características de la parte de suministro para la multimodalidad incluyen las instalaciones intermodales en términos de costos de tiempo y dinero y la elaboración de cadenas de transporte de puerta en puerta como secuencias de uno o varios ramales modales. Las características de la parte de la demanda para la multimodalidad pertenece a la valoración del viajero sobre el gasto de tiempo, comodidad y gasto financiero.
- Los impactos de importancia económica, social o medioambiental pueden ser modelados en base a los resultados del modelo de tráfico, principalmente, el flujo de tráfico y el nivel de servicio por tramo de red.
- Los indicadores de impactos pueden ser evaluados en unidades físicas. Para muchos de ellos, han sido también desarrollados métodos de evaluación económica en los últimos años. Sobre la revisión de varios marcos de evaluación nacionales, el comité notó que para algunos impactos importantes tales como el ruido y la emisión

de gases del efecto invernadero, los valores nacionales llegan a valores muy amplios (de 1 a 10). Una explicación potencial, que necesita ser estudiada en más profundidad, es que cada país tiene su propia estrategia para tratar esa clase de impacto (por medio de evitarlo, reducirlo o compensando monetariamente a aquellos impactados) que resultarían en costos variados.

- Los impactos en la actividad económica y en los valores de las tierras no son completamente comprendidos aún. Proyectos recientes de investigación han producido hallazgos significativos que aún han de ser incluidos en la caja de herramientas clásica de evaluación.

Sobre los cobros en carreteras en sus objetivos, instrumentos/ herramientas y estudios de casos:

- Varios objetivos de políticas de transporte pueden ser seguidos por medio del cobro en carreteras, desde la financiación del desarrollo de la red a la regulación de tráfico y a la demanda.
- Al contrario, varios instrumentos incluyendo el cobro en carreteras pueden tener que ser utilizados en conjunto como un “paquete de políticas de transporte” para lograr una política de transporte que apunte a la totalidad de los impactos.
- El cobro en carreteras es uno de los instrumentos para que el consumidor pague por el servicio, junto con un conjunto de tarifas e impuestos. Cada instrumento tiene un área de relevancia. Estos tienen que ser evaluados de forma integral antes de diseñar una amplia área del esquema de cobro en carreteras.
- Existen muchas herramientas para aplicar el cobro en carreteras, desde vignettes y peajes fijos a cobro por carril o tramo y cobro por zona, pasando por peajes basados en distancia y cobros por el estacionamiento. La elección de las herramientas debe considerar los objetivos (escala espacial, tiempo y locación de la escasez, capacidad o severidad del impacto), la aplicación de herramientas y los costos de operación, y la interoperabilidad de los sistemas de cobro que se aplican al mismo conjunto de usuarios (notablemente en un nivel regional y nacional, algunas veces también a un nivel internacional)

### **Recomendaciones para la AIPCR**

El Comité de la AIPCR sobre Los Sistemas Económicos de Carreteras tiene las siguientes recomendaciones para el futuro trabajo a ser llevado a cabo dentro de la AIPCR y también en cooperación con otros organismos internacionales:

- Realizar las próximas evaluaciones de los proyectos de transporte y políticas, en base a estudios de casos. En el estudio de cada caso, cada clase de impacto debería ser evaluado por separado, primero en una escala cualitativa o cuantitativa, luego en unidades monetarias en base a un método explícito de evaluación.
- Evaluar los métodos de evaluación monetaria asociados con los impactos sociales y medioambientales, en relación a la estrategia para compensar el impacto.
- Considerar los impactos del sistema de transporte en la actividad económica y el rendimiento en base a modelos de teoría macroeconómica tanto como a base de estudios económicos. Desarrollar los métodos de evaluación relacionados para la inclusión en la caja de herramientas de evaluación.

- Tratar los temas particulares de los países en vías de desarrollo de una manera específica, tomando en cuenta sus necesidades específicas, objetivos, estado actual de desarrollo y solvencia. Su necesidad de demanda de transporte debería ser evaluada primeramente en base a (1) la oportunidad de que ellos logren ahorros considerables en la provisión de bienes básicos públicos tales como la educación, salud y administración: (2) sus beneficios comparativos para el comercio. Su necesidad de suministro de transporte debería ser evaluada en base tanto a la demanda objetiva y su capacidad para desarrollarse y mantener una dada cantidad de equipamiento de una técnica modal dada.
- Tomar una aproximación económica sobre los temas de sostenibilidad a muy largo plazo, que ya han sido mencionados de forma eventual. Los sistemas existentes para la administración de ganancias presentan un riesgo de mantener la actual tecnología que podría probarse ineficiente en el futuro. El sistema de transporte y las formas de movilidad de las próximas generaciones tienen que ser pensadas por sí mismas: un análisis económico profundo sería útil, comenzando desde los escenarios para los requisitos de viajes y los sistemas de cuota.

## **C1.2 FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES EN EL SISTEMA DE CARRETERAS**

El grueso de las conclusiones de los tres grupos de trabajo se ratificó en la mesa redonda. Existe una relación muy estrecha entre la tendencia hacia un modelo más empresarial de las organizaciones y no perjudicar a las políticas, la gestión del transporte, las estrategias de financiación, la gestión de costes y las estrategias de licitación, en particular las APPs. Más aún, el auténtico reto va más allá de proporcionar infraestructuras de carreteras y se centra en proporcionar servicios de transporte.

La escasez de recursos financieros conlleva la necesidad de una gestión más eficiente de los activos, así como de las estrategias de financiación. Ésta es también la razón de que las APPs y el pago por el usuario aparezcan como soluciones que aportan nuevas fuentes de financiación, aunque sólo sean soluciones parciales. Otra alternativa para alcanzar el objetivo de la eficiencia es la proporcionalidad entre el tamaño de las agencias y sus cometidos, con el objetivo de incrementar la transparencia.

### **CONCLUSIONES**

Del estudio de este tema se extraen algunas conclusiones:

- Siguen existiendo diferencias entre las necesidades de un país y sus ingresos.
- Las estrategias de financiación que usa cada modelo de organización son muy dependientes de los objetivos de cada país en el transporte de carreteras y del sistema de carreteras al que se alude.
- Aunque cada vez se usan en mayor medida los peajes y el pago por el usuario, sigue siendo importante el papel de los impuestos, en especial los impuestos afectados.
- La gestión de costes en la gestión de carreteras es una herramienta necesaria para la aplicación eficaz de los fondos por mantenimiento, explotación e inversiones. El uso de los sistemas de gestión de activos, que incluyen la contabilidad y la valoración de los mismos, debería ser un elemento fundamental en la gestión de costes.
- Para que la gestión de costes sea eficiente es necesario que se conozcan los cometidos de las organizaciones y de las redes que controlan (principal, regional, local, etc.)
- Los contratos de larga duración, incluidas las APPs, pueden ser herramientas eficientes para ayudar a los países en sus estrategias de financiación y en la provisión de infraestructuras viarias y de servicios. Para que estos contratos sean eficientes se necesita adoptar contratos sobre resultados, definiendo previamente cuáles van a ser los servicios finales y sus remuneraciones.
- La participación del sector privado es útil porque puede servir para superar posibles ineficiencias tradicionales en las estrategias de financiación y en la provisión de infraestructuras viarias y de servicios. Puede ayudar a superar las restricciones presupuestarias y de recursos y aportar soluciones novedosas en la entrega de las infraestructuras y los servicios.
- Los costes adicionales que conllevan los préstamos privados deberían ser compensados con mayor eficiencia. Las alternativas para la provisión de las infraestructuras viarias y de servicios no deberían basarse únicamente en diferencias políticas, sino en el valor añadido que genera cada proyecto.

- En relación a los objetivos de las APPs, es importante que exista un equilibrio entre el interés público y el privado. El interés público debe estar protegidos por un marco legal fuerte que fomente la transparencia y la contabilidad.
- Una política sólida y un marco regulatorio adecuado son elementos esenciales para el uso de las APPs, ya que aseguran que los proyectos se desarrollan bajo unos principios específicos de buenas prácticas.
- La asignación del riesgo sigue siendo uno de los mayores desafíos, pero ésta puede hacerse comprendiendo el papel de cada uno, las implicaciones de estas responsabilidades y el deseo de una distribución equitativa del riesgo.
- Las nuevas estrategias de financiación adoptadas, incluidas las “privatizaciones”, han creado nuevos retos. Tanto el sector público como el privado necesitan dotarse de competencias apropiadas, que aún puede tardarse mucho tiempo en desarrollar.
- Hay un papel fundamental para el gobierno con independencia del modelo empleado. Para el desarrollo de la financiación y la provisión de infraestructuras, el gobierno debe buscar un equilibrio entre la necesidad de controlar el mantenimiento y el desarrollo de activos públicos importantes junto con el logro de una mayor eficiencia. El papel del gobierno sigue siendo importante independientemente del modelo que se adopte.

Algunas de las áreas en las que seguir investigando son:

- La dificultad que continúa existiendo para encontrar recursos financieros para construir y mantener las carreteras, fomenta que se deban seguir estudiando diferentes alternativas de financiación.
- Algunos miembros han hecho notar un retroceso en la inversión privada. Esto debe ser analizado con mayor profundidad y si fuera cierto analizar los factores que están detrás de este hecho.
- Las carreteras regionales, locales y rurales no son capaces de atraer suficiente inversión privada. A menudo no son carreteras de pago. Se necesita un estudio más profundo sobre cómo estas carreteras deben financiarse.
- ¿Están dispuestos los políticos a que el pago por el usuario sea total? En todo el mundo la falta de mantenimiento y de inversión en carreteras se ve agravada por un mayor nivel de tráfico. Algunos países se están decantando por una financiación extrapresupuestaria y otros países hacia el pago por el usuario. Un análisis de la perspectiva institucional y política de más países proporcionaría más información sobre estos temas.
- Los nuevos contratos de larga duración deberán renovarse pasado algún tiempo debido a los cambios que se producen en las leyes, estándares, etc. Se deberían estudiar mecanismos de compensación apropiados para el socio privado que a la vez protejan el interés público.
- Los sistemas de gestión de costes que minimizan los sobrecostes presupuestarios de los proyectos de inversión en infraestructuras individuales.

La financiación de la inversión en carreteras continuará siendo un tema muy importante en todos los países que se esfuerzan por alcanzar una sostenibilidad económica adecuada y fuerte. La financiación es necesaria para la inversión y el mantenimiento de las redes viarias que cada país necesita. Para alcanzar este objetivo se deben utilizar diferentes estrategias de financiación, incluidos los contratos de larga duración y las APPs. El reto de la sostenibilidad continuará siendo muy difícil de alcanzar sino se tienen claros los

objetivos, si las expectativas no son realistas y si no se conocen los riesgos.

TC1.2 ha cooperado con la OCDE/CEMT (Conferencia Europea de Ministros de Transporte), el Grupo de Trabajo del Centro de Investigación del Transporte en “La Inversión en las Infraestructuras del Transporte, La Necesidad de Fondos en el Futuro”. El informe de la OCDE/CEMT “La Inversión en las Infraestructuras del Transporte: Alternativas para la Inversión” se publicará próximamente.

## **C1.3 EFICACIA DE LAS ADMINISTRACIONES DE CARRETERAS**

### **1. La integridad es de vital importancia en un buen gobierno de todas las economías y la AIPCR debería promocionar una concienciación global de esto.**

Si la integridad no está asegurada, el rendimiento de las administraciones de las Carreteras (AC) siempre estará en peligro. Dadas las grandes sumas involucradas y la larga historia mundial de conspiración y corrupción en el sector de carreteras, una concienciación del tema de la integridad y medidas para mantenerla deberían ser mantenidas como elementos principales de la arquitectura de gobernación de las AC de todo el mundo. El impacto negativo en las organizaciones de carreteras, en la economía y en la democracia no pueden ser subestimados.

### **2. El gobierno de las administraciones de las carreteras debería ser hecho a medida para sus responsabilidades asignadas y circunstancias.**

El rendimiento de las AC depende de un balance entre su arquitectura de gobierno y el medioambiente en el que opera. Es clave hallar que para acentuar el rendimiento de las AC, su gobierno y estructura, el uso de recursos humanos y el uso de indicadores de rendimiento debería ser hecho a medida de las principales actividades que realizan las AC y las que no realizan.

Tres categorías de actividades son generalmente ejecutadas por las AC requieren diferentes arquitecturas de gobierno:

- Planeamiento estratégico y hacer políticas;
- Inversión de capitales, que es la (re) construcción y mejora de carreteras; y,
- Entrega de nivel de servicios, principalmente consistiendo de operaciones de mantenimiento.

### **3. Accionista/usuario tiene una influencia crecientemente importante y moldeará los objetivos, valores y gestiones de las Administraciones de Carreteras.**

Una fuerte influencia del cliente en las prioridades y los estándares de las AC se está transformando en un valor básico en el Gobierno de los países Escandinavos.

Administrar las AC con influencias del cliente es considerado una Buena práctica para redes de carreteras maduras. Aquí, el gobierno y sus administraciones deciden en general y a un nivel estratégico y los clientes involucrados deciden sobre el nivel, dónde tengan el mayor conocimiento y para su propio beneficio.

La influencia de los clientes en las administraciones a un nivel operacional y estratégico proporciona a la administración de una comprensión más profunda de cómo las necesidades y los problemas son compuestos, lo cual habilita a las autoridades a utilizar eficientemente sus recursos que algunas veces son limitados. También le da al cliente expectativas más realistas sobre las autoridades.

### **4. La gestión de las Autoridades de carreteras deberían estar enfocadas en sus interfaces externas con todos los accionistas.**

Esto abarca, por ejemplo, la relación entre las AC, los usuarios de carreteras, contratistas privados y otros administradores de la red de carreteras.

Comienza con una comprensión clara de sus roles y responsabilidades (tareas) dentro de la cadena, traducida al diseño de gobierno y estructuras organizacionales.

Los proveedores deberían exhibir los mismos valores que las AC para una entrega

eficiente de los servicios bajo un modelo de subcontratación.

Como una consecuencia, las habilidades de los empleados deberían estar orientadas no solo a la capacidad de realizar tareas internas, sino más hacia la administración de relaciones y sociedades dentro de la cadena de valor. Las AC deberían ser un proveedor y un contratista profesional, así también como un supervisor profesional.

Esto también se extiende al uso de indicadores de rendimiento, monitoreo de rendimiento y medidas. La alineación de sistemas de gestión de rendimiento en la cadena de valores es crucial para la creación del valor público necesario y la sostenibilidad de la autoridad para trabajar como una AC.

**5. Una fuerza de trabajo desequilibrada u envejecida es la mayor amenaza para las operaciones continuadas y exitosas de las Administraciones de las Carreteras y la AIPCR debería promocionar una estrategia de mitigación para evitar esta amenaza.**

Basado en las respuestas a las encuestas, más del 40% de los empleados de las AC son mayores de 50 años. Mientras estos empleados se retiran, mucha de su experiencia y conocimiento será perdido para las autoridades de carreteras si medidas adecuadas no son tomadas.

**6. Una aproximación innovadora y coordinada para contratar gente joven tiene que ser hallada para atraerlos a la profesión de ingeniería y, en particular, al sector vial.**

La encuestas han identificado niveles bajos de empleo en cursos universitarios de ingeniería resultando en un número inadecuado de graduados para remplazar la fuerza de trabajo que envejece. Además, hay una competencia creciente de otras profesiones para gente joven y brillante.

**7. Las estrategias efectivas para el reclutamiento y retención de empleados, tanto como una maximización de su productividad son los elementos centrales de la gestión de recursos humanos necesarios para la operación continuada y eficiente de las administraciones de carreteras.**

Las experiencias compartidas en los talleres de trabajo indicaron que la mayoría de los departamentos de RH en las AC buscan métodos integrales para administrar los retos, de alguna manera complejos, relacionados a la gestión del Capital Humano. El compromiso de los empleados desde el reclutamiento inicial y durante las varias etapas del ciclo de empleo necesita ser administrado activa y previsiblemente para asegurar que la organización mantiene la capacidad de lograr sus metas presentes y futuras.

**8. Administraciones de carreteras que se desplazan hacia la subcontratación deberían emprenderlo de una forma cuidadosamente planeada que desarrolle apropiadamente las competencias revisadas de las administraciones de carreteras y sus socios de industria.**

La experiencia hasta la actualidad ha indicado que ignorar este consejo, ha llevado a la ineficiencia, y en algunos casos, al fracaso y inhabilidad de las administraciones de carreteras de entregar sus metas y objetivos.

**9. Cuando se establezca un régimen de medición de rendimiento, las administraciones de carreteras deben tener una comprensión de sus funciones, sus productos fines y procesos y deberían impartir esto a todos sus accionistas.**

Los indicadores de rendimiento pueden ser utilizados de muchas formas diferentes, como por ejemplo, como una herramienta de evaluación estratégica, un sistema basado en incentivos o como datos en bruto. Los indicadores tienen un mejor ajuste para uno o más propósitos, dependiendo de la posición de las AC en la cadena de valor. Una desviación o ambigüedad de estos propósitos y acuerdos en el uso de indicadores puede llevar a un malentendido o incluso a una brecha de confianza entre las partes involucradas.

**10. Las administraciones de carreteras deberían aplicar los exámenes de buena gobernación cuando seleccionen los indicadores de rendimiento y deberían referirse a un alineamiento efectivo del conjunto de indicadores en su totalidad y a la eficiencia de su aplicación.**

Las organizaciones y estructuras de una buena Gobernación, identificadas por el Comité, han sido incorporadas en una herramienta de software llamada Navegador de Indicadores de Rendimiento. Esto puede asistir la selección de los indicadores de rendimiento en relación con los principios de una buena gobernación.

Antes de que el conjunto final de indicadores de rendimiento sea aplicado es importante asegurarse que los indicadores de rendimiento estén bien dirigidos, sean relevantes, comprensibles y logren cubrir balanceadamente para evitar comportamientos distorsionados dentro de la administración de carreteras.

Como para todos los instrumentos de gobernación, la carga administrativa de los indicadores de rendimiento debe ser siempre considerada. De cualquier manera, antes de introducir nuevos indicadores de rendimiento, pruebas de lucidez deben ser llevadas a cabo para revisar si la información ya está disponible o si puede ser incluida en un indicador existente.

**11. Las administraciones de carreteras deben revisar sus regímenes de mediciones de rendimiento periódicamente o cuando lo dicten las circunstancias.**

El medioambiente dentro del cual las Autoridades de Carreteras operan probablemente no se mantenga constante. Es importante que las medidas de rendimiento continúen siendo relevantes para las demandas políticas y sociales hechas de ellas, para asegurar que esto se logre, revisiones periódicas del régimen de medidas de rendimiento o revisiones cuando haya un cambio radical son necesarias.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

El Comité Técnico 1.3 (Rendimiento de las Administraciones de Carreteras) identificó algunos retos serios que enfrentan las administraciones de carreteras:

- La necesidad de mejorar la integridad;
- Trabajadores envejecidos;
- Falta de competencias clave, particularmente para satisfacer las necesidades asociadas con la subcontratación;
- La necesidad de identificar y administrar las interfaces complejas que tienen con los accionistas;
- La necesidad de las administraciones de carreteras de establecer sistemas de medición de rendimiento efectivos que:
  - Demuestren a los accionistas, que son cada vez más exigentes, que están entregando lo que quieren, cuando lo quieren y al menor costo, y
  - Motive a los empleados y proveedores a mejorar su rendimiento.

El comité cree que sus informes describen los medios para comenzar a lograr estos desafíos y señala un camino futuro para las Administraciones de Carreteras y para la AIPCR.

## **C1.4 GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE REDES**

### **Recomendaciones para los que toman las decisiones**

Hay una necesidad continua de desarrollar la política y la práctica de Operaciones en redes mientras evolucionan, incorporando Sistemas de Transporte Inteligentes donde sea apropiado. Cada vez la necesidad de integrar las operaciones de redes de carreteras entre fronteras regionales e internacionales es mayor. Específicamente, el Comité Técnico CT1.4 ve la necesidad de desarrollar una buena práctica en las siguientes áreas como un reto real:

- Gestionar las interfaces administrativas operacionales, jurisdiccionales y otras
- Operaciones intermodales en aeropuertos internacionales, terminales de transbordadores y puertos.
- Administración de carga en carreteras entre las fronteras, y de tráfico de tránsito.
- Aproximaciones novedosas a las Operaciones en Redes
- Interfaces de operaciones de redes con otros accionistas principales: operadores de conjuntos de vehículos comerciales, servidores de mercados locales, transportes urbanos, entregas justo a tiempo, etc.
- Acomodación de la creciente necesidad de mantenimiento de la infraestructura de las carreteras.
- Atracción de inversiones de capitales y gestión de ganancias de las redes junto con las operaciones de carreteras.
- Planeamiento estratégico y modelaje para los propósitos de la operación de redes.
- Buenas prácticas de esparcimiento principal y de gestión de la demanda
- Rol de los STI y nuevas tecnologías en las operaciones de redes
- Intercambio de información entre las autoridades de las carreteras, policía y servicios de emergencia.
- Seguridad de las operaciones de redes contra la disrupción por causas humanas o naturales
- Oportunidades para sistemas vehículo-autopista cooperativos

### **Aspectos técnicos**

Las autoridades de las carreteras requieren justificar sus presupuestos por las operaciones en las carreteras contra un fondo de demandas de tráfico y expectativas crecientes del público y de los accionistas. Esto está en un contexto de fondos públicos cada vez más escasos. Los métodos establecidos de evaluación y de valoración necesitan ser evaluados desde la perspectiva de las operaciones de redes. Los temas difieren de aquellos involucrados en la justificación de la inversión de capitales en infraestructura de carreteras, pero similares metodologías y valores de beneficios/costos pueden ser aplicados. El comité recomienda que la AIPCR continúe trabajando en métodos de valoración con el grupo Internacional trabajando en los beneficios de los STI, Evaluación y Costos (IBEC). Estos métodos incluyen:

- Metodología de ante y post evaluación de nuevos métodos de operación de redes (herramientas y sistemas STI)
- Trabajo eficiente entre instituciones: sociedades y contratos entre las autoridades de las carreteras y otros accionistas en las operaciones de redes

- Evaluación de riesgos de las operaciones de redes, incluyendo trabajo entre instituciones, gestión de corredor, marcos de operación y planes de contingencia
- Evaluación del impacto de telemáticas personales y dentro del vehículo, información y dispositivos de comunicación en operaciones de redes
- Rentabilidad de obtención de proyectos y sistemas de STI

## **Recomendaciones para la AIPCR**

### **1. Envolvimiento de los países en vías de desarrollo**

La AIPCR necesita encontrar más miembros activos del comité o consejeros expertos que pueden asistir al comité de operaciones en redes con conocimiento de primera mano de las operaciones de redes en países en vías de desarrollo y con economías en transición. Esto es para compensar la falta en ciclos anteriores.

### **2. Envolvimiento de Accionistas**

El comité necesita tener más contacto con el sector público o privado de accionistas en las operaciones de redes- especialmente aquellos que son usuarios principales de la red de carreteras (transporte público y compañías de transporte de carga), o que sean altamente dependientes de ella para completar la cadena intermodal ofrecida (vía férrea, vías fluviales internas o terminales de trasbordadores) son necesarios en la AIPCR, como por ejemplo, incluyéndolos como consejeros designados, o invitados como un ad hoc basado en ayudar a los miembros del comité en tópicos específicos de la agenda.

### **3. Alcance y educación**

La combinación de productos finales de esto y los dos ciclos previos, ahora proporcionan a la AIPCR de un rico recurso para tener mayor alcance y educar estudiantes y jóvenes profesionales del transporte por medio de talleres, seminarios y sesiones de entrenamiento. El actual comité, CT1.4 recomienda que el alcance y el entrenamiento en las operaciones de redes sean construidos dentro del próximo plan estratégico de la AIPCR para maximizar los beneficios del trabajo del comité de la AIPCR que ha sido hecho durante la última década.

### **4. Manual sobre las Operaciones en Redes (CDROM)**

Recomendamos que el trabajo hecho en el actual ciclo para desarrollar un manual en línea y una biblioteca de información sobre operaciones en redes sea continuado y expandido en el próximo ciclo para soportar el alcance y la educación.

### **5. Trabajo conjunto con la industria automotriz**

Existe una oportunidad para el trabajo conjunto con la industria automotriz bajo el memorando de entendimiento AIPCR FISTIA recientemente firmado.

Específicamente, en respuesta a la presentación y discusión hecha en la Sesión Especial 16 en el congreso, recomendamos la formación de un subcomité de Operaciones en Redes con los siguientes términos de referencia:

Una fuerza de Tareas (subcomité de la AIPCR) convenido dentro del contexto del MdE IPCR/FISITA incluyendo:

- La industria automotriz; y,
- Las autoridades de carreteras

Esto es para desarrollar recomendaciones para el desarrollo de infraestructuras de carreteras para soportar sistemas cooperativos.

Los miembros individuales por invitación/nominación de la FISITA y de la AIPCR; de la AIPCR, nominados a venir de las operaciones de redes y comités de seguridad vial, con representación de Japón, Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, Sudáfrica, Sudamérica, Australia y países en vías de desarrollo líderes en STI (Ej.: China, Malasia, Chile)

Principales productos finales a ser un informe proporcionando una vista general estratégica apuntada a los Directores de Carreteras identificando:

- ➔ Caminos de desarrollo para la Integración del vehículo y la infraestructura (IVI) y Sistemas vehículo-Autopista cooperativos (SVAC) en el contexto de:
  - Autopistas y autopistas de peaje
  - Carreteras rurales
  - Carreteras arteriales multi propósito
- ➔ Un comentario sobre el rol de IVI y SVAC en relación a los temas genéricos de
  - Seguridad en carreteras
  - Emisiones
- ➔ Opciones para un incremento del despliegue pragmático:
  - Opciones y costos
  - Financiación: fondos públicos, casos comerciales, valores a consumidores.
  - Especificación y estándares
- ➔ Ventajas y desventajas
- ➔ Medidas de bajo costo
- ➔ Ganancias rápidas
- ➔ Opciones para países en vías de desarrollo

## **C2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE Y TRANSPORTE POR CARRETERA**

¿Puede el transporte en carreteras contribuir a las metas de sostenibilidad en modo alguno? De acuerdo con las respuestas dadas por los países que participaron en la encuesta del Comité, esta pregunta ha sido claramente respondida con un “sí”. Para resolver un problema de transporte o de la infraestructura de una carretera, es por lo general una de las varias opciones evaluadas en una discusión intensiva con una fuerte dimensión política.

### **Recomendaciones para los que toman las Decisiones**

Los países miembros necesitan integrar consideraciones medioambientales y sociales a sus actividades de toma de decisiones. El concepto de desarrollo sostenible requiere un cambio de mentalidad para lograr la integración completa de las necesidades económicas y del desarrollo social conservando y realzando el medioambiente. La integración resulta posible por medio de un debate, que logra una síntesis enfatizando la función esencial del gobierno y de la democracia local. El involucramiento del sector público es esencial para la aceptación social, y garantiza que todas las ideas hayan sido expresadas y tomadas en cuenta. Tal debate es más efectivo si sucede en las etapas más tempranas y en los pasos principales del diseño y la aplicación del proyecto de la infraestructura o del sistema de transporte.

Un proceso basado en la prioridad dada a un objetivo único principal (por lo general económico o medioambiental) crea inevitablemente conflictos, que por lo general llevan a detener o suspender el proyecto, yendo en contra de las necesidades e intereses generales, y, básicamente, contra la sostenibilidad. La existencia de una legislación específica sobre el desarrollo sostenible, con sus principios inscriptos en la ley, siempre ha mostrado ser de gran ayuda para aplicar la sostenibilidad en transportes.

Un análisis financiero minucioso de los proyectos específicos que son aplicados en el plan de transporte ayudará a asegurar que los costos proyectados sean realistas y accesibles. En caso de que los proyectos estén atados a una fuente de financiamiento confiable, las soluciones recomendadas que son desarrollados para los aspectos medioambientales y sociales pueden convertirse fácilmente en una “lista de sugerencias”.

En conjunto, basándonos en la importancia de los objetivos medioambientales y sociales en los planes de transporte, integrar la mitigación a un programa de nivel de fondos por lo general no actúa como barrera para proyectar los presupuestos. De hecho, integrar la mitigación al programa de nivel de fondos no solo proporcionará un proceso de toma de decisiones más cooperativo y mejor coordinado, sino que también puede ahorrar dinero acortando el proceso del desarrollo del proyecto y eliminando obstáculos al comienzo del mismo.

Los métodos e instrumentos utilizados en la actualidad parecen permitir una aproximación sofisticada hacia la meta del transporte en carreteras sostenible, igualmente, también parecería tener un gran potencial para ser mejorado y refinado. Sea o no lograda una solución sostenible para un proyecto de carretera o para uno de transporte en carreteras siempre quedará para ser juzgado por las generaciones futuras. Los esfuerzos continuados para optimizar cada dimensión de la sostenibilidad, de cualquier manera, parecen ser estrategias prometedoras hacia la sostenibilidad del transporte en carreteras. Esta estrategia debe consistir en siempre conseguir más-de menos- por más tiempo”

## **Aspectos Técnicos**

Los efectos de fragmentación han sido identificados como impactos muy negativos sobre el medioambiente en los proyectos de carreteras. Hay una creciente conciencia en muchos países de la necesidad de mitigar los efectos de fragmentación de las carreteras y del sistema de transporte en el medioambiente urbano. La clave para el éxito consiste en una aproximación integral a un trabajo interdisciplinario entre los que planean la carretera, arquitectos urbanos y el involucramiento del público durante el desarrollo del proyecto y la evaluación.

Dentro de la construcción y el mantenimiento, el foco está generalmente en asuntos técnicos, y, hasta cierto punto, medioambientales, especialmente mitigando los impactos negativos que puedan aparecer durante el trabajo. El vínculo con la sostenibilidad es bastante débil. Desarrollar la clase de objetivos específicos y, especialmente, de requisitos funcionales que utilicen en su totalidad las oportunidades del proceso de producción, es una tarea grande, que aún permanece pendiente. Las administraciones necesitan cooperar estrechamente con los contratistas y los operadores.

La evaluación de la sostenibilidad del transporte en carreteras en la mayor parte de los países está basada en métodos orientados desde la perspectiva medioambiental como por ejemplo, una Evaluación Medioambiental Estratégica, o una Evaluación de los Impactos medioambientales. Pocos países aplican métodos adicionales, que dieran una visión más amplia de los impactos o una perspectiva general de las tres dimensiones de la sostenibilidad. El desarrollo de tales instrumentos metodológicos en el nivel de proyecto y de evaluación del plan, parece ser un campo abierto para la investigación.

La clave para evaluar la sostenibilidad del transporte en carreteras a largo plazo parece recaer en la recolección constante de datos relevantes conectados con los impactos de la red de carreteras. Este monitoreo de indicadores cruciales que cubran las tres dimensiones de la sostenibilidad, es un requisito esencial para analizar el progreso de los impactos durante el ciclo de vida de la infraestructura y para permitir una evaluación de la sostenibilidad en el futuro.

Para lograr evaluaciones medioambientales efectivas, y lograr todos los requisitos y objetivos financieros, es importante mantener el rigor de la programación del plan. Aunque los programas de entrenamiento y los incentivos son buenas herramientas, una evaluación de rutina o proceso de revisión es recomendado para asegurar que las normas sean seguidas adecuadamente en todos los planes y programas, y que los objetivos clave sean alcanzados. Se deberían considerar las regulaciones del desarrollo o los incentivos para mantener los factores de mitigación medioambiental y otros factores, como las prioridades en proyectos, más que permitir que estén entre los primeros componentes a ser comprometidos.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

La sostenibilidad es el tema principal de la AIPCR y de todos sus Comités. En el desarrollo de la estrategia de la AIPCR, necesitaremos recordarnos esto a nosotros mismos. En la actualidad, este aspecto no es expresado con éxito dentro de las prácticas de la organización.

## C2.2 CARRETERAS INTERURBANAS Y TRANSPORTE INTERURBANO INTEGRADO

Las carreteras son fundamentales para la sociedad y su desarrollo requiere una buena coordinación y cooperación entre los diferentes sectores.

El propósito de la planificación del transporte es el de apoyar el desarrollo sustentable de las comunidades y del sistema de transporte, de tal manera que las personas y las mercancías puedan viajar de una manera segura y económica. La planificación del transporte orientada hacia el usuario puede integrar las distintas necesidades de los usuarios y la sociedad en diferentes tipos de ambientes de viaje. El propósito de este tipo de análisis es asegurar que todos los problemas principales sean incluidos, que sus ligas y contradicciones sean identificadas y que la atención se desvíe de la construcción de los caminos hacia las necesidades de movilidad cotidianas de las personas y las necesidades de transporte de la economía.

Para desarrollar un sistema de transporte carretero se sugiere, como enfoque general, un principio multi-etapas.

En la primera etapa, se identifican medidas que afectan el uso del suelo, tránsito y necesidades de transporte, y la selección del modo de transporte, de tal forma que se controle el crecimiento del tránsito y sus consecuencias. Se necesita prestar mayor atención a métodos creativos que integren el nivel técnico racional con el nivel político estratégico:

Las terminales intermodales juegan un papel crucial al permitir seleccionar el modo de transporte más apropiado a utilizar, combinando la flexibilidad de las operaciones viales con la eficiencia del servicio regular del transporte ferroviario. La integración de modos de transporte es un elemento importante en esta etapa.

En la segunda etapa, se identifican las medidas que mejoran el uso de la red carretera existente para mantener utilizada la capacidad de la ruta de transporte tanto como sea posible. En esta etapa, la gestión de la operación y del acceso serán consideraciones importantes:

- La Gestión de la Operación busca utilizar la infraestructura tan eficientemente como sea posible. Actualmente, esto se logra mediante la instalación de dispositivos en la carretera (tales como semáforos, señales y otros dispositivos de control) que dependen de la respuesta apropiada de los conductores. La extensión natural de esta tendencia tiene una alta probabilidad de llevar información directamente al vehículo y probablemente, en última instancia, quitarle el control de éste al conductor.
- La Gestión de Acceso es “el control sistemático de la localización, espaciamiento, diseño y operaciones de caminos de acceso, aberturas en camellones, distribuidores y conexiones viales a una carretera”. El propósito de la Gestión de Acceso es administrar y mitigar las relaciones de las operaciones viales y sus impactos colaterales y secundarios a través del control, diseño, y localización de las interacciones.

En la tercera etapa se estudian medidas menores en el mejoramiento de las carreteras para resolver problemas. Esta etapa incluye inversiones en la red de carreteras existente

para mejorar la seguridad, la capacidad de carga, o una mejora modesta en la capacidad de tránsito.

Se deben agotar todas las posibilidades dentro de estas primeras etapas antes de recurrir a mejoras que requieran inversiones importantes.

Sólo en la cuarta etapa se consideran nuevas inversiones y renovaciones importantes. Esta etapa considera proyectos para ampliar la red de carreteras.

La participación pública, por medio de la coordinación entre la planificación del transporte y la planificación de uso del suelo y territorial, así como la cooperación entre el sector público y los intereses privados, son esenciales para tener un efecto en la demanda de transporte carretero.

Las administraciones de carreteras necesitan reconocer su amplio rol operacional, planeando cuidadosamente su estrategia de recursos y necesidades de nuevas habilidades.

### Recomendaciones

En el futuro, se requiere prestar más atención a la interacción entre el desarrollo de carreteras y el transporte integrado y la planificación regional y del uso del suelo. No tiene mucho sentido agregar capacidad adicional si esta es rápidamente absorbida con más movimientos y haciendo que el congestionamiento regrese a sus niveles anteriores. El sistema sectorial convencional no es suficiente, se requieren métodos más inteligentes en la planificación del transporte.

Se requiere enfocarse a métodos más creativos. Métodos que integren y creen un puente entre los aspectos técnicos-económicos por resolver y la dimensión político-estratégica. Este es un campo por desarrollar en PIARC. Se relaciona con métodos que están surgiendo en la administración de empresas, la negociación, la toma de decisiones, la planificación y el diseño. Es un complemento necesario al análisis sectorial.

## C2.3 ÁREAS URBANAS Y TRANSPORTE URBANO INTEGRADO

### Recomendaciones a los que toman las decisiones

#### *Transporte de propulsión humana*

Para promocionar el uso de formas de viaje de propulsión humana, se necesita una integración más efectiva entre el transporte y las políticas de uso de tierras. Aunque en los países del Oeste, más intentos son hechos para proporcionar instalaciones para ciclistas y peatones más dedicadas, esto puede no ser el caso en los países en vías de desarrollo donde la provisión de más espacio de carreteras para los usuarios de autos es vista como una mejor forma de gestionar la congestión.

Educación, mejores políticas de planeamiento del uso de la tierra y guías de diseño son algunas de las principales áreas que deben ser consideradas para investigaciones futuras. Otros incentivos tales como fondos para mejorar la infraestructura para peatones y ciclistas también deberían ser considerados seriamente como un incentivo para las autoridades de los países en vías de desarrollo.

#### *Mega-ciudades*

Todos los ejemplos de mega-ciudades tienen diferentes elementos de sostenibilidad en sus sistemas de transporte; caminar y algunas formas de transporte público junto con el ciclismo. Sus sistemas de transporte pueden contribuir a un estándar mejorado de vida colectiva, pero no se está compartiendo la equidad por todas las secciones de la comunidad. De cualquier forma, mientras que las políticas de transporte y los planes tienen elementos que llevan a la sostenibilidad, el desarrollo real aún está yendo en la dirección equivocada. Los indicadores medioambientales también muestran que no se está logrando la mayor mejora en la calidad de vida. Estudios más profundos, deberían ser llevados a cabo para aprender lecciones de las mega-ciudades existentes y compartir conocimiento con otras ciudades que pueden transformarse en mega-ciudades en un futuro.

#### *Congestión*

En los países desarrollados las medidas de prevención de congestión (medidas reguladoras, técnicas o no técnicas, o construcción de infraestructuras) deberían ser mezcladas para desarrollar un conjunto de políticas de tráfico y transporte consistentes y eficientes. En los países en vías de desarrollo, la construcción de infraestructura es una forma importante para mitigar la congestión. Para asegurar la efectividad y sostenibilidad, el uso de la tierra y las políticas de retranqueo modal deberían estar integradas.

La adecuación de tales políticas mixtas de tráfico y/o transporte pueden variar significativamente de ciudad en ciudad y de país en país. Como las ciudades individuales y países tienen diferentes fondos sociales, políticos y económicos, diferentes tamaños demográficos y características, diferente naturaleza y nivel del problema de congestión, diferente nivel de infraestructura proporcionada, y diferente nivel de desarrollo económico, las ciudades/países pueden requerir de sus propios conjuntos de políticas de transporte y tráfico para desarrollar medidas efectivas que sean capaces de combatir la congestión de tráfico.

## **Aspectos técnicos**

### *Transporte de propulsión humana*

Para alentar la cantidad de ciclistas y peatones entre los modos de transporte, es importante que las políticas de planeamiento del uso de la tierra sean complementadas con medidas efectivas. Es importante tener una combinación de medidas incluyendo carriles para la circulación en sentido contrario para las bicicletas, medidas que aminoren el tráfico, instalaciones para bicicletas y peatones, instalaciones para estacionar bicicletas, seguridad y medidas de comodidad en carreteras y en intersecciones, señalamiento y comercialización adecuados. El compartir de conocimientos y la transferencia de buenos ejemplos de diseño a los países en vías de desarrollo necesita ser dado de una importancia prioritaria.

### *Mega-ciudades*

Todas las mega-ciudades tomadas de ejemplo tienen un desarrollo urbano y planes de transporte, pero todas las ciudades están detrás de blanco en su puesta en práctica de los planes del transporte en diversos grados.

¿Esto significa que la sostenibilidad no puede ser lograda por medio de la intervención en los sistemas de transporte? ¿El cambio ocurrirá de otras maneras, por ejemplo como en Tokio que la población declina como resultado de la tasa de fertilidad descendente en Japón? ¿La movilidad personal motorizada descenderá mientras los combustibles basados en petróleo se hagan más caros y escasos? No hemos sido capaces de averiguar esto hasta ahora.

### *Congestión*

La congestión puede ser administrada en muchas formas incluyendo la provisión de infraestructura y medidas de regulación. En ciudades y países con altos niveles de infraestructura, las medidas reguladoras tienden a mostrar un control de la congestión más efectivo. Deberían ser soportados por medidas técnicas y no técnicas tales como: telemáticas de carreteras, gestión de movilidad y la reasignación de espacio de carreteras para el transporte público y modos de transporte no motorizados.

En cuanto a la provisión de infraestructura, ha sido generalmente declarado que un incremento de la capacidad de carreteras para la capacidad del tráfico puede incluir tráfico adicional y, consecuentemente, a largo plazo el nivel de congestión no sería mejor que antes. Esta noción, de cualquier manera, puede no obstaculizar la necesidad de provisión de infraestructura en sí misma, ya que la capacidad expandida de transporte en carreteras puede contribuir, por ejemplo, a las economías regionales.

Como una medida a largo plazo, es aconsejable concentrar nuevos usos de tierras cerca de buenas conexiones de transporte público.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

Desde los puntos planteados anteriormente, las siguientes investigaciones y estudios son recomendados:

En el campo de la mitigación de la congestión en zonas urbanas, una mejor comprensión y un conocimiento más profundo es necesario para asegurar la sostenibilidad de las políticas de transporte y de tráfico. A largo plazo, es necesario aumentar las investigaciones en las relaciones entre el patrón de uso/desarrollo de las tierras y los sistemas de transporte incluyendo las redes de carreteras y el transporte público:

- Se deberían continuar los esfuerzos para desarrollar una comprensión del perfil de los usuarios no motorizados en las áreas urbanas tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Prácticas bien diseñadas en países del Oeste deberían ser compartidas con las autoridades de los países en vías de desarrollo.
- Hay una necesidad de estudiar estrategias óptimas de desarrollo del uso de tierra que balanceen la necesidad de desarrollo económico con la necesidad de reducir la congestión y salvar el medioambiente de efectos dañinos del tráfico y del transporte.
- Estudiar estrategias y nuevas iniciativas en el uso de políticas de estacionamiento para limitar la congestión urbana

Hay una necesidad futura de intercambiar información, experiencia y puntos de vista en medidas para alivianar, prevenir y gestionar los problemas de transporte urbano. A pesar de la diversificación de los problemas, la información sobre la experiencia en ciertas ciudades o países puede ser informativo y puede presentar una buena referencia para otras ciudades o países.

## **C2.4 TRANSPORTE DE MERCANCÍAS E INTERMODALIDAD**

Ha habido una importancia creciente del transporte de carga para construir sistemas de transporte sostenibles desde el punto de vista de la cadena de suministro global. La eficiencia del transporte de carga es requerida para proporcionar un nivel de servicio más alto para los clientes. De cualquier manera, hay una preocupación acerca de los impactos negativos sobre el medioambiente generados por los sistemas de transporte de carga existentes. Para superar estos problemas complicados, nuevas tecnologías incluyendo TIC (Tecnología de Información y Comunicación) y STI (Sistemas de Transporte Inteligentes) junto con políticas públicas apropiadas son requeridos.

El transporte de carga es crucial para los países en vías de desarrollo en términos de desarrollo económico y de creación de una buena calidad de vida. La experiencia y el conocimiento del transporte y de logística en países industrializados pueden ser útiles para los países en vías de desarrollo para promocionar iniciativas de transporte de carga.

El trabajo de investigación del Comité 2.4 se centró en el estado actual del transporte de carga en países miembros y en como la variedad de los retos relacionados con el transporte de carga y la logística deberían ser solucionados. Éstos incluyen, pero no están limitados, la eficiencia de la logística, el medioambiente y la seguridad, tanto como los diversos objetivos de los accionistas en transporte de carga tales como los exportadores, empresas de transporte de carga, administradores y residentes.

### **Aspectos técnicos.**

Nuestras principales áreas de trabajo y hallazgos pueden ser resumidos de la siguiente forma:

- Promocionar la intermodalidad en el transporte de carga;
- Mitigar los impactos negativos del crecimiento del transporte de carga; y ,
- Cómo pueden los países en vías de desarrollo desarrollar un sistema de transporte sostenible.

### Medias que promocionan las Terminales Intermodales y alternativas al Transporte en carreteras.

La promoción de la intermodalidad como una alternativa al uso de carreteras en el transporte de carga puede tener una variedad de beneficios. El sector de transporte de carga está creciendo, causando un número de problemas sociales y medioambientales, sin mencionar que aumentan la congestión en las redes de carreteras. Más colaboración entre las carreteras y otras administraciones de transporte, como también medidas del gobierno que soporten la intermodalidad no sólo mejorarán la eficiencia y seguridad de las carreteras, sino que también tendrán beneficios positivos en el medioambiente y en todo el transporte de carga.

### Mitigación de impactos negativos causados por el incremento en el Transporte de carga

Dado a su tamaño, comportamiento y carreteras que toman, los vehículos de carga pueden tener un impacto negativo en el medioambiente, sociedad y economía, y, mientras la cantidad de carga aumenta, también lo hacen estos impactos. Por consiguiente, se deben desarrollar herramientas para mitigar estos efectos destructivos. La tecnología puede jugar un rol en la mitigación de estos efectos, ya que puede mejorar la

infraestructura de transporte en general y la aplicación de medidas que regulen el acceso de carga fuera de ciertas áreas y carreteras.

### Guía para los países en vías de desarrollo para construir un sistema sostenible de Transporte de Carga.

Cada país tiene su historia y patrón único de crecimiento económico al cual el sistema de transporte tiene que contribuir distintivamente. Cuando un sistema de transporte individual es desarrollado, los aspectos necesarios de desarrollo sostenible deben ser considerados; y aún así, también es esencial prestar atención a las características individuales y al crecimiento general de una economía y sociedad dada. Los países en vías de desarrollo como los de África y Asia, por lo general enfrentan el problema sistemas de transporte de carga ineficientes que carecen de una buena infraestructura y sistemas de gestión de carga. El comité da recomendaciones para solucionar estos problemas, así también como resalta el tema de cómo la cooperación y el apoyo internacional pueden ser organizados para promocionar sistemas de transporte de carga sostenibles en países en vías de desarrollo.

### **Perspectivas futuras**

Una investigación más avanzada en los siguientes tópicos será necesaria para comprender en su totalidad las características del transporte de carga y de la intermodalidad y construir políticas públicas para promocionar los sistemas de transporte de carga sostenibles tanto para los países desarrollados como para los que están en vías de desarrollo.

- 1) Confianza del transporte de carga en la carretera –la comprensión y la confianza del transporte de carga en las carreteras es necesario en términos de conectividad de la red vial, tiempos de viaje, seguridad y costos para las empresas de transporte de carga, para promocionar sistemas de transporte de carga sostenibles.
- 2) Características de comportamiento de vehículos de carga y respuestas de las empresas por la gestión del transporte de carga- estrategias para la construcción de un consenso exitoso en la aplicación de esquemas de gestión de transporte de carga son necesarias para las mejores prácticas de los que hacen las políticas y su ejecución.
- 3) Medidas para homogenizar el transporte de carga que cruza fronteras- la investigación en redes internacionales principales de transporte de carga es necesaria especialmente enfocándose en la homogeneidad de cruce de fronteras de países y regiones.

## **C2.5 CARRETERAS RURALES Y ACCESIBILIDAD**

Las reuniones del CT2.5 examinaron dos tópicos de los cuales las siguientes lecciones fueron aprendidas;

### **Las carreteras rurales son un factor en el desarrollo de la economía local en la lucha contra la pobreza.**

La construcción de carreteras rurales constituye un método para reducir la pobreza rural, principalmente dado al empleo que es generado. El experimento que está casi terminado en Nepal demostró el impacto de la movilización y la implicación de las poblaciones locales en llevar a cabo este trabajo. El problema continua siendo el de sobrellevar los temas sobre la calidad y la dificultad de asegurar el mantenimiento futuro, que también fue ilustrado en el debate para diferentes experimentos en África.

Una nueva aproximación para la identificación de carreteras rurales en Marruecos basado en la posibilidad de accesibilidad considera los criterios de acceso a una posible carretera en cualquier momento, estando a menos de un kilómetro de una población de una localidad de más de 50 propietarios. Esta nueva aproximación levantó gran interés entre los que toman las decisiones en los países en vías de desarrollo y satisface una necesidad importante de encontrar una alternativa a las justificaciones económicas por medio de un criterio de rentabilidad financiera para los proyectos de carreteras internos (TRI, VAN) en países en los cuales el tráfico es débil.

Se recomienda que los organismos de socorro se asocien a la aplicación de tal aproximación en los países pobres para mejorar la comprensión de las especificaciones de las carreteras rurales, considerando su interés y aceptando su financiamiento.

El análisis de criterios múltiples es una alternativa a la justificación financiera tradicional de los proyectos en los que el ejemplo de aplicación citado fue el de Bangladesh. Este criterio, de cualquier manera, posee un problema de subjetividad en la determinación de los coeficientes relevantes de diversos criterios.

## **Envolvimiento de la Población local**

Este involucrimiento puede intervenir en diversas etapas incluyendo la del planeamiento de las carreteras, su construcción o su mantenimiento. Las llaves para el éxito que surgen de los experimentos de varios países son:

- La participación financiera o en servicios de la población que incrementa el sentimiento de apropiación de la infraestructura. El 10% fue mencionado como el nivel mínimo de participación.
- La adhesión de la población es un factor de la permanencia de la infraestructura.
- El involucrimiento de la población al momento de la planificación, pero también al momento de la aplicación, muestra una facilitación de la adquisición de la tierra, los suministros, la instalación de los sitios de construcción, etc.
- La diáspora de la región puede constituir una fuente importante para el financiamiento de los proyectos de carreteras (Ej. Haití. Tiznit)
- Una analogía fue propuesta para asimilar el servicio de la accesibilidad de las carreteras a un acceso a un servicio de agua potable o de electricidad, el cual permite la consideración de una facturación por el costo de la infraestructura a los usuarios.
- Para involucrar la población local, es esencial desarrollar comunicación adaptada a los proyectos de carreteras rurales.
- La contractualización de las sociedades es también un factor de éxito.

## C3.1 SEGURIDAD VIAL

### Recomendaciones para la toma de decisiones

Existen medidas efectivas y eficientes para la mejora de la seguridad vial en las infraestructuras viarias y todos los países y operadores de carreteras tienen la firme intención de llevarlas a cabo en sus redes. Estas medidas incluyen las **auditorías de seguridad vial (RSA)** de carreteras en fase de proyecto, **inspecciones de seguridad vial (RSI)** en las carreteras existentes en servicio, así como el **tratamiento de puntos con elevada concentración de accidentes (“puntos negros”)**.

Las **auditorías de seguridad vial** pueden ponerse en práctica de una forma inmediata en cada uno de los países. Su implantación no resulta costosa y la amortización de la inversión es significativa. Los países en transición, en particular, deberían centrarse en las RSA en sus numerosos proyectos. Estos países deben buscar un retorno del coste-eficacia, al tiempo que deberían invertir en el **tratamiento de puntos con elevada concentración de accidentes (“puntos negros”)**.

Una **base de datos de accidentes** es necesaria para determinar los lugares en los que las actuaciones son más necesarias. Cada país necesita definir una estrategia para la recogida de los accidentes a nivel nacional y para ello, necesita involucrar a varios agentes implicados (cuerpo de policía, etc).

Los países más desarrollados, normalmente, cuentan con una base de datos coherente y han desarrollado actuaciones de tratamiento de puntos de concentración de accidentes. Estos países deberían encontrar beneficiosa complementar estas medidas con las RSA y RSI.

Todos los usuarios de la vía (conductores, peatones, ciclistas...) tienen sus limitaciones, tanto físicas, como psíquicas. Los esfuerzos deberían continuar para que estos **factores humanos** sean tenidos en cuenta en el diseño de la infraestructura y del equipamiento, cuando sea posible, tanto en la etapa de su diseño como durante su explotación.

### Un marco político para la seguridad vial

- Muchos aspectos legales y políticos son realmente impedimentos para llevar a cabo las medidas apropiadas: ¿quién tiene potestad para solicitar una auditoría de seguridad vial?, ¿quién es el responsable si las anotaciones realizadas en una auditoría no se tienen en cuenta?, ¿cuál es la titulación y como se certifican los inspectores o auditores?, ¿cuál es su nivel de responsabilidad?, etc. Cada una de estas preguntas necesitan ser claramente contestadas en cada uno de los países para que los profesionales de seguridad vial puedan actuar con total confianza.
- La planificación y explotación de las carreteras a menudo entran en conflicto con otros intereses; las medidas de seguridad vial pueden verse como una demora de los proyectos o como un impacto para el tráfico. ¿Cómo se defiende la seguridad vial contra estas influencias?
- Las medidas relacionadas con la seguridad vial son numerosas, e involucran a los servicios de emergencia, a la policía, a los ingenieros de carreteras, escuelas, etc. La coordinación entre ellos es fundamental. Las prioridades, lógicamente, varían en cada uno de los países.

Todos los agentes deben estar involucrados en la seguridad vial y sus actuaciones deben ser prioritarias y coordinadas. Así, debe existir un compromiso al más alto nivel político local, de forma que las prioridades de seguridad vial pueden coordinarse y definirse con claridad.

Estos temas deberían continuar discutiéndose y las buenas prácticas de los distintos países deberían ser compartidas. Esto puede ser particularmente provechoso en países en transición, donde teniendo pronto la política apropiada, puede promover una red de profesionales de seguridad así como animar la inclusión de seguridad en todas las decisiones políticas.

## **Aspectos técnicos**

Tratamiento de los puntos con elevada concentración de accidentes (“Puntos negros”)

Una base de datos de accidentes, incluso si es muy rudimentaria, hace posible la identificación de los puntos de acumulación de accidentes. El tratamiento de los puntos de acumulación de accidentes es un proceso bien conocido de identificación, investigación y propuesta de soluciones para aquellos tramos donde la concentración del número de accidentes es significativamente elevado.

=> Una Guía de PIARC, sobre el tratamiento de los puntos de concentración de accidentes (“puntos negros”) podría resultar muy útil. Esto sería de especial aplicación en países en transición con tramos de concentración de accidentes claramente identificables.

Gestión de la seguridad de la red (NSM)

NSM es, comparativamente, un nuevo procedimiento para las redes de carreteras en servicio. Identifica corredores donde los accidentes ocurren con alta frecuencia, y apunta hacia la comprensión de las razones locales y específicas situadas tras ellos y haciendo, entonces, recomendaciones sobre medidas con un buen coste-eficacia para paliar esta situación. NSM va más allá del tratamiento de puntos de localización de accidentes y adquiere una amplia perspectiva de la infraestructura y de la conducción, haciendo posible tener en cuenta todos los factores que afectan al conductor en un determinado corredor.

=> Continuar con el intercambio de conocimientos y una guía de NSM sería muy útil

## **Recomendaciones para la AIPCR**

- El principio fundador del Comité Técnico de Seguridad Vial es considerar sistemas de aproximación que involucren a los conductores, vehículos y carreteras, simultáneamente. La mejora de la seguridad vial requiere pues un acercamiento sistemático que implique el aparejo de estos tres subsistemas. El Comité Técnico (TC) se orienta sobre asuntos relacionados con la vía, pero temas fuera de su ámbito habitual, tales como la vigilancia policial y la educación de los conductores, son también considerados como medios efectivos para mejorar la seguridad vial, en general. PIARC debería clarificar su posición sobre si abordar aspectos relacionados con el comportamiento y la seguridad vial, y cooperar mas comprensivamente con otras organizaciones que están orientadas en este importante tema.

- PIARC redactó un Manual de la Seguridad Vial en 2003 y un catálogo de medidas de bajo coste para la mejora de la seguridad vial en 2007. Ambos textos, deberían ser regularmente revisados y actualizados, incluyendo más conocimientos que se encuentren disponibles en ese momento. La adopción de los mismos por cada país individualmente y la adaptación a sus condiciones locales debería ser perseguida.
- Las organizaciones donantes deberían predicar con el ejemplo. Deberían establecer la realización de RSA como una condición obligatoria para financiar todos los proyectos de carreteras. También debería continuar financiando medidas de seguridad en carreteras en servicio, tales como las inspecciones de seguridad vial (RSI), tratamientos de puntos de concentración de accidentes (“puntos negros”) y la recopilación de datos de accidentes para crear una fiable base de datos.

## **C3.2 GESTIÓN DE RIESGOS PARA LAS CARRETERAS**

### **Recomendaciones para los responsables políticos**

Con el objetivo de reducir la pérdida de vidas, heridos y los daños que causan los desastres, todos los países deberían:

- Adoptar estrategias amplias e integradas de gestión de riesgos que consideren el equilibrio entre protección y seguridad. Esta estrategia integrada se debe respaldar con un contexto de gestión de riesgos integrada de desastres que esté estrechamente relacionada con las normas y prácticas de gestión territorial y la reducción de los daños por parte de todos los interesados pertinentes. Las recomendaciones concretas son:
  - Integración de las medidas estructurales y no estructurales, como por ejemplo la geomática de peligros, delimitación de zonas, verificación de desastres, combatir los desastres, pronóstico y aviso, formación y acciones de respuesta rápida.
  - Consolidación del marco de los organismos y de las políticas de gestión de riesgos, las leyes y reglamentos en materia de medidas preventivas y la gestión de las emergencias desde la perspectiva de que no se pueden eliminar los desastres en su totalidad.
  - Fomentar la participación de información, la recopilación de los datos necesarios y el aumento de la capacidad para el correcto mantenimiento y óptimo funcionamiento de las instalaciones de control de los desastres, reconociendo que la gestión inapropiada de dichas instalaciones puede agravar los desastres.
  - Elaboración de directrices / manuales de gestión de riesgos para poner en marcha la gestión de riesgos en las carreteras a fin de producir contramedidas eficaces y adecuadas para mitigar las pérdidas sociales esenciales.
  - Preparación de métodos educativos, incluido el aumento de la capacidad para la gestión de riesgos en las carreteras.
  - Dar importancia a la participación pública y de la comunidad basada en la cooperación local para concienciar sobre las consecuencias de los desastres a través de políticas adecuadas y actividades relacionadas.
- Asignar los recursos adecuados para poner en marcha los proyectos de gestión de riesgos necesarios según las recomendaciones anteriores.
- Cooperar con los países vecinos y en todos los programas intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes destinados a mitigar los efectos de los desastres,

incluida la participación en los sistemas de redes y la oportunidad del diálogo como por ejemplo el seminario internacional organizado por PIARC.

## **Aspectos técnicos**

### **Instrumentos técnicos**

El TC 3.2 ha elaborado instrumentos técnicos: una base de datos con tecnologías útiles para la fase de gestión de riesgos, esto es, planificación, diseño, construcción, funcionamiento (mantenimiento) y además consta de hojas de inventario y anexos. Las hojas de inventario tienen la finalidad de contribuir a la presupuestación y aplicación de las tecnologías de la gestión de riesgos por las autoridades de carreteras. Los instrumentos técnicos se pueden aplicar para mostrar los análisis cualitativos como por ejemplo la matriz de riesgos para la evaluación y la valoración de riesgos. Estos instrumentos pueden ser útiles en la cooperación técnica entre los países desarrollados y los que están en desarrollo.

### **Manual de procesos de gestión de riesgos**

El Manual de Procesos de Gestión de Riesgos lo publica Transit New Zealand (Transit) que es responsable de la gestión de las autopistas estatales de Nueva Zelanda. El objetivo de este Manual es proporcionar un conjunto de herramientas que ayudarán a minimizar las amenazas a la viabilidad económica de Transit y maximizar las oportunidades para mejorarla; consta de cuatro secciones: Generalidades, Responsabilidad, Herramientas clave y Aplicación; y cuatro anexos.

### **Gestión de los riesgos para las carreteras**

El proceso de gestión de riesgos consta de los siguientes pasos: identificación del riesgo, evaluación del riesgo y ejecución de las medidas. La identificación y evaluación de los riesgos incluye los aspectos del tiempo, costes, función, propiedad (bien del proyecto bien externa), humanos (personal, usuario de vía y terceras partes), activos inmateriales (imágenes, recursos humanos, etc.) y medioambientales. La evaluación del riesgo se basa en una matriz que considera la probabilidad y las consecuencias de los riesgos. La evaluación de los riesgos y todos los aspectos mencionados anteriormente deben tenerse en consideración.

### **Gestión de los riesgos para los proyectos**

La gestión de los riesgos para los proyectos supone la planificación de los componentes, el diseño y la construcción del proceso de gestión para las redes de carreteras. Se tienen que considerar los aspectos operativos en las fases de planificación y diseño. Algunos países tienen directrices para la gestión de riesgos en las siguientes sub-áreas: proyectos, gestión de redes, seguridad interna y gestión de crisis.

## **Gestión de riesgos para la seguridad de los sistemas viarios**

Esta sección se centra en el funcionamiento de las redes de carreteras. Se ocupa de los principios de gestión de riesgos relacionados con la Seguridad de los Sistemas Viarios. Después de los atentados terroristas de septiembre de 2001 cada vez es más importante todo lo relacionado con la seguridad de los sistemas viarios ya que el grado de conocimiento se ha generalizado. Por tanto, muchas organizaciones participan cada vez más en esta área de experiencia y se prepararon varias metodologías y sistemas para ayudar a las autoridades responsables en la valoración de los puntos vulnerables de sus infraestructuras y la identificación de activos críticos.

## **El nuevo enfoque preparado por las normas europeas en el sector carreteras**

Requisitos mínimos y rendimiento: los eurocódigos de Europa, que recoge su objetivo desde 1976 en las llamadas “directrices para los propietarios y contratistas de infraestructuras públicas”. Varios requisitos básicos obligan a los propietarios públicos a considerar los riesgos y el medio ambiente, el interés público, los aspectos socio-económicos y las consecuencias jurídicas. En lo que respecta a las infraestructuras públicas y sus componentes, se centra en los requisitos relativos a la resistencia estructural, la seguridad (riesgos relativos a la construcción, protección de la salud, ruido, medio ambiente) y el ahorro (energía, aislamiento) El nuevo enfoque de normalización pasa así de ser un enfoque descriptivo a un enfoque basado en el rendimiento.

## **El marco de trabajo Hyogo para ISDR (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres)**

En enero de 2005, 168 gobiernos adoptaron en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres, celebrada en Kobe, Hyogo (Japón), un plan a diez años con la intención de crear un mundo más seguro sin desastres naturales. El Marco de Hyogo es un proyecto global de los esfuerzos para la reducción de los riesgos de desastre durante la próxima década. Su finalidad es reducir de forma significativa las pérdidas ocasionadas por los desastres para 2015 en términos de vidas y de las consecuencias en los bienes económicos, medioambientales y sociales de las comunidades y los países. El Marco ofrece principios rectores, medidas prioritarias y medios prácticos a fin de conseguir la recuperación del desastre en las comunidades vulnerables. La colaboración y la cooperación son esenciales en la reducción de los riesgos causados por los desastres: los estados, las instituciones y organizaciones regionales además de las organizaciones internacionales tienen un papel que desempeñar. La sociedad civil, incluidos los voluntarios y las organizaciones comunitarias, la comunidad científica, los medios de comunicación y el sector privado son participantes esenciales.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

La gestión de riesgos está cada vez más presente en el sector de las carreteras y se le concede más atención a la seguridad en las autopistas. No obstante, la técnica de la gestión de riesgos no se utiliza ni generalizada ni sistemáticamente en muchos países, excepto en algunos como es el caso de Nueva Zelanda. El Comité Técnico 3.2 (TC 3.2) se ha centrado en tres temas: las técnicas integradas de gestión de riesgos, la gestión de riesgos en megaproyectos y la seguridad de los sistemas de autopistas. La misión principal del TC 3.2 es introducir y aplicar la gestión de riesgos en el sector de las carreteras.

Se recomiendan los siguientes temas en actividades futuras:

1. Estudiar los manuales / directrices de la gestión de riesgos para las carreteras de todo el mundo a fin de contribuir a la creación de manuales con procedimientos de gestión de riesgos;
2. Estudiar las mejores prácticas de la gestión de riesgos en desastres naturales y tecnológicos (causados por el hombre), los megaproyectos y las organizaciones y metodologías de la gestión de riesgos a fin de mejorar los conocimientos especializados de los miembros del TC 3.2;
3. La creación de estrategias para la participación de información en colaboración y cooperación con los estados, instituciones y organizaciones regionales además de organizaciones internacionales;
4. Creación de instrumentos para la gestión de riesgos con el fin de mejorar la cooperación técnica con los países en desarrollo;
5. Organizar seminarios internacionales que contribuyan a fomentar la gestión de riesgos no sólo en los países en desarrollo sino también en países desarrollados.

### **C3.3 EXPLOTACIÓN DE LOS TÚNELES DE CARRETERA**

El 23º Congreso mundial de la Carretera a marcado el cincuenta aniversario del Comité técnico de la AIPCR de los “Túneles de Carretera” (así se denominaba al principio).

Desde la creación en 1957, cada vez más túneles han sido construidos para atravesar obstáculos naturales o zonas urbanas. Los túneles existentes han sido sometidos a un tráfico creciente y un cierto número de entre ellos necesitan ahora ser renovados. En cualquier caso, es indispensable dotarlos de equipos eficaces y asegurar una explotación eficaz y segura. Desde hace 50 años, el Comité de la AIPCR de la “Explotación de los túneles de carretera” (tal y como se denomina actualmente) se implica en el estudio de cuestiones relativas a la explotación de túneles de carretera.

Durante el ciclo 2004-2007, 5 informes técnicos del ciclo anterior han sido terminados y publicados, y 11 nuevos informes han sido realizados. Las presentaciones y discusiones durante la sesión del Congreso organizada por el Comité han abordado los diversos campos cubiertos por estos informes. Éstas han llevado a las conclusiones siguientes, que han sido completadas el día siguiente durante la sesión especial sobre la “Gestión de la seguridad en los túneles de carretera”.

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

Ahora que los conceptores y los gestores pueden hacer y hacen esfuerzos con el fin de mejorar la seguridad en los túneles, el éxito final de sus trabajos depende en gran medida de la capacidad de los usuarios para reaccionar adecuadamente en caso de urgencia. Los trabajos sobre el comportamiento humano en los túneles han identificado este problema y han concluido que la solución es una información a través de toda la gama de medios de comunicación, y por formaciones y ejercicios apropiados. Eso necesitaría una planificación y una gestión estrictas.

Tras un accidente en un túnel, es fácil reaccionar de manera exagerada y poner en marcha “mejora” en materia de seguridad que son costosas, pero que no mejoran de forma significativa la seguridad. Se realizan esfuerzos para hacer disponibles medios que facilitan la toma de decisiones más razonable y justificable. Eso implica técnicas tales como el “análisis de riesgos” que ha sido objeto de un informe durante este ciclo, pero donde queda trabajo por realizar. Los decisores deberían apoyar estos esfuerzos y ayudar al gran público a comprender y a aceptar este enfoque.

#### **Aspectos técnicos**

Dos guías han sido realizadas sobre las buenas prácticas en materia de gestión de infraestructuras, y la contratación y formación del personal de explotación. Estas guías deberían ahora ser explotadas conjuntamente con el fin de desarrollar procedimientos para mejorar globalmente la explotación de túneles gracias al conocimiento de las experiencias provenientes de la explotación, de las formaciones y ejercicios, pero también una mejora de las inspecciones y de la organización del mantenimiento.

Aunque se ha hecho mucho durante el último ciclo, falta aún establecer las recomendaciones en lo que concierne las responsabilidades en la gestión de la seguridad

de túneles. La definición de esas responsabilidades debería clarificar la estructura de la organización y de las competencias que se esperan de los diferentes actores.

Los sistemas utilizados en los túneles deben ser continuamente reexaminados para identificar los puntos en los que sus eficacias pueden ser influenciadas por nuevas evoluciones o ser comprendidas mejor gracias a nuevos resultados de la investigación.

La composición de parque de vehículos y el impacto de de las normas de os motores continúan evolucionando. Estos cambios influyen directamente sobre los rendimientos de los sistemas de ventilación existentes y sobre la concepción de nuevos sistemas. Esta cuestión debe ser seguida continuamente.

Del mismo modo, los resultados de los ensayos de incendio publicados durante estos años podrían influenciar de manera significativa la elección de los incendios de dimensionamiento. Estos resultados deben ser examinados y su impacto eventualmente evaluado.

Un trabajo considerable ha sido realizado correctamente durante e último ciclo en lo que concierne los sistemas fijos de lucha contra el incendio. Ahora que nuevas recomendaciones han sido realizadas, continúa a haber nuevos desarrollos y experiencias de funcionamiento más profundizadas. Este campo debería continuar a ser seguido de cerca.

### **Recomendaciones a las organizaciones de carreteras internacionales y a la AIPCR**

Las ventajas potenciales del tratamiento de imágenes vídeo hacen que esta tecnología sea ahora abordada como una herramienta poderosa a disposición de los explotantes de túneles para la detección de incidentes y la toma de decisión. A día de hoy, las comunicaciones en tiempo real para informar a los usuarios de la conducta que deben mantener, sigue siendo el punto flaco de la seguridad en los túneles. La AIPCR debe trabajar con sus comités técnicos y quizá con organizaciones exteriores para poner a punto y armonizar los medios de comunicación al interior de los túneles (incluidas las transmisiones por radio, las asistencias visuales permanentes o variables, las asistencias sonoras, etc.), para informar a los usuarios de los túneles de lo que ocurre en el túnel y de lo que ellos deberían hacer.

El Comité técnico de Túneles de carretera ha producido numerosos informes a lo largo de los años. Eso implica inevitablemente solapamientos con algunos campos y exige una revisión de vez en cuando. Esta situación puede conducir, ocasionalmente, a ciertas dificultades para interpretar la posición exacta de la AIPCR sobre algunas cuestiones. Durante la sesión, ha habido muchas discusiones en cuanto a a posibilidad de producir en el futuro la información de una forma estructurada y superar esas dificultades. Varias opciones han sido mencionadas. Se ha concluido que esta cuestión pertenece a la gestión de conocimientos. Este punto deberá ser discutido en el seno de la AIPCR para ver si un enfoque diferente puede ser más apropiado.

### **C3.4 VIALIDAD INVERNAL**

#### **Recomendaciones a los que toman las decisiones**

El transporte en carreteras ha continuado creciendo marcadamente durante las últimas décadas haciéndolo un sector muy importante, desde una perspectiva económica, para mantener las carreteras disponibles y a la gente y los bienes en movimiento seguro. Los servicios de vialidad invernal son importantes para los usuarios en todas las áreas afectadas por condiciones climáticas invernales adversas. La mayor parte de las jurisdicciones del mundo ahora confían, en cierta medida, en el sector privado para su entrega. De cualquier manera, hay una variabilidad considerable en la aproximación y el rango de contratos, en clases de contratos, y en la naturaleza de las firmas que proporcionan los servicios.

Las razones para estas diferencias generalmente bien marcadas, son complejas pero incluyen temas de patrimonio, la severidad y duración de las condiciones climáticas del invierno, principales transformaciones políticas recientes y el grado de voluntad de privatizar servicios tradicionalmente proporcionados por la administración. El planeamiento y la entrega de servicios de vialidad invernal continúa siendo un desafío mayor ya que el fenómeno climático del invierno muestra diversos tipos de variabilidad: en intensidad, extensión y duración que aún son difíciles de predecir con un alto nivel de precisión. En tal contexto, es un desafío ejercitar el contrato de servicios en una forma justa y equitativa asegurando la utilización óptima de recursos financieros balanceada contra el establecimiento y el mantenimiento de estándares apropiados de servicio.

Una clave para el éxito es ganar una comprensión completa del clima y de sus impactos en las plataformas. Esto es logrado recolectando y controlando la calidad de tantos datos del clima en carreteras como sea posible y diseminándolos ampliamente, pero esto requiere una buena colaboración entre departamentos y agencias. Estos sistemas de observación obvian las comunidades de transportación y de meteorología, lo que complica el acceso a los datos y el establecimiento de estándares en un futuro. El valor de construir una relación entre estas dos comunidades hace aparecer muchas nuevas oportunidades. Finalmente, hay una necesidad de pensar la vialidad invernal en cada etapa del planeamiento de una carretera.

#### **Aspectos técnicos**

Los niveles de servicios de vialidad invernal deben estar claramente definidos y bien comprendidos por todas las partes. Los procedimientos de verificación para la condición final deseada de la carretera deben ser desarrollados por medio del establecimiento de indicadores adecuados y métodos de medición. La pregunta continúa siendo, ¿deberían ser los métodos prescriptos o solo el objetivo? ¿Qué medidas debe uno utilizar para comparar los costos entre países? ¿Cuál es el método de pago más adecuado para esta clase de servicio: un precio fijo por el trabajo realizado a un estándar específico o por medio de un pago fijo por hora? Las respuestas a estas preguntas difieren entre países.

En la mayor parte de las naciones, la información de los sistemas de clima en las carreteras es ahora recolectada y utilizada para gestionar mejor las operaciones de vialidad invernal. Aún queda mucho trabajo por hacer para integrar completamente la información de vialidad

invernal con el soporte para la toma de decisiones o los sistemas de gestión de recursos, y este trabajo que es tan importante como urgente. Esta es la razón por la cual las iniciativas internacionales de estandarización son necesarias para proporcionar métodos comunes para adquirir y procesar la información de vialidad invernal. Esto facilitaría enormemente el establecimiento de vínculos para compartir datos entre organizaciones así también como despejaría el camino para compartir datos bajo las mejores prácticas llevando a una mayor armonización internacional.

En la evaluación de los impactos medioambientales de las operaciones de vialidad invernal, todos los parámetros deberían ser considerados. Éstos se extienden más allá de los químicos y los aditivos utilizados para comprender los impactos medioambientales generales de la operación de mantenimiento en su totalidad. El análisis debería incluir costos completos del ciclo de vida. Las administraciones están luchando para minimizar la consumición de sales y optimizar sus operaciones de vialidad invernal. Aún así, la eficiencia de tales cambios en la estrategia no se pueden saber a menos que el impacto en los recursos de agua, vegetación y suelo sean investigados. Es importante continuar evaluando aproximaciones innovadoras en comparación con los modelos socioeconómicos para evaluar las consecuencias de los cambios de estrategias de mantenimiento para los usuarios de carreteras, para la administración de carreteras, y para la sociedad en general. Mucho trabajo se ha hecho para soportar a los operadores de vialidad invernal, pero el desarrollo más avanzado y la integración de los sistemas de información de vialidad invernal y los sistemas de gestión de vialidad invernal junto con otros sistemas de conjuntos de datos es requerido para lograr el espectro completo de los requisitos futuros para los que mantienen las carreteras y las autoridades desde el rastreo de rendimiento hasta el llamado de empleados y documentación. Los temas de datos son fundamentales para un desarrollo exitoso y expansión de los Sistemas de Gestión de Vialidad Invernal (SGVI).

También hay una necesidad urgente para mejorar los servicios de vialidad invernal para los peatones y ciclistas para aumentar el uso de estos modos de transporte durante los meses de invierno. El resultado potencial de reducción de viajes cortos en automóviles sería beneficioso para el medioambiente y reduciría el número de accidentes y lesiones relacionados con las carreteras con condiciones invernales.

Finalmente, el clima del mundo está cambiando, nos enfrentamos a nuevos retos para determinar los impactos de aquellos cambios en el sistema de transporte en su totalidad; un primer paso necesario para luego gestionar estos impactos preventivamente.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

Basado en todo lo que ha sido aprendido en el Seminario invernal en Riga, Letonia en el 2005, el Congreso internacional de Vialidad invernal en Turín-Sestriere, Italia en el 2006 y el Congreso Mundial de Carreteras en su aniversario de 100 años en París este año, hay algunas conclusiones y recomendaciones. Para comenzar, las comunidades de vialidad invernal así también como la comunidad de transporte en carreteras en general necesita establecer mejores maneras de compartir las diversas historias exitosas presentadas en estos foros internacionales. Algunas formas más fáciles son requeridas para que los colegas los puedan seguir para trabajar por medio de los detalles de aplicación de una presentación de un Congreso donde los límites de tiempo sólo permiten una corta revisión. Debemos desarrollar mecanismos de transferencia de tecnología más rápidos y fáciles. Una aproximación, particularmente situada en las soluciones de publicidad que puede ser ahora recomendada es el uso de principios de diseño de sistemas abiertos cuando sea posible.

En el último Congreso Internacional de Vialidad Invernal de la AIPCR aprendimos que muchos componentes de los sistemas de gestión de Vialidad invernal han sido desarrollados y están siendo utilizados de modo operacional. De una forma similar, aprendimos que sólo unos pocos sistemas de punta a punta están siendo utilizados hasta el momento. Hemos notado que, con el pasar del tiempo, el nivel de complejidad e integración de estos sistemas aumentará junto con una variedad de aproximaciones de aplicación. Mientras uno espera ver estas aproximaciones entre jurisdicciones, hay una necesidad de asegurar que no estamos duplicando los esfuerzos. También necesitamos asegurarnos que incluimos y aprendemos de los países en transición. Finalmente deberíamos explorar múltiples formas de compartir tecnología y conocimiento actuales más allá de los congresos en si mismos.

## **C4.1 GESTIÓN DEL PATRIMONIO VIAL**

### **Recomendación a los encargados de adoptar decisiones**

El Comité Técnico ha explorado tres campos de las actividades durante el período.

- Análisis de los métodos destinados a la coordinación de la gestión del patrimonio, teniendo en cuenta el comportamiento de la infraestructura, así como la percepción de los usuarios y residentes.
- Propuesta de una estructura para la obtención y elaboración de indicadores para explicar el estado y la funcionalidad de las infraestructuras de carreteras. Estos indicadores se integran en un sistema de gestión global.
- Las mejores prácticas, capaces de tener en cuenta las expectativas de los usuarios y residentes.

### **[Gestión del Patrimonio de Carreteras]**

Los objetivos de la gestión de la red de carreteras son a menudo expresados en términos de optimización de la satisfacción de los clientes a largo plazo con las siguientes acciones:

- Garantizar un determinado estado de la red de carreteras conforme a las expectativas actuales de los usuarios y de los residentes
- Preservar y desarrollar la red de carreteras de forma que satisfagan los intereses de los propietarios, y de la sociedad, teniendo en cuenta las previsiones de necesidades futuras de los usuarios y los residentes

Es muy importante optimizar la evaluación de opciones y la elección de las que garanticen la mejor relación entre el coste y la satisfacción de los clientes.

El marco de la gestión del patrimonio se descompone en tres ejes principales:

1) Objetivos de los propietarios (reconocidos por las entidades autorizadas) y las necesidades de los clientes (el coste que suponen las encuestas es considerable)

2) Prácticas administrativas y comerciales

La gestión del patrimonio es muy útil para gestionar la contratación externa, la competencia, la cooperación público – privada y la privatización. Pero junto con la tendencia hacia la contratación externa, existe una preocupación acerca de una disminución de la capacidad técnica de los ingenieros de la Administración. Además, existe una cierta dificultad para optimizar la inversión si no se dispone de un presupuesto suficiente.

3) Herramientas técnicas

Integración de indicadores y evaluación de los beneficios indirectos

### **[Indicadores]**

El objetivo primordial de los indicadores es el de apoyar a los encargados de adoptar decisiones, a todos los niveles, en la gestión de los activos de carreteras, para garantizar la eficacia de las acciones y hacer el mejor uso de los recursos públicos.

El Comité Técnico 4,1 destaca la importancia, no sólo de las jerarquías entre estos indicadores (propietario / administrador / usuario y operador), sino también el hecho de que no todos son igualmente importantes, en cualquier parte del mundo. Aplicando los conceptos presentados por el Comité Técnico cada organización puede afrontar los problemas desde un punto de vista «holístico». Este enfoque es necesario para encontrar soluciones eficaces a través de un enfoque multidisciplinar, así como para la cooperación con todas las partes implicadas.

## **Aspectos técnicos**

### **[Gestión del patrimonio de carreteras]**

Se recomienda interpretar la gestión del patrimonio viario como un enfoque integrado de la optimización de la gestión de los activos de la carretera desde aspectos diferentes: componentes, objetivos, grupos interesados, resultados, etc.

La optimización deberá ser comunicada entre las diferentes departamentos de la administración de carreteras, pero también a los grupos interesados, los contratistas y los socios implicados. Los datos de entrada para la optimización deberán ser trasladados desde las fuentes de datos para optimizar las funciones.

### **[Indicadores]**

El término "cajón" se introduce para establecer una metodología que permita a las autoridades de carreteras organizar los diferentes indicadores en una forma generalizada bajo un objetivo común.

El concepto de "cajón" puede ser apropiado para adaptarse a las necesidades específicas y las posibilidades de un país.

Con este concepto, cada "cajón" se asigna a cada área de interés. Esto permite al usuario desarrollar su propio sistema de acuerdo a sus necesidades específicas.

Se pueden considerar cajones para el medio ambiente, finanzas, recursos humanos, tiempo de viaje, seguridad, sostenibilidad y las cuestiones sociales; algunos de ellos se han subdividido en otros cajones secundarios. El concepto de cajón representa una construcción conceptual que permite al usuario seleccionar y desarrollar un adecuado sistema de evaluación para satisfacer sus necesidades específicas.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

### **[Gestión del patrimonio de carreteras]**

- Países en desarrollo y países en transición  
La labor del comité técnico debe centrarse en las siguientes:
  - Hacer un estudio minucioso de la situación actual y las prácticas en los países en desarrollo y en transición
  - Determinar qué tipo de asistencia y de transformación es necesaria para fomentar el desarrollo en ese ámbito
- Medida de los beneficios y metodología de la Gestión del patrimonio  
El trabajo futuro del comité técnico de la AIPCR debería analizar las prácticas actuales y dar recomendaciones para el cálculo de las prestaciones y la metodología de la gestión del Patrimonio para cada uno de los objetivos principales (herramientas técnicas, disposiciones administrativas, acuerdos comerciales, necesidades de los propietarios y clientes)
- Gestión del patrimonio en la era de la contratación externa  
La labor del comité técnico debe centrarse en los siguientes aspectos:
  - Análisis del proceso de contratación externa en los países con diferentes niveles de desarrollo,
  - Análisis y recomendaciones sobre las ventajas y el papel óptimo del sector privado en la gestión de activos, así como de los sucesivos pasos en el proceso de la apertura a la participación privada.
  - Recomendaciones sobre las funciones que deben permanecer en el ámbito de la Administración, así como sobre la gestión del conocimiento dentro de la Administraciones que emprendan ese proceso.

### **[Indicadores]**

Es necesario desarrollar más trabajo sobre los indicadores de estado basado en niveles de servicio. Las principales áreas que deben abordarse se destacan a continuación:

- Desarrollo de indicadores no técnicos para su inclusión en la gestión del patrimonio.
- Refuerzo de la transferencia de información sobre los indicadores para los países en desarrollo.
- Definición de las bases para la evaluación comparativa internacional («benchmarking»).
- Definición del concepto de “corredor”
- La gestión del patrimonio y el desarrollo sostenible

## **C4.2 INTERACCIÓN CARRETERA/VEHÍCULO**

### **Recomendaciones a los gestores**

El crecimiento del tráfico está aumentando las demandas técnicas que afectan a las superficies de los firmes. Este hecho conlleva ciertas implicaciones para los gestores y administraciones, que deben destinar recursos financieros limitados a la conservación sostenible de las carreteras, al tiempo que proporcionan un nivel aceptable de seguridad, comodidad y ruido. Además, la aparición de nuevos contratos de gestión de redes de carreteras, que incorporan requisitos funcionales, incrementa la necesidad de utilizar datos actualizados y de calidad para conocer su estado. Como consecuencia, ha aumentado la tendencia de utilizar tecnologías de auscultación de alta velocidad, que proporcionen datos a bajo coste y con la mínima interrupción al tráfico posible. Las administraciones de carreteras deben animar y favorecer los desarrollos de tecnologías apropiadas para la evaluación de los deterioros de la superficie del firme con estas condiciones. Pero también es necesario potenciar la utilización de otras versiones de equipos más pequeños y robustos, capaces de evaluar las condiciones de las carreteras de bajo volumen de tráfico y de países en vías de desarrollo.

### **Aspectos técnicos**

La tendencia en la utilización de especificaciones de producto terminado y de comportamiento funcional, tanto en la construcción como en la gestión de las carreteras, ha hecho esencial la utilización de métodos de auscultación consistentes y precisos. Esta utilización debe incluir también un sistema de control de calidad, que asegure que la información empleada en los sistemas de gestión de firmes sea fiable y robusta. Los beneficios a obtener tras la armonización de las técnicas de evaluación de los firmes están claros para todas las partes implicadas. Como consecuencia, los trabajos futuros a este respecto se deben desarrollar fundamentalmente en el campo de la medida del ruido de rodadura y de la evaluación de deterioros superficiales. Ya existen prototipos disponibles en varios países, para la detección de las grietas superficiales de las carreteras pavimentadas. No obstante, aún es necesario abordar la evaluación de otros problemas, tales como las pérdidas de material o el deterioro de los arcones.

### **Recomendaciones a la PIARC**

El taller sobre la “Visión en los próximos 20-30 años” celebrado durante el Congreso bajo el auspicio del Comité 4.2, ha enfatizado de nuevo la necesidad de estrechar los lazos con la industria automovilística, con el fin de que ambos sectores entiendan sus respectivos planes y limitaciones, y así puedan coordinar sus esfuerzos. En particular, en el próximo período de sesiones, PIARC debe seguir el desarrollo de nuevas técnicas de auscultación en la interacción tráfico/pavimento.

Además, PIARC necesitará seguir gestionando la auscultación con sus neumáticos, así como asegurar su disponibilidad y la estabilidad de sus características.

El Seminario Internacional celebrado en Bamako destacó la necesidad de conceder mayor importancia a cómo auscultar, gestionar y mantener las carreteras sin pavimentar, que son

las más comunes en el mundo. No obstante, en lo que respecta a las carreteras pavimentadas, existe aún la necesidad de reflexionar e intercambiar experiencias relacionadas con el uso de nuevas técnicas de auscultación (deterioros, grietas), de métodos y políticas de gestión (fricción, textura y regularidad) y de criterios de aceptación e indicadores globales.

En relación con la significativa y probada influencia de las características superficiales en la emisión del ruido del tráfico, PIARC debe ayudar al desarrollo de una clasificación acústica comparable de los materiales de las capas de rodadura y sus tecnologías, mediante el intercambio de experiencias y datos de diferentes países. Asimismo, PIARC debe considerar la necesidad de la integración de los parámetros acústicos en la auscultación, gestión y conservación de firmes de carreteras.

Se recomienda encarecidamente que en su nuevo Plan Estratégico, PIARC mantenga un comité técnico que trate las características superficiales, recordando que temas tales como el ruido, el consumo de combustible, la fricción o la regularidad longitudinal y transversal tienen un elevado impacto en la seguridad, la economía y el medio ambiente. La existencia de una continua preocupación internacional, que incluye países desarrollados y en vías de desarrollo, sobre las características superficiales para conseguir un transporte seguro, cómodo y económico, quedó demostrado sin lugar a dudas en la participación del SURF 2004 (Toronto) y en la que se prevé a través de los resúmenes recibidos para el SURF 2008 (Ljubljana).

### **C4.3 FIRMES DE CARRETERA**

Los pavimentos de larga vida, el reciclaje y la reducción de impactos molestos causados por las actividades de construcción de pavimentos son de un interés creciente para la comunidad carretera internacional. La AIPCR en su Comité 4.3 ha estudiado estos temas en el período 2004-2007. Las recomendaciones claves que han resultado de este trabajo se presentan a continuación:

#### **Recomendaciones para Ejecutivos de la Carretera**

- Las vías y calles, siendo inversiones, no deben verse como gastos iniciales sino también evaluadas en términos de beneficios a los usuarios a través del tiempo. Estos beneficios incluyen la minimización de las molestias durante la construcción, la entrega de buenos niveles de servicio y la maximización del desempeño económico de la inversión.
- Muchos factores hacen de los Pavimentos de Larga Vida una idea atractiva, a pesar de que su costo inicial sea relativamente alto. Estos factores incluyen: trabajos de mantenimiento menos frecuentes, mejores resultados funcionales a lo largo del tiempo, mejor imagen frente al público, vulnerabilidad reducida, alto potencial de ganancias económicas y una sostenibilidad incrementada.
- Muchos ejemplos alrededor del mundo han mostrado que este concepto de Pavimentos de Larga Vida es una realidad aunque los diseños no son universales para cada combinación de condiciones. Estos pavimentos requieren de altos niveles de calidad en los diseños, construcción y mantenimiento. Sin embargo el monitoreo de su desempeño y la investigación son también necesarios.
- Las ganancias económicas y medio ambientales resultantes del uso del reciclaje son tan evidentes que el uso de materiales reciclados continua siendo una opción que inevitablemente debe ser siempre considerada. La legislación y las regulaciones ayudan a estimular la demanda y la oferta de materiales de pavimento reciclados.
- Es importante que la información relacionada con el reciclaje sea diseminada a la industria y a los clientes, en particular los beneficios en términos de desarrollo sostenible, desempeño esperado y costo de vida total.
- Muchas soluciones, sean estas tecnológicas o gerenciales, han demostrado su efectividad en la reducción del impacto de los trabajos viales. Aún se requiere de innovación para minimizar estos impactos cada vez más en el futuro, incluyendo la necesidad de reducir la congestión en los sitios de trabajos viales.
- Estos desarrollos deben ser dirigidos por las administraciones de carreteras y las agencias viales con el fin de promover la innovación en sus proveedores y contratistas, utilizando marcos legales, de políticas de cliente y condiciones contractuales apropiadas.

#### **Conclusiones Técnicas**

- Muchos ejemplos documentados de varios países han sido registrados sobre casos exitosos de pavimentos de larga vida de tipos flexible, semi-rígidos y rígidos. Los factores que conducen a estos niveles altos de desempeño de los pavimentos incluyen: apropiados materiales, alta calidad en la construcción, alta resistencia de carga de la subrasante y la subbase, drenaje efectivo, diseño de calidad y mantenimiento preventivo.

- Los pavimentos urbanos son elementos de infraestructura complejos que requieren una planeación y diseño integrados combinando además durabilidad, aspectos estéticos y las propiedades funcionales de los materiales.
- El desarrollo sostenible requiere de la minimización de los desperdicios y el uso eficiente de los materiales. Las barreras para un mayor uso de reciclaje de pavimento pueden vencerse por ejemplo creando un clima beneficioso para la inversión privada en las tecnologías del reciclaje.
- El acceso a información completa sobre los beneficios del reciclaje en el tiempo y objetivos claros en cuanto al desarrollo sostenible son factores fundamentales que cultivan el desarrollo y la implementación de las técnicas de reciclaje de pavimentos.
- Los trabajos viales tienen una serie de impactos sobre muchos entes, como la seguridad de los conductores y trabajadores, la disponibilidad de la vía a los usuarios, el ruido, vibraciones, polución (aire, agua y suelos) de los lugares aledaños y otro tipo de molestias. La mayoría de las agencias viales y administradores de carreteras han implementado leyes, regulaciones y guías para minimizar estos impactos.
- Las medidas de mitigación a los impactos de los trabajos viales pueden implementarse en las varias fases de los proyectos, desde su planeación, diseño y preparación, como también durante la construcción. Un diseño innovador y mejorado, como también las modificaciones de los requerimientos contractuales pueden reducir la duración y el impacto de los trabajos.

### **Recomendaciones para la Asociación Mundial de la Carretera (AIPCR)**

La AIPCR debe continuar como el foro principal para todos aquellos interesados en el sector carretero. Inclusive, la cooperación entre expertos en el campo de las infraestructuras urbanas debería ser promovido por entes internacionales como la AIPCR.

Más intercambios de información y el compartir los puntos de vista entre los comités técnicos de la AIPCR sería beneficioso. Una forma de hacer esto podría ser seleccionando un tema transversal que cubra varios comités al comienzo de cada período, para que sea examinado en conjunto bajo el liderazgo del coordinador del Tema Estratégico.

El Comité C4.3 sugiere algunos temas de interés para trabajo futuro:

- Contribución de los pavimentos a la sostenibilidad y los efectos del cambio climático sobre los pavimentos,
- evolución de las cargas sobre los pavimentos y su impacto en el desempeño y el diseño,
- especificaciones de pavimentos de acuerdo al desempeño y gestión del riesgo, y
- reducción del tiempo y costo de la construcción de pavimentos.

La AIPCR debe considerar cómo promover más participación de países en vías de desarrollo y emergentes y ser innovador en el desarrollo de opciones para apoyar tal participación. El concepto de organizar Seminarios debe continuar con el apoyo fuerte de los Comités y el Secretariado de la AIPCR. Estos eventos son una forma efectiva de obtener reacciones y sugerencias a la AIPCR en cuanto a sus productos como también una buena oportunidad de compartir el conocimiento con los países en desarrollo y emergentes.

## **C4.4 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS VIARIAS**

### **Recomendaciones a las Administraciones y centros de decisión**

#### **a. Durabilidad en las fases de diseño y construcción**

- La durabilidad debe estar considerada de forma explícita en todas las fases: prescripciones técnicas, diseño conceptual, diseño de los detalles, construcción, inspección y mantenimiento.
- La búsqueda de una óptima financiación global para el total de la vida útil ha puesto en primer término de interés las cuestiones relativas a la durabilidad.
- Las normas de diseño están cada vez más implicadas por los aspectos de la durabilidad y las administraciones y otros centros de decisión debieran estar implicados en este proceso.

#### **b. Gestión de puentes efectiva en costes**

- Para identificar los objetivos de las inversiones que maximicen el retorno del valor de las mismas es esencial realizar un análisis del patrimonio a nivel de red.
- Todos los países contactados realizan una revisión manual de las propuestas de mantenimiento procedentes del sistema de gestión para poder ajustarse a las limitaciones presupuestarias o a específicas condiciones de operabilidad no consideradas en el análisis automatizado.
- El relativamente bajo peso de los aspectos financieros dentro de los factores de priorización está relacionado, probablemente, más con un proceso de moderación de los que deben tomar las decisiones que por los propios ingenieros especialistas en puentes. Debería recabarse más información en relación con este hecho.
- Las prioridades sin financiación debieran ser proactiva y transparentemente gestionadas.

### **Aspectos Técnicos**

#### **c. La durabilidad en las fases de diseño, construcción y servicio**

- Las condiciones ambientales en el lugar donde se encuentra la estructura son de importancia vital.
- Los mayores problemas de durabilidad proceden de una deficiente construcción (per ejemplo, deficiente recubrimiento), juntas de tablero no estancas, ataque por cloruros (asociados muchas veces a zonas de escorrentía bajo juntas no estancas) y deficiencias en la impermeabilización del tablero. La importancia de cada uno de estos factores depende de la severidad de las condiciones ambientales y de las prácticas de diseño.

#### **d. Gestión de puentes efectiva en costes**

- Diversas metodologías de priorización han sido adoptadas por las administraciones encuestadas, no obstante, el estado de deterioro de la estructura es el principal factor a tener en cuenta.

### **Recomendaciones para la AIPCR**

#### **e. La durabilidad en las fases de diseño, construcción y servicio**

- El reconocimiento de los problemas de durabilidad ha motivado una tendencia a la eliminación (o reducción, al menos) de las juntas en el tablero para los puentes de vanos cortos y medios, adoptando las tipologías de puentes integrales o de tableros continuos. El tema de los puentes integrales podría ser abordado en futuros Comités de puentes del PIARC.
- Los datos recogidos en las encuestas recopiladas constituyen una valiosa referencia para los ingenieros en orden a establecer un contraste con la situación en sus respectivos países y comparar las diferentes actuaciones desarrolladas en condiciones similares.
- La durabilidad constituye un tema de gran amplitud y debería proseguirse el análisis de la misma por los futuros comités. Por ejemplo, el impacto y comportamiento de los nuevos materiales frente a la durabilidad constituye un tema para ser investigado.

#### **f. Gestión de puentes efectiva en costes**

Algunas recomendaciones de trabajo futuro en este tema::

- La evaluación de las prestaciones estructurales y su relativa influencia en la priorización..
- Factores que influyen en la priorización no relativos directamente a las propias estructuras, especialmente los financieros.
- Metodología para la evaluación de los requisitos exigibles a los puentes en relación con otros elementos de la infraestructura.
- Descripción de las patologías y sus opciones de tratamiento, con especial atención a la eficacia de cada opción.
- Investigación de los modelos de deterioro cubriendo los campos de los deterministas, estocásticos y las técnicas de inteligencia artificial, o las combinaciones de los mismos.

## C4.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS, DRENAJE Y EXPLANADAS

### Recomendaciones a los tomadores de decisiones

#### ***Área 4.5.1 – Promover el uso óptimo de materiales locales.***

##### ***Tema 1 – Identificar los avances en materia de tratamiento de suelos y materiales rocosos en aplicaciones carreteras***

- Desarrollo importante en el empleo de las técnicas de tratamiento de suelos en los países desarrollados en las últimas dos décadas. Sin embargo, se observa que muchos países de economía emergente no tienen acceso a esas técnicas (costo, ausencia de ligantes, falta de equipos apropiados, ...),
- Elaboración en los países desarrollados de normas y manuales técnicos relacionados con el tratamiento de suelos y avalados por todos (contratante, contratista, empresas, productores de ligantes, ...),
- Necesidad de integrar el tratamiento de suelos dentro de un enfoque de desarrollo durable a través de la consideración de aspectos positivos (economía de materiales nobles, aumentación de la tasa de reutilización de materiales del lugar y disminución de tiraderos...) y de aspectos más difíciles a valorar como son el ahorro de energía ó la emisión de gases.
- Elaborar y desarrollar técnicas confiables para la ejecución del tratamiento de suelos para países en vías de desarrollo. Esta técnicas podrán, por ejemplo, basarse en un empleo intensivo de la mano de obra local y equipos simples que permitan remplazar los equipos pesados importados del exterior y de uso muy puntual.
- Los cambios climáticos previsibles a corto y mediano plazo, hacen indispensable el desarrollo de métodos, equipos y productos confiables para asegurar una ejecución satisfactoria tanto en el plano técnico como ambiental de materiales que estan demasiado secos para compactarse, sin recurrir a una fuente de agua dulce escasa.

##### ***Tema 2 – Identificar el progreso realizado en el empleo de desechos y residuos industriales como materiales de terracería en carreteras***

- Fuerte variabilidad en el empleo de desechos y residuos industriales como material de construcción en carreteras. La idea de reciclar esos materiales está bien implantada en algunos países desarrollados del hemisferio norte en donde hay producción de esos residuos. En muchos otros países se desprecia esa posibilidad de reutilización.
- Existen dos políticas públicas emergentes y opuestas: Impulso al uso de esos residuos y subproductos (ej. Francia) a pesar de los riesgos ambientales potenciales ó bien la aplicación estricta del principio de precaución y por ende la disposición de esos residuos en rellenos sistemáticos (ej. Suiza).
- La naturaleza de los residuos industriales utilizados como material de construcción en carreteras tiene una relación directa con la producción industrial local. A parte

de algún caso particular, no hay prácticamente importación o exportación de esos materiales.

- Si el impacto al medio ambiente es una preocupación reconocida por todos, su consideración efectiva no siempre se asegura, por lo que se necesita un mayor desarrollo en este campo.
- Necesidad de implementar una política de aseguramiento de la calidad y de trazabilidad.
- Obligación en ese tipo de materiales de considerar de manera conjunta los aspectos técnicos y ambientales.

#### ***Área 4.5.2 –Disponer de indicadores representativos del estado de estructuras geotécnicas para una gestión de activos carreteros***

- Un esfuerzo particular se necesita para poder comparar los costos, la seguridad y la confiabilidad de la información utilizada entre un enfoque de gestión reactivo y otro más pro-activo de prevención. Esto permitiría fundamentar la decisión sobre uno u otro de esos enfoques.
- La evaluación efectiva del valor de los activos geotécnicos se debe realizar.

### **Aspectos técnicos**

#### ***Área 4.5.1 – Promover el uso óptimo de materiales locales***

##### ***Tema 1 – Identificar los avances en materia de tratamiento de suelos y materiales rocosos para su uso en carreteras***

- Progresos importantes en la concepción y difusión de equipos específicos de ejecución del tratamiento de suelos.
- Mejor comprensión de los fenómenos físico-químicos de las reacciones que se dan durante el tratamiento de suelos, de modo a poder optimizar los efectos y mejorar la durabilidad.
- Mejor adaptación del tratamiento de suelos a materiales marginales o fuera de especificación de manera a optimizar su reutilización.
- Los cambios climáticos previsibles a corto y mediano plazo hacen indispensable el desarrollo de equipos y productos nuevos para poder asegurar una colocación satisfactoria técnica y ambientalmente de los materiales demasiado secos para poderse compactar, sin tener que recurrir a fuentes escasas de agua dulce.

##### ***Tema 2 – Identificar los progresos realizados en materia de reutilización de desechos y residuos industriales en terracerías para carreteras***

- La forma de utilización esta bien definida en cada país: frecuentemente en terraplén, a veces como material de subrasante o en sustitución.

- Necesidad de impulsar la valorización de esos residuos en plataformas de elaboración adaptadas para poder controlar las características geotécnicas y ambientales.
- Obligación en ese tipo de materiales de tomar en cuenta de manera conjunta tanto las características geotécnicas como las ambientales.
- Interés de adaptar ó desarrollar nuevos ensayos para poder lograr una caracterización geotécnica y ambiental adecuadas. Los ensayos clásicos que se utilizan actualmente no parecen estar siempre bien adaptados a las particularidades de los residuos y desechos.

#### ***Área 4.5.2 –Disponer de indicadores representativos del estado de estructuras geotécnicas para una gestión de activos carreteros***

- La evaluación del valor de los activos geotécnicos se debe realizar.
- El trabajo desarrollado permitió evidenciar que se necesita una metodología para la evaluación de los diferentes tipos de activos. Los temas particulares del costo de ciclo de vida, la gestión de riesgos y el control de los costos de gestión se deben de integrar. Esto debería permitir, para activos con una baja frecuencia de falla pero con un impacto grande en la red carretera, de poder compararlos en términos de riesgo y costos con aquellos activos que tienen frecuencias altas de ocurrencia pero que sus impactos son menores.

### **Recomendaciones para la AIPCR**

#### ***Área 4.5.1 – Promocionar el uso óptimo de materiales locales***

##### ***Tema 1 – Identificar los avances en materia de tratamiento de suelos y materiales rocosos en carreteras***

- Desarrollar ligantes específicos y metodologías particulares que permitan inhibir o minimizar la acción nociva de algunos elementos (químicos o mineralógicos) que se presentan en algunas ocasiones en los suelos naturales.
- Elaborar y desarrollar técnicas confiables de aplicación del tratamiento de suelos aplicables en países en vías de desarrollo. Estas técnicas se deberán basar en un uso intensivo de la mano de obra local y en equipos simples que remplacen los equipos pesados importados y de aplicación puntual.
- Los cambios climáticos previsibles a corto y mediano plazo, hacen indispensable el desarrollo de métodos, equipos y productos confiables para el aseguramiento de una puesta en obra adecuada tanto técnica como ambientalmente con materiales demasiado secos para compactar pero en donde no hay agua dulce disponible.

##### ***Tema 2 – Identificar los progresos realizados sobre la reutilización de desechos y residuos industriales en carreteras***

- La legislación general (nacional, europea) está bien definida en aquellos países comprometidos con fuerza en el tema del reciclado pero faltan referencias técnicas prácticas que definan las condiciones de utilización.
- Si el impacto al medio ambiente es una preocupación que todos reconocen, su consideración efectiva no siempre se asegura y tiene entonces que desarrollarse.

- Necesidad de impulsar la valorización de esos residuos en plataformas de elaboración adaptadas para poder controlar las características geotécnicas y ambientales.
- Obligación en ese tipo de materiales de tomar en cuenta de manera conjunta tanto las características geotécnicas como las ambientales.
- Interés de adaptar ó desarrollar nuevos ensayos para poder lograr una caracterización geotécnica y ambiental adecuadas. Los ensayos clásicos que se utilizan actualmente no parecen estar siempre bien adaptados a las particularidades de los residuos y desechos.

***Tema 4.5.2 –Disponer de indicadores representativos del estado de las estructuras geotécnicas para una gestión de activos carreteros.***

- Se recomienda a la PIARC que se extienda este estudio al conocimiento de los indicadores de desempeño que se utilizan en el mundo en otro tipo de estructuras como aquellas para la protección de inundaciones, presas, vías férreas, etc.
- La evaluación específica del interés de los diferentes indicadores mencionados estaba fuera del alcance del trabajo realizado pero constituye un campo de interés en el futuro.
- Un enfoque pro-activo de la gestión de activos requiere de datos de muy buena calidad y que puedan utilizarse en distintas aplicaciones. Un trabajo internacional esta actualmente en curso y podría ser auspiciado por PIARC.
- El trabajo desarrollado permitió evidenciar que se necesita una metodología para la evaluación de los diferentes tipos de activos. Los temas particulares del costo de ciclo de vida, la gestión de riesgos y el control de los costos de gestión se deben de integrar. Esto debería permitir, para activos con una baja frecuencia de falla pero con un impacto grande en la red, de poder compararlos en términos de riesgo y costos con aquellos activos que tienen frecuencias altas de ocurrencias pero que sus impactos son menores.

# Sesiones especiales

## SP3 FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES DE LA CARRETERA

Esta sesión ha presentado ejemplos de iniciativas en diferentes organizaciones, administraciones públicas, instituciones académicas, y asociaciones de carreteras regionales e internacionales. La sesión se dividió en dos partes: temas de competencia y acciones para responder a los temas, y “Hacer el sector de carreteras atractivo”.

### Recomendaciones a los que toman las decisiones

Las organizaciones de carreteras de sectores privados y públicos deben responder a las necesidades para la construcción, mantenimiento y gestión de la estructura de transporte. De cualquier manera, muchas de ellas están enfrentando empleados envejecidos y problemas para renovar su personal, en un medioambiente donde existe una reducción de recursos. Mientras tanto, la naturaleza de los trabajos está cambiando, con las necesidades crecientes de los usuarios, la aparición de nuevas técnicas, la diversificación y la especialización del profesionalismo, y los cambios de roles entre el sector público y el privado.

El desarrollo continuo de las competencias del personal es, de cualquier manera, un reto que adquiere cada vez más importancia. Esto se aplica a todas las áreas de carreteras y de transporte en carreteras, y a todas las clases de trabajo: estudios y planeamiento, construcción y mantenimiento. Todos los grupos ocupacionales son afectados, incluyendo los ingenieros, profesionales, técnicos, y trabajadores.

Una aproximación integral es necesaria para enfrentar este desafío, desde las actividades de Participación de Estudiantes hasta los medios de Reclutamiento, y finalmente programas de Entrenamiento y retención.

### Aspectos Técnicos

Las medidas de participación de estudiantes buscan incrementar el número de candidatos calificados para trabajos en el sector de carreteras, por medio de atraer gente joven a disciplinas técnicas y científicas. Éstas están apuntadas a niños de varias edades: estudiantes universitarios o de academia, tanto como de secundario e incluso estudiantes de escuela primaria.

La promoción de actividades de transportación despierta el conocimiento de los niños sobre el sector, y hacen de las profesiones asociadas y de las actividades de investigación más atractivas, para incentivarlos a comenzar y continuar con estas clases de estudios. Las medidas implementadas varían: programas de becas, garantías para programas de investigación universitaria que contribuyen a entrenar a investigadores jóvenes, días de práctica con profesionales, talleres en escuelas, participación en días de carreras, ayuda a la organización de competencias, programas de mentor entre empleados con experiencia

y nuevos empleados, o entre ingenieros y un profesor de escuela, etc.

El reclutamiento es generalmente más difícil desde que hay demanda de gente calificada no solo en el sector de transporte, sino también en otras industrias que presentan falta de trabajadores. Las firmas privadas son capaces de ajustarse más rápido a las condiciones competitivas, pero generalmente las organizaciones tienen que depender de varias medidas.

Existen diferentes métodos efectivos: los internados de verano son una oportunidad para que los estudiantes se familiaricen con un lugar y ganen experiencia. Las asociaciones con universidades e institutos ayudan a promocionar una educación cooperativa, una aproximación pedagógica donde los alumnos pasen trimestres alternados estudiando en las clases y ganando su salario en un lugar de trabajo.

Una vez que los empleados son reclutados, las organizaciones deben mantenerlos. Los programas de retención son generalmente partes de un marco de gestión de empleados que puede incluir la gestión de empleados que entrenen, la calidad de la vida laboral, la gestión de la contribución y del reconocimiento, la gestión de experiencia, la fuerza de trabajo necesita planeamiento y un balance entre el trabajo y la familia.

Desde que el profesionalismo en el sector del transporte es cada vez más diversificado y especializado, las organizaciones de carreteras también deben mantener y desarrollar las habilidades de sus empleados. El entrenamiento profesional es, en consecuencia, un tema muy importante. La mayor parte de las organizaciones no tienen los recursos requeridos para satisfacer todas sus necesidades de entrenamiento, y unen sus fuerzas con otras organizaciones, como las asociaciones de carreteras e instituciones académicas.

### **Recomendaciones para la AIPCR**

Los productos de la AIPCR son de alta calidad y tienen un potencial significativo para convertirse material para el aprendizaje. Desde que el entrenamiento profesional tiene que tener en cuenta los problemas específicos de cada región mundial, la AIPCR debería continuar con su colaboración con las organizaciones regionales, para responder lo mejor posible a las necesidades locales.

De cualquier forma, los cursos de entrenamiento profesional ofrecidos en los países de la AIPCR están cada vez más apuntados a la audiencia internacional: mientras que viajar el exterior se hace más fácil y más común, el entrenamiento a distancia crece rápidamente. Los cursos de contenido técnico y los menos específicos en el contexto local (regulador, político, u otro) pueden encontrar un mercado más allá de las fronteras del país donde esté localizada una organización de entrenamiento.

En vista de esto, la AIPCR facilita un directorio de organizaciones de entrenamiento profesional en los campos de transporte en carreteras en sus países miembros.

## **SP5 FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES EN CARRETERAS POR CONTRATOS GLOBALES DE LARGA DURACIÓN**

Para concluir sobre lo que ha sido discutido en el SP 5, podemos decir que los contratos a largo plazo son bastante complejos y riesgosos, pero son una forma alternativa para la aplicación de infraestructura.

Como ya es sabido, la infraestructura será realizada en la forma de Proyectos PPP sólo en un menor número de casos. En Gran Bretaña, solo el 15% de las inversiones en infraestructura, no sólo en carreteras, son realizadas como Proyectos PPP. El gobierno alemán, por ejemplo ha aplicado una guía para proyectos PPP también con la meta de lograr que el 15% de las inversiones sean por medio de PPP.

Es particularmente importante antes de aplicar un contrato a largo plazo, que todos los accionistas que estén involucrados en el mismo tengan una apreciación de los riesgos y que entiendan cómo serán gestionados los cambios durante el periodo del contrato.

El análisis de los riesgos debe ser realizado antes de comenzar el procedimiento de adquisición. La entidad pública tiene que encargarse del análisis de riesgos y las consideraciones cuando escriba los contratos. Si lo hacen, el procedimiento de negociación puede ser llevado a cabo en un periodo de tiempo menor, y el valor del riesgo para el socio privado será menor si ambos lados son claros sobre lo que esta escrito en el contrato.

También son importantes las regulaciones sobre la gestión de riesgos durante la aplicación del contrato.

El Mercado de PPP es un negocio creciente. Por ello, fue el lugar y el tiempo correcto para discutir algunos tópicos sobre el mismo. Estoy seguro de que también estará en la agenda del próximo congreso mundial de carreteras. En cuatro años, más contratos a largo plazo habrán sido aplicados y habrá más experiencia de las ventajas y perjuicios de esta forma especial de inversiones en infraestructura.

## **SP7 DESAFÍOS Y POLÍTICAS DE SEGURIDAD VIAL EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

Los accidentes viarios son un importante problema de salud, con 1.2 millones de desgracias personales anualmente en todo el mundo, y la principal causa de muerte de personas entre los 10 y 25 años de edad. Las pérdidas económicas relacionadas con la seguridad vial son muy altas en los países en desarrollo: 2.5% del PIB en Marruecos y 3% en India. En las naciones de bajos y medianos ingresos, se contempla que los daños producidos por los accidentes viarios tengan un crecimiento de 83% entre el año 2000 y el 2020.

Esto es trágico. Se puede evitar. Es un desafío político importante para los países en desarrollo.

La Sesión Especial 7 del Congreso Mundial de la Carretera sobre “Desafíos y políticas de seguridad vial en los países en desarrollo”, a través de exposiciones e intervenciones de diversos países (China, Costa Rica, Ghana, India y Marruecos) y distintas organizaciones (Conferencia Interafricana de Medidas de Seguridad (*Conférence Interafricaine des Métiers de l'Assurance*), Fundación FIA, Asociación Mundial de Seguridad Vial, Banco Mundial, AIPCR), brindó la oportunidad de determinar una lista de recomendaciones y preparar el terreno para posibles y necesaria acciones en la materia:

### **Recomendaciones para los Encargados de la Toma de Decisiones**

- Es necesario elevar la conciencia política acerca de la seguridad vial y que ocupe un lugar prioritario en el programa de trabajo de todos los países. Se requiere el continuo esfuerzo y participación de todos los encargados de tomar decisiones, siguiendo las resoluciones de la ONU y la OMS, así como un renovado compromiso por parte del Banco Mundial y de numerosas autoridades nacionales, regionales y locales;
- Las acciones y políticas en la materia tienen que estar estructuradas en torno al ser humano. Pero también deben involucrar activamente a la sociedad en su totalidad de una manera cooperativa, permanente y para su auto mejoramiento;
- A nivel nacional, todos los grupos de interés, como son los servicios de emergencia, policía, ingenieros de carreteras, escuelas, compañías de seguros, etcétera, deben participar en la seguridad vial y sus acciones deben ser jerarquizadas y coordinadas (por ejemplo, el caso de la Comisión Nacional de Seguridad Vial de Ghana). Esto requiere el compromiso de los niveles políticos más altos y el establecimiento de un plan nacional integral, como sucede en China o India;
- Se debe reglamentar y mejorar el comportamiento de los conductores y pasajeros a través de un trabajo de educación vial permanente y medidas policiales y legales (tales como la ley del cinturón de seguridad en Costa Rica). Se tienen que poner en vigor reglamentos de tránsito. Al respecto, el control de las cargas y características de los vehículos también son medidas de seguridad importantes;

- Se debe poner especial atención en los usuarios de carreteras vulnerables. El tráfico combinado es una fuente de peligro, por lo que los carriles exclusivos para peatones y ciclistas son una opción útil;
- La infraestructura tiene que ser modernizada a fin de mejorar la seguridad vial continuamente y debe ser adaptada de manera que los usuarios puedan evitar accidentes y se puedan mitigar las consecuencias de éstos. Ya existen medidas eficaces en ese aspecto, las cuales deben ponerse en práctica de acuerdo a su coste, eficacia, factibilidad y aceptación.
- A nivel mundial, se está planificando y construyendo un número de grandes redes de carreteras, las cuales deben incorporar estándares y características de seguridad vial. Se debe asignar un porcentaje de los fondos cada proyecto para trabajos y proyectos relacionados con la seguridad vial;
- Las redes de carreteras existentes también pueden mejorarse, en virtud de que existen medidas (de bajo coste). Como un prerrequisito mínimo, se debe reglamentar el mantenimiento regular de las carreteras;
- Las acciones de seguridad vial tienen que centrarse de manera particular en las concentraciones más altas de muertes y daños en la red de carreteras: por lo general, más del 70% de todos los accidentes ocurren en el 20% de la red;
- Las organizaciones donantes deben poner el ejemplo a los proyectos que financian. Deben efectuar estudios (auditorías) de seguridad preliminares e imponer alguna condición obligatoria para la financiación de cualquier proyecto viario; además deben poner a disposición financiación para todas las medidas de seguridad vial.

### **Aspectos técnicos relacionados con la infraestructura y los datos sobre accidentes**

- Deben actualizarse las normas nacionales para el diseño de carreteras a fin de que se puedan incorporar continuamente las mejores prácticas sobre seguridad vial;
- Deben ponerse en práctica de manera inmediata estudios de seguridad vial en proyectos nuevos. Son relativamente económicos y su rentabilidad es sumamente significativa;
- Con respecto a la red existente, se requieren inspecciones de seguridad vial en toda su extensión y establecer medidas de tratamiento necesarias en los sitios de concentración de accidentes (“puntos peligrosos”);
- Además, un conjunto de datos integrales sobre accidentes debe ser un prerrequisito para dirigir las medidas hacia los puntos en donde son más necesarias. Por lo tanto, cada país necesita diseñar una estrategia nacional de recopilación de datos sobre accidentes y reglamentarla, con la colaboración de las diversas partes involucradas (fuerzas policiales, etcétera). Esto puede ser facilitado por el hecho de que la población u hospitales locales cuentan con valiosa información;
- Ya existen guías relacionadas con el mejoramiento de la seguridad vial. Tienen que ser adaptadas a los contextos y necesidades locales y ser puestas en práctica.

## Recomendaciones para la AIPCR

- Ya existen los conocimientos técnicos y de organización apropiados y los encargados de la toma de decisiones deben promover su intercambio a nivel nacional e internacional.
- Los talleres a nivel regional y local y las labores de enseñanza y capacitación, en particular, parecen ser muy eficaces y deben promoverse y fomentarse.

Entre las iniciativas actuales, se destacaron las siguientes acciones:

- la función de la AIPCR y, en particular, del Comité Técnico 3.1, Seguridad Vial, por la elaboración de documentos de referencia y la organización de seminarios regionales en Africa y Sudamérica sobre “Seguridad Vial e Infraestructuras. Estos esfuerzos deben ser promovidos y ampliados durante el periodo 2008 – 2011 del Plan Estratégico;
- la iniciativa “Construir Carreteras Seguras” (*Make Roads Safe*) presentada por la Comisión para la Seguridad Mundial de las Carreteras (*Commission for Global Road Safety*) a la Secretaría General de las Naciones Unidas, la cual busca reunir 1.5 millones de firmas para abril de 2008. Dicha iniciativa es apoyada por la Fundación FIA;
- las acciones de la GRSP (Asociación Mundial de Seguridad Vial) en el campo del intercambio y comunicación de información;
- Además, los participantes observaron con satisfacción la creación de un organismo del Banco Mundial dedicado a la seguridad vial en los países en desarrollo y esperan que este hecho impulse la realización de acciones en la materia.

## **SP9 MOVILIDAD DE LOS USUARIOS VULNERABLES**

### **Recomendaciones para los encargados de la toma de decisiones**

Los usuarios vulnerables, tales como peatones y ciclistas, están asociados a los modos de movilidad sostenible, es decir, modos no motorizados alternativos que no pueden alcanzar las altas velocidades que logran los modos de transporte motorizado. La movilidad alternativa de los peatones y ciclistas representa un modo de transporte que no contamina y que no tiene ningún efecto adverso en el medio ambiente. Con el propósito de impulsar el desarrollo sostenible, es fundamental promover estos modos de transporte. Por lo tanto, es indispensable que las administraciones de carreteras y los gestores de redes de carreteras lleven a cabo las adaptaciones necesarias de las infraestructuras viarias con el objetivo de hacerlas seguras y cómodas para los peatones y ciclistas. Esto requiere tomar en consideración las condiciones bajo las cuales puede mejorarse la seguridad de los usuarios, a través de la adopción y aplicación de políticas que puedan guiar a los encargados de la toma de decisiones, en cuanto a la infraestructura y los requerimientos legales y de servicio, y que puedan ayudar a definir las acciones pertinentes dirigidas a informar e instruir a la población a fin de promover los modos de movilidad sostenible.

El uso de modos compartidos debe ser analizado desde el punto de vista de la seguridad y la movilidad. Este es un aspecto crucial, especialmente en el caso de los países en desarrollo, en donde es necesario incrementar la seguridad y la movilidad.

También es importante para las personas con movilidad reducida poder transportarse en condiciones similares a las del público en general. La accesibilidad debe garantizarse desde el punto de partida hasta el destino final. Aún más, las instalaciones y señalizaciones viarias deben tomar en cuenta las necesidades de las personas ancianas.

Para garantizar la sostenibilidad, los funcionarios electos y los gestores de redes de carreteras deben tratar de mantener la calidad de la accesibilidad en todo momento. Con respecto a los costos, los encargados de la toma de decisiones deben estar conscientes de que es mejor y más económico tomar en consideración al inicio de un proyecto las necesidades asociadas a la movilidad de todos los usuarios vulnerables.

Es primordial poner especial atención en todas las obras que se realizan en la vía pública, en donde la accesibilidad de las personas con movilidad reducida y los peatones debe mantenerse.

### **Consideraciones técnicas:**

Los modos de movilidad sostenible requieren infraestructuras de calidad para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, así como mejorar la calidad de vida. La inclusión de una movilidad alternativa en la planificación de las carreteras requiere un nivel adecuado de experiencia, por lo que las medidas tomadas deben ser adaptadas al contexto local.

Se recomiendan instalaciones adecuadas para ciclistas, peatones, gente anciana y personas con movilidad reducida. Asimismo, se sugieren ciertos tipos de equipo, tales

como señalizaciones visibles y audibles con botones y superficies táctiles. Los nuevos diseños de señalizaciones audibles, en los que éstas alternan de un extremo de la intersección al otro, parecen producir una mejor alineación de los peatones antes y durante el cruce. Los nuevos sistemas de detección pueden controlar el tiempo asignado para los cruces y pueden detectar peatones en espera de cruzar. Se están desarrollando dispositivos que guiarán visualmente a las personas con movilidad reducida o en silla de ruedas en una ruta que cumpla con sus requerimientos específicos. En un futuro no muy lejano, los diseñadores no tendrán que incorporar estos dispositivos en sus instalaciones.

## **Recomendaciones para la AIPCR**

Si bien el registro de accidentes en las carreteras está mejorando en los países de ingresos altos, está deteriorándose en la mayoría de los países en desarrollo. Además, en una proporción alarmante de estos accidentes se ven involucrados los usuarios más vulnerables, es decir, peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida e individuos con capacidades diferentes, o en otras palabras, gente que no tiene protección. Está ampliamente reconocida la necesidad de diseñar ambientes viales adaptados a las necesidades de todos los usuarios vulnerables. Por otra parte, se deben cumplir ciertas condiciones para mejorar la seguridad de los modos de movilidad sostenible. Dada su misión de difundir información relacionada con las mejores prácticas, las organizaciones internacionales de carreteras y la AIPCR pueden ejercer su influencia a fin de garantizar que los usuarios vulnerables sean tomados en cuenta durante el diseño y planificación de las carreteras. Los encargados de tomar decisiones y los diseñadores deben guiarse por los principios generales que se fundamentan en una filosofía de desarrollo sostenible, en la que se promueve la movilidad sostenible. A través de sus actividades, la AIPCR puede influir en la dirección de las reflexiones concernientes a esta materia.

## **SP13 VULNERABILIDAD DE LAS REDES DE CARRETERAS A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS**

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

Se esperan cambios significativos en el clima mundial durante toda la vida de la infraestructura viaria -existente y planificada – del planeta. Estos cambios no son uniformes, varían geográficamente. Esta variación, combinada con las distintas características de las carreteras del mundo y de las regiones locales en las que se ubican, indica que los impactos del cambio climático también variarán. La importancia de estos impactos, tales como mayores riesgos de inundaciones, y la necesidad de tomar medidas de respuesta adecuadas sólo pueden ponderarse a nivel local /regional. Hay pocas probabilidades de que las respuestas globales sean uniformes.

Las administraciones de carreteras y los encargados de la toma de decisiones ahora necesitan empezar a tomar en cuenta los temas de adaptación a los cambios climáticos dentro de sus actividades y responsabilidades. Actualmente, no existe una evaluación integral cuantitativa de los diversos costes y oportunidades del sector viario asociada a los cambios climáticos.

Como primer paso indispensable para el establecimiento de dicha evaluación, los encargados de la toma de decisiones necesitan apoyar las colaboraciones necesarias entre ingenieros y científicos expertos en materia de clima a fin de garantizar el desarrollo de herramientas relevantes para informar las adaptaciones de diseño, mantenimiento y explotación de las carreteras.

### **Aspectos técnicos**

En términos generales, la creación de los códigos de diseño de las carreteras de todo el mundo ha estado basada en torno al uso de los datos meteorológicos históricos de las regiones en las que se originan dichos códigos. Bajo las cambiantes condiciones climáticas, resulta problemático confiar en los registros históricos una como guía para futuras condiciones.

Sin embargo, en la actualidad el desarrollo de los modelos climáticos no ha permitido a las organizaciones dedicadas a la explotación de las redes de carreteras determinar de manera detallada los impactos que los cambios climáticos pueden tener en sus redes. Tampoco existe la resolución espacial ni una cuantificación suficiente de la imprecisión de los pronósticos del cambio climático que permitan contar con información para las decisiones de inversión. De hecho, es probable que la tendencia actual de promediar el impacto de los cambios climáticos de manera global cree confusión con respecto a las consecuencias para las áreas locales y regionales. A fin de identificar y evaluar la interacción potencial entre el transporte y el cambio climático, necesitamos contar con una evaluación integral confiable de los cambios micro climáticos antropogénicos a nivel regional y sub-regional, así como conocer el alcance y magnitud de la vulnerabilidad de la infraestructura ante la variabilidad del clima y cómo dichos cambios climáticos podrían

influir en estas variaciones.

No obstante, se empieza a contar con modelos climáticos que pueden abordar estos dos aspectos y pronto será factible conocer y aplicar estas herramientas en la revisión de los estándares y prácticas existentes, así como en sus propias revisiones, según sea necesario.

### **Recomendaciones para la AIPCR**

El cambio climático representa un desafío para uno de los paradigmas que sostienen el diseño, mantenimiento y códigos operacionales de las carreteras en todo el mundo. Dicho paradigma es que si bien el clima local puede variar, la magnitud de esa variación puede ser calculada a través del estudio de los datos históricos. El cambio climático requiere que tomemos en consideración la adopción de planteamientos basados en riesgos, reconociendo que actualmente el cambio climático es una de las incertidumbres menos bien definidas.

El desafío para la AIPCR es asegurarse de que este nuevo factor de variación de clima sea considerado en todos los aspectos de sus actividades con el propósito de garantizar que las carreteras se diseñen, mantengan y exploten de acuerdo a estos nuevos riesgos que están surgiendo. Para lograr este objetivo, la AIPCR necesita promover la colaboración de las organizaciones de carreteras con los científicos expertos en materia de clima y otros profesionales para garantizar que se desarrollen las herramientas apropiadas.

## **SP14 CATÁSTROFES: PREPARACIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES DE CARRETERAS FRENTE A LAS EMERGENCIAS**

El mundo es muy vulnerable ante los desastres naturales, sin importar si un país es rico o pobre.

Esto significa que aún tenemos mucho por hacer en lo que concierne a la preparación y respuesta del sector viario. Muchos países se encuentran en la misma situación y necesitan información sobre cómo prepararse mejor para desastres no previstos y para estructurar el mejor sistema posible para responder antes los eventos inesperados de los sectores viarios.

Una gran cantidad de las preguntas surgidas en esta sesión están relacionadas con estos aspectos. Las autoridades responsables necesitan contar con la información. Saben que tienen que hacer algo para mejorar su situación ante los desastres naturales, pero desconocen qué deben hacer de una forma práctica.

Asimismo, aprendimos mucho de los casos en los que las reacciones o respuestas posteriores al desastre funcionaron bien o no. Por ejemplo, se ha demostrado que las cosas empeoran por la falta de preparación de la sociedad y de una red de carreteras extensa. Por el contrario, los sistemas que se preparan con suficiente anticipación, en el aspecto de ingeniería y de gestión de crisis basada en experiencias pasadas, funcionan bastante bien.

De nuevo, jamás dejaremos de destacar la importancia del conocimiento y la imaginación anticipadas en cualquier tipo de desastre y, desde luego, de la capacidad para aprender de las experiencias infortunadas de otros – y naturalmente, de las propias. Esto es más fácil de decir que hacerlo. ¿Cómo podemos esperar que cualquier país invierta una gran cantidad de dinero y que actúe adecuadamente ante un desastre sin haber vivido experiencias dolorosas en carne propia? Estos hechos demuestran lo importante y vitalmente necesario que es difundir la diversa información y conocimientos existentes acerca de los peligros y, al mismo tiempo, los exitosos ejemplos de reacciones y respuestas en momentos de desastre en otros países.

Podemos concluir a partir de las discusiones y comentarios de esta sesión que existe un gran número de temas que la AIPCR debe abordar a fin de que muchas naciones adquieran los conocimientos necesarios - tanto de ingeniería como sociales – y se preparen para eventos cruciales que actualmente estén enfrentado, o que aún no los viven pero que podrían hacerlo en el futuro.

Finalmente, el SP-14 de la AIPCR sugiere que cada una de las autoridades de carreteras lleve a cabo una inspección y evaluación con respecto a la seguridad de las estructuras viales y ponga en práctica los trabajos de adecuación (o reforzamiento) con la inversión necesaria, y que la AIPCR debe desempeñar una función vital para hacer que estas cosas sucedan en la práctica a través de sus actividades y de la difusión y transferencia de conocimientos y tecnologías relevantes.

## **SP15 GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE CARRETERAS**

Muchos de los temas que se discutieron durante esta sesión complementaron y originaron la discusión que se llevó a cabo durante la sesión técnica C 3.3.

Ha habido una tendencia positiva con respecto al mejoramiento de la seguridad de los túneles de carretera en los años recientes. Si bien se han publicado nuevas normas y guías, aún sigue sin resolverse la naturaleza exacta de su puesta en práctica. No hay respuestas definitivas para muchas de las problemáticas que han surgido y su resolución dependerá del diálogo y acuerdos entre los diversos grupos de interés.

En principio, se ha aceptado el uso de la evaluación de riesgos y de otros métodos para determinar el valor relativo de las soluciones alternativas, pero aún no se llega a un acuerdo sobre las metodologías exactas que deben seguirse, las cuales tendrán que ser comprendidas y aceptadas por todos los grupos interesados. Finalmente, tendrán que basarse en datos confiables y accesibles para todos.

Los conductores de vehículos son un factor clave en la seguridad de los túneles de carretera. Se reconoció que si bien las actividades llevadas a cabo para despertar la conciencia de los usuarios en lo concerniente a aspectos de seguridad - como el EuroTAP (*European Tunnel Assessment Programme*) - fueron útiles para obtener apoyo / ejercer presión para su mejoramiento, determinar qué cambios aportaban beneficios reales era responsabilidad, finalmente, de los expertos en seguridad de túneles de carretera. En resumen, se debe poner especial atención en garantizar que los automovilistas no reciban información mal orientada. Todos los grupos de interés deben dirigir sus esfuerzos en educar a los conductores de vehículos para que se comporten correctamente en los túneles de carretera en toda circunstancia. En este respecto, aún continúa sin resolverse el problema de cómo traducir nuestros conocimientos sobre el comportamiento humano en cambios de sistema realmente sensibles, así como en información y orientación convincentes para los usuarios de los túneles de carretera. De manera similar, todavía hay preocupación en lo concerniente a la forma en la que las administraciones de carreteras se comportan verdaderamente bajo presión y cómo poder evaluar dicho comportamiento.

Los departamentos de servicio de bomberos cuentan con un tesoro acumulado de experiencia que requiere ser aprovechado en todas las fases de la vida de un túnel, desde su diseño hasta su puesta en servicio. Es indispensable establecer una cooperación más estrecha para garantizar mejores conocimientos y una interrelación más coordinada. Es necesario instruir sobre los problemas específicos de los túneles de carreteras a aquellos departamentos de servicios de bomberos que cuentan con conocimientos limitados sobre la materia. Se reconoció que se tenía que definir con claridad quién debía participar en el desarrollo de la gestión de incidentes.

Las nuevas instalaciones ya están experimentando los beneficios resultantes del incremento de conciencia sobre los problemas relacionados con la seguridad. Si bien las nuevas reglamentaciones europeas están despertando la atención actual en muchas problemáticas, se reconoció que las conclusiones a las que se llegó son aplicables a los túneles de carretera de todo el mundo. La AIPCR posiblemente ocupa una posición única desde la cual puede ayudar a alentar el diálogo - por ejemplo, a través de foros

internacionales - a fin de promover una comprensión común y una respuesta coordinada ante las problemáticas de seguridad de los túneles de carretera.

## **SP16 NUEVOS CONCEPTOS Y NUEVAS IDEAS PARA HACER FRENTE AL DESAFÍO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **Recomendaciones para los que toman las decisiones**

Las tensiones en el Mercado de la energía son inevitables dado a una onda de choque de un aumento empinado en la demanda de productos del petróleo que sucederá en las próximas décadas. Al mismo tiempo, la creciente evidencia de cambios climáticos y del calentamiento global muestra una necesidad urgente de acciones para reducir los gases que causan el efecto invernadero. En respuesta, aquellos que toman las decisiones necesitarán demostrar liderazgo y establecer estrategias audaces para fomentar la eficiencia de la energía y la sostenibilidad. Un ejemplo es la sociedad de energía limpia de Berlín que involucra a las autoridades de las ciudades en concreto con el gobierno nacional y las empresas que proporcionan energía para demostrar una cadena de suministro y distribución de energía basada completamente en hidrógeno. Este ejemplo es muy futurístico, pero, de cualquier manera una necesaria demostración práctica de la necesidad de una visión para encargarse de los problemas de suministro de energía.

Un crecimiento muy sustancial en el tráfico de carga y de pasajeros en las carreteras se estima en la próxima década (Ej.: un crecimiento del 50% del tráfico de carga y un 40% del de pasajeros para la Unión Europea en el periodo hasta el 2020). Esto también requerirá de liderazgo y altos niveles de inversiones y compromiso para asegurar medidas que promocionarán la sostenibilidad y co-modalidad en el sector del transporte.

La seguridad en las carreteras es un tema más avanzado, Los países Europeos, por ejemplo, han prohibido la pena de muerte por crímenes extremos y ahora planean lograr un gran impacto en las muertes en las carreteras. La próxima meta debería ser evitar que la gente se mate cuando calculan mal o cuando no pueden prestar atención mientras manejan.

Los Sistemas de Transporte Inteligentes (STI) tienen una gran importancia, especialmente en la entrega de un transporte más seguro y limpio y en solucionar la congestión. La industria del automóvil está invirtiendo fuertemente en hacer llegar la nueva tecnología al mercado. Hay una necesidad creciente para una respuesta concordante de las autoridades de las carreteras para entregar el potencial completo de estas nuevas tecnologías. Una vez más, el liderazgo es la clave. El desarrollo en Europa de una estrategia para introducir los STI es un ejemplo oportuno.

### **Aspectos técnicos**

Los desafíos técnicos presentados por los futuros escenarios son multidimensionales y multifacéticos. Los objetivos son reducir la congestión, mejorar la seguridad, proteger el medioambiente, mejorar la eficiencia de la energía y reducir la dependencia en combustibles fósiles. Estos objetivos están generalmente en serios conflictos entre ellos.

Las metas de sostenibilidad pueden ser servidas por medio de la introducción de tecnologías que ahorren energía para los vehículos, la construcción de carreteras y el mantenimiento. Hay reservas de petróleo demostradas para soportar 43 años o más de producción y con futuras inversiones en la capacidad de producción esto podría extenderse aún más. De cualquier manera, la limitación en el suministro de combustibles

fósiles es un tema principal para la industria automotriz. Los productos de biocombustibles pueden ser utilizados como un sustituto para los productos de petróleo pero levantan grandes problemas políticos sobre el uso de la tierra agrícola.

El reciclado de materiales y el uso de recursos renovables en los trabajos en carreteras jugarán un rol importante. La investigación es necesaria para definir alternativas para ahorrar energía y de energía renovable a los materiales y métodos convencionales de construcción. La innovación para identificar los recursos renovables y sustitutos para las emulsiones basadas en betún y ligantes en la construcción de pavimentos muestra una forma.

En el dominio de los STI y operaciones de redes, los beneficios de la seguridad y eficiencia serán determinados por la introducción de nueva tecnología tanto en la infraestructura como en los vehículos. Los desarrollos en la tecnología de sensores y comunicaciones móviles ya están brindando nuevos servicios que pueden beneficiar a los usuarios de carreteras (Ej.: la Información de Vehículos y Sistemas de comunicación (IVSC) en Japón). El sector privado ahora tiene los medios para proporcionar una cadena de suministro de información completa. Los Datos de un rango en mejora de sensores en vehículos puede proporcionar monitoreo de alta calidad e información sobre la red de carreteras. Estos servicios necesitan estar ubicados dentro de un marco operacional establecido por las autoridades de las carreteras.

Hay un reconocimiento creciente de que estos nuevos servicios pueden lograr mejoras bastante dramáticas en la eficiencia y en la seguridad. Un ejemplo de Japón demostró que hubo una reducción del 80% en los accidentes causados por la congestión en las autopistas cuando los conductores fueron informados de vehículos detenidos en la siguiente curva. Hasta hace poco, el costo de la instalación de comunicaciones móviles era un obstáculo para la difusión de la aplicación de estos sistemas. Dos iniciativas AIMV (Acceso Inalámbrico al Medioambiente Vehicular) y ACMT: (Acceso de Comunicaciones para los Móviles Terrestres)- ayudarán a facilitar estos nuevos servicios.

La aplicación de las tecnologías STI requerirá nuevas capacidades organizacionales y una aproximación a la asociación con el sector privado. Un marco legal y de negocios claro es requerido, por ejemplo en el peaje en carreteras y el pago electrónico por la compra de gasolina y otros servicios utilizando tecnologías de pago electrónicas en común. Los temas de deudas también tienen que ser clarificados, como entre el conductor del vehículo, el fabricante del vehículo, el equipamiento o servicio proporcionado, y la autoridad de la carretera.

La Asociación Mundial de Carreteras (AIPCR) necesita estar en el centro del debate, por lo menos para asegurarse que las necesidades de aquellos involucrados en el planeamiento, construcción y mantenimiento de la infraestructura de las carreteras no sean ignoradas. Una forma de que la aplicación pueda ser acelerada es por medio de un mejor entendimiento y cooperación entre los fabricantes de autos, proveedores de comunicaciones, proveedores de sistemas y administraciones de carreteras. Como la Asociación Mundial de Carreteras involucra 113 países del mundo, la AIPCR está en una buena posición para lograr ésto. Los miembros de la AIPCR deben cooperar globalmente para interactuar con la industria automotriz en adición a involucrarse en las actividades más tradicionales de transferencia de conocimientos y establecimiento de las mejores prácticas recomendadas.

## SP20 AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL

### Recomendaciones para los Encargado de la Toma de Decisiones

Existen medidas eficientes y eficaces para mejorar la seguridad de la infraestructura de las carreteras y debe alentarse a todos los países y administraciones de carreteras a aplicarlas en sus redes. Dichas medidas incluyen **auditorías de seguridad vial** (RSA, *road safety audits*) durante las fases del proyecto e **inspecciones de seguridad vial** (RSI, *road safety inspections*) en toda la red existente – dos métodos preventivos que permiten identificar el potencial de una colisión y efectuar mejoras antes de que ésta ocurra. Las **auditorías de seguridad vial** pueden ponerse en práctica de manera inmediata en todos los países. Su aplicación no es cara y la rentabilidad es significativa. Por ejemplo, se llevan cabo RSAs en las carreteras federales e interurbanas de Alemania, y son opcionales en las urbanas, pero podrían ser muy útiles. Los países en transición, en particular deben centrarse en las RSAs para sus numerosos proyectos.

- Las organizaciones donantes deben poner el ejemplo. Deben hacer que las auditorías de seguridad preliminares sean una condición obligatoria para la financiación de cualquier proyecto viario. Asimismo, deben continuar facilitando fondos para todas las medidas de seguridad vial y hacer hincapié en el uso de métodos de seguridad rentables.
- La Unión Europea considera que la seguridad vial es “una responsabilidad compartida y debe continuar promoviendo las metodologías integradas, incluyendo la realización de RSAs y otras herramientas para garantizar que la seguridad sea un componente integrado en todas las fases de planificación, diseño y explotación en los países de la UE.
- Debe facilitarse el diálogo entre políticos e ingenieros con intercambios de información continuos. Una actividad importante es la concienciación de los políticos sobre las necesidades de seguridad de las carreteras.
- Los propietarios y administraciones de carreteras necesitan tomar en consideración la amplia gama de herramientas y causar el mayor impacto posible en lo que respecta al mejoramiento de la seguridad. Es esencial tomar acciones de diferenciación y establecer prioridades de manera cuidadosa, usando datos reales de accidentes cuando se tengan disponibles, en los casos en que los fondos sean limitados.

### Aspectos técnicos

La AIPCR ha elaborado y difundido directrices referentes a la aplicación de RSAs, junto con listas de control, que pueden ayudar a los nuevos usuarios a emplear de manera adecuada esta técnica de seguridad altamente eficaz. Las inspecciones de seguridad vial son más nuevas, pero igualmente útiles como herramienta para establecer un planteamiento proactivo para elevar la seguridad de las carreteras existentes; también existe una guía de la AIPCR sobre este tema. Asimismo, la Asociación ha preparado un catálogo sumamente práctico de defectos frecuentes y posibles soluciones.

- Se debe poner especial atención en los usuarios vulnerables. El uso de tráfico combinado es una causa de peligro, por lo que los carriles para peatones y ciclistas son una opción útil.
- El marco legal para los auditores es un aspecto importante en lo que respecta a reducir al mínimo el temor a las legislaciones que prohíben que algunos países realicen RSAs en su totalidad. Lo mismo ocurre con los inspectores y las RSIs.
- Las características sistemáticas de las listas de control que se utilizan para hacer RSAs y RSIs son un elemento importante y debe hacerse hincapié en ellas.
- Debemos continuar reuniendo y compartiendo información eficaz sobre las contramedidas con la finalidad de garantizar que se contemple y aplique la gama apropiada de soluciones cuando se identifiquen deficiencias a través de las RSAs, RSIs u otras técnicas.
- Deben emplearse otras herramientas o técnicas, en particular la **Gestión de la Seguridad de las Redes de Carreteras (NSM, Network Safety Management)**, como complemento de la total aplicación de una metodología de Inspección de la Seguridad Vial. La NSM identifica los corredores prioritarios como las vialidades en las que los accidentes ocurren con gran frecuencia. Por lo tanto, la NSM tiene como objetivo conocer las razones específicas locales de esta situación para después emitir recomendaciones rentables referentes a las soluciones. La función de la NSM no se limita a los sitios con mayor incidencia de accidentes; contempla una perspectiva de las infraestructuras y las formas de conducción, de manera que se puedan tomar en cuenta todos los factores que afectan a los conductores en un corredor determinado.

### Recomendaciones para la AIPCR

- Continuar asistiendo a los países en desarrollo y con economías en transición a poner en práctica herramientas tales como las auditorías de seguridad vial y las inspecciones de seguridad vial para mejorar la seguridad.
- Apoyar los centros de capacitación para auditores e inspectores de seguridad vial.
- Analizar y difundir las mejores prácticas concernientes a los marcos legales e institucionales para la aplicación de RSAs y RSIs.
- Continuar desarrollando y poniendo a disposición herramientas de uso fácil e información sobre la identificación apropiada de soluciones para mejorar la seguridad vial – incluyendo la continuación y perfeccionamiento del *Manual de problemas y soluciones de seguridad de diseño (Catalogue of design safety problems and countermeasures)*.
- La AIPCR debe distinguir claramente el uso de los términos “accidente” y “colisión”.