

SEGURIDAD VIAL

19 de Septiembre de 2007

COMITÉ TÉCNICO 3.1 SEGURIDAD VIAL

INFORME DE INTRODUCCIÓN

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
MIEMBROS DEL COMITÉ QUE HAN CONTRIBUIDO A ESTE INFORME.....	4
1. Qué puede hacerse para mejorar la dirección de la seguridad vial?	4
2. Tomando en cuenta los Factores Humanos.....	6
3. Recolección y uso de la información de Accidentes.....	8
3.1. Introducción	8
3.2. Qué información.....	8
3.3. Cómo utilizar la información de accidentes.....	10
3.4. Clases de accidentes.....	11
4. Auditorías de seguridad Vial.....	11
4.1. Descripción	11
4.2. Recomendaciones para las auditorías.....	12
4.3. El proceso de auditoría	12
4.4. Auditores RSA	13
4.5. Efectividad	13
5. Inspecciones de Seguridad Vial	14
5.1. Definición de ISV	14
5.2. Puntos Clave	14
5.3. Recomendaciones para inspecciones	14
5.4. Procedimiento ISV	15
5.5. Costo efectividad de los procesos ISV.....	15
5.6. Inspectores de la seguridad vial	16
6. Catálogo de la AIPCR de la “Buena o Mala” práctica del diseño	16
7. Sistemas de Transporte Inteligentes (STI)	16
7.1. Introducción	16
7.2. Ejemplos de STI efectivos	17
7.3. Los STI más eficientes- Medidas.....	18
7.4. El rol de las Autoridades Viales	19
8. CONCLUSIONES.....	20
8.1. Acciones para la AIPCR	20
8.2. Recomendaciones Generales.....	20
8.3. Procedimientos para el futuro	21

RESUMEN EJECUTIVO

Investigaciones Alemanas han demostrado que las familias de las víctimas del tráfico sufren un dolor emocional enorme y pueden distanciarse de la vida pública por más de diez años. Para colocar una figura económica al tema, es útil recordar que los choques en carreteras cuestan aproximadamente de un 1 a un 3 por ciento del Ingreso Bruto Nacional (IBN) de los países.

Hay recursos que ningún país puede arriesgarse a perder, especialmente aquellos con economías en transición. Se estima que los países con economías en transición gastan aproximadamente 100 Billones de dólares por año por accidentes en carreteras. Esto es casi el doble del dinero total de asistencia para el desarrollo que reciben. En países en vías de desarrollo, en particular, tales pérdidas, definitivamente, inhiben el desarrollo económico y social.

Mejorar la seguridad vial es una necesidad.

Este documento delinea la perspectiva del CT 3.1 sobre temas de seguridad vial relacionados con la infraestructura. En otras palabras: ¿Cómo mejorar las carreteras para reducir las muertes? Viene del trabajo del CT desde el 2003 hasta el 2007. Aunque todos los tópicos no hayan sido desarrollados en detalle durante el periodo, este documento intenta dar una perspectiva integral de estos temas incluyendo riesgos y soluciones disponibles.

El trabajo del CT 3.1 hizo notar que las mejoras en las infraestructuras pueden salvar vidas. Los procedimientos formales tales como las auditorías sobre la seguridad vial de proyectos e inspecciones de seguridad de carreteras en operación son extremadamente eficientes y han sido descritas en las guías de la AIPCR.

Los sistemas de Transporte Inteligentes, estén en el auto o en la infraestructura, ofrecen también, buenas oportunidades para la reducción de accidentes, y deben ser investigadas por las autoridades viales en cercana cooperación con los fabricantes de equipos y automóviles. La guía de la AIPCR ayuda a identificar los sistemas más apropiados.

Sobre todo, la infraestructura de las carreteras y los procedimientos de diseño deben tomar en cuenta los factores humanos cuando sea posible, dado que todos los usuarios tienen sus limitaciones fisiológicas y psicológicas. La guía de la AIPCR hace esto más fácil.

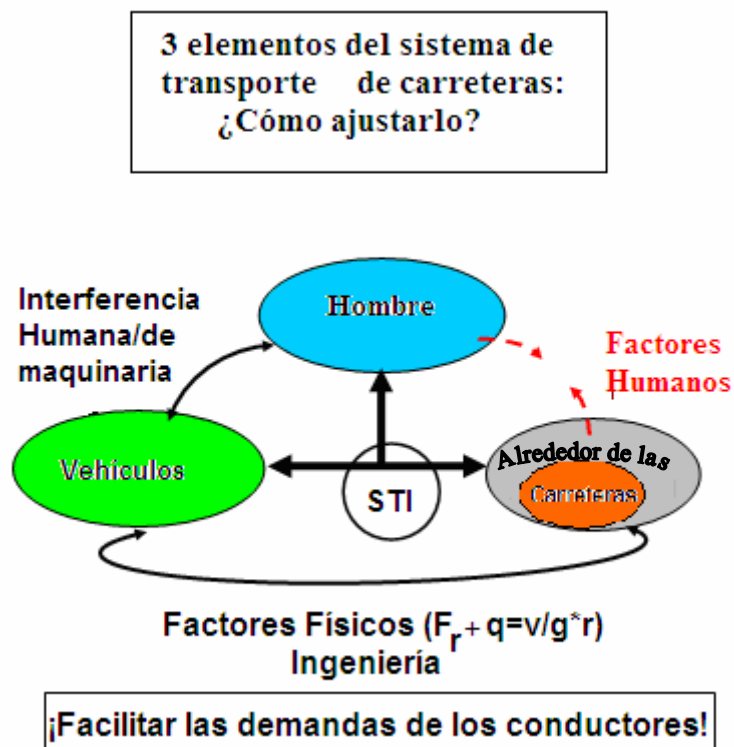
La información acertada de los accidentes es la base de políticas de seguridad convincentes, y las guías de la AIPCR ayudan a la recolección de datos y el análisis de las estrategias.

MIEMBROS DEL COMITÉ QUE HAN CONTRIBUIDO A ESTE INFORME

Mike Greenhalgh, Reino Unido
Phil Allan, Australia
Beth Alicandri, EE.UU.
Hans-Joachim Vollpracht, Alemania
Patrick Malléjacq, Francia
Peter Hollo, Hungría
Larus Agustsson, Dinamarca

1. ¿QUÉ PUEDE HACERSE PARA MEJORAR LA DIRECCIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL?

Conducir involucra a los conductores, vehículos y carreteras simultáneamente y, entonces, mejorar la seguridad vial requiere de una aproximación sistemática que involucre el abarque de los tres subsistemas.



La ingeniería vial está tradicionalmente localizada en la interfase entre los vehículos y el ambiente de manejo (la carretera en si y sus alrededores), donde la geometría, dinámica y ópticas son los principales factores físicos. Pero, incluso los diseños y medidas de educación y ejecuciones más minuciosas de ingeniería tendrán poco impacto sin la correcta integración de estos tres factores y sus interfases. El potencial para la reducción de accidentes de esta aproximación ha sido demostrado de ser de más de un 50% en la mayor parte de los países.

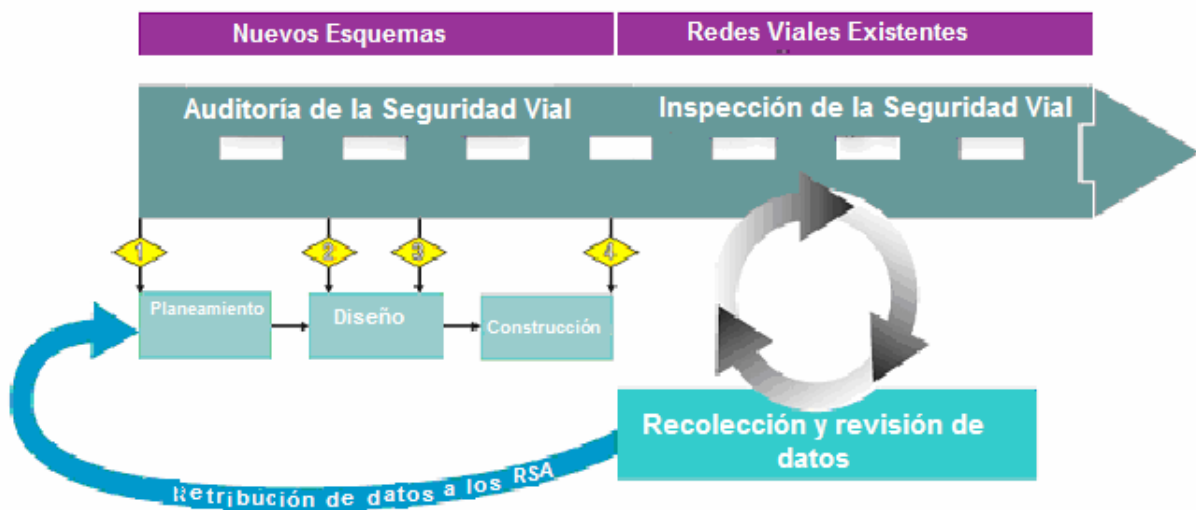
Mientras que las teorías tradicionales postulan los errores de los conductores como el mayor factor en los choques en carreteras, más y más países están adoptando una aproximación al “sistema de seguridad” donde la seguridad de la infraestructura y de los vehículos es superior. Algunos afirman que las principales causas de accidentes son el comportamiento del conductor y la condición del vehículo, y concluyen que la investigación del impacto de la infraestructura en la seguridad vial es inútil y sería muy costosa. Eso no es verdad, la carretera, su equipamiento y alrededores pueden salvar vidas de diferentes formas:

- El uso de la estructura de los asentamientos al lado de la carretera tendrán una gran influencia en la seguridad vial
- Algunos diseños deben ser simplemente evitados porque son peligrosos y pueden causar accidentes
- La carretera puede ser atrayente para conducir tranquilamente, responsablemente y, consecuentemente, con seguridad.
- La carretera puede ayudar a los conductores a evitar accidentes
- En caso de accidentes, la infraestructura puede reducir la severidad de los mismos

Varios procesos de mejoras de la infraestructura pueden llevarse a cabo para las carreteras nuevas y ya existentes. Esto incluye auditorias de seguridad de nuevos proyectos, inspecciones de seguridad de redes, lugar de acumulación de accidentes (“puntos negros”), análisis e investigaciones detalladas de los choques.

El CT 3.1 de la AIPCR ha tenido en cuenta la experiencia mundial y ha identificado varios procesos fundamentales y ha propuesto definiciones precisas de los mismos. Éstas son:

- **Auditorias de Seguridad Vial:** en la etapa del diseño de un proyecto, antes del comienzo de la construcción, vigilar los diseños en papel para cualquier tema de seguridad. Este es un proceso formal mejor conducido por auditores independientes
- **Inspecciones de seguridad Vial:** El manejo por la carretera entera, aspecto de cada sector y verificar si un grupo de elementos son consistentes con temas de seguridad vial. Estas inspecciones son por lo general repetidas regularmente
- **Gestión de Redes:** analizar las zonas propensas a accidentes, priorizar acciones, aplicar mejoras requeridas en la infraestructura y continuar con la evaluación de la disminución de accidentes en esa zona.



Incluso si no hay información de accidentes disponible, mucho puede hacerse para mejorar la dirección de la seguridad de las carreteras: auditorías e inspecciones no requieren información de accidentes, y son extremadamente eficientes y de bajo costo. **La información de accidentes** es, sin embargo, muy valiosa para apuntar a zonas específicas donde concentrar el análisis y los recursos. La recolección de información de accidentes también permite la retroalimentación hacia la gestión de redes tanto como hacia las auditorías e inspecciones, para la identificación de problemas específicos de los cuales se ha de estar conscientes.

En la aplicación de proyectos y contramedidas en carreteras existentes, hay una necesidad de asegurar que los **factores humanos sean tomados en cuenta**. Todo, desde el diseño y la construcción hasta el equipamiento lateral, debe ser planeado y aplicado desde el punto de vista de los usuarios. Las carreteras pueden ser muy rectas y, consecuentemente, llevar a los usuarios a manejar demasiado rápido. Las señales viales pueden ser muy numerosas o incoherentes y los conductores pueden ser llevados a prestarles demasiada atención.

El CT 3.1 de la AIPCR ha preparado guías y listas de control de estos temas. La AIPCR también ha preparado un catálogo fácil de utilizar de buenos y malos ejemplos en el diseño de carreteras que incluye una variedad de contramedidas de bajo costo. Lo que sigue es un resumen breve de tales documentos tanto como indicadores de áreas que aún necesitan más trabajo.

2. TOMANDO LOS FACTORES HUMANOS EN CUENTA

El concepto de factores humanos concierne los accidentes como el resultado de un error operacional por parte del conductor, causado por la falta o mala interpretación de la información. Dado que las características del conductor no pueden cambiarse, la atención debe ser concentrada en las características de la carretera: ¿cómo pueden éstas ser alteradas para tomar en cuenta la percepción del conductor, procesamiento de datos, patrones de reacción y compensar el hecho de que los conductores tienen capacidades fisiológicas y psicológicas para la acción y reacción?

La meta del concepto de factores humanos es reducir la posibilidad de errores operacionales por medio de diseños de carreteras claros y amigables a los usuarios.

El usuario de la carretera no debe estar confundido ni invitado a tomar riesgos consciente u inconscientemente.

Basado en este concepto, es posible identificar las características de la carretera que llevan a accidentes. Tales características peligrosas necesitan ser examinadas cuidadosamente y tratadas en los proyectos de carreteras (por medio de ASV) y en la gestión de tráfico en redes.

El acercamiento a los factores humanos está basado en tres principios fundamentales:

- El “**principio de los 6 segundos**”: La carretera debe darle al conductor suficiente tiempo para una orientación apropiada (identificación del punto crítico), planeamiento (decisión de la velocidad o carril apropiados) y la reacción (frenar o conducir) en zonas de transición donde la adaptación del manejo es requerido. Esto es equivalente a 300m a 100km/h. Los puntos críticos son numerosos: intersecciones, curvas, paradas de autobuses, etc.
- El “**principio del campo de visión**”: Las carreteras deben darle a los conductores un campo de visión seguro, considerando que la velocidad afecta el campo de visión en si misma. La carretera y las características de sus laterales tales como la alineación de árboles pueden, de hecho, estabilizar al conductor y ayudarlos a conducir, o, al revés, actuar como distracciones o sugerencias de información confusa. La monotonía también debe ser evitada.
- El “**principio lógico**”: La carretera debería seguir la expectación de las percepciones del conductor. Los planeadores deberían mantener las características de la carretera estables dentro de un itinerario dado, e inducir cambios tan temprano y claramente como sea posible. Probablemente el frenado y los cambios de lógica causen errores operacionales.

El reporte de la AIPCR en factores humanos describe estos principios en detalle, dando ejemplos de características inapropiadas de la infraestructura que no dan al conductor tiempo suficiente para actuar, no los guían correctamente o no siguen las expectativas de percepción.

También incluye una lista de control de las características a ser tomadas en cuenta al analizar un proyecto vial o de infraestructura existente, y sugiere posibles medidas para remediarlos.

3. RECOLECCIÓN Y USO DE LA INFORMACIÓN DE ACCIDENTES

La AIPCR ha producido guías sobre como crear y actualizar mapas del tipo de accidentes. Los elementos clave de estas guías están resumidos a continuación.

3.1. Introducción

Un conocimiento detallado de los accidentes puede ser utilizado de varias formas, y, consecuentemente se recomienda que los gestores de las carreteras recopilen y junten tales datos:

- Los accidentes tienden a suceder en los mismos lugares: la información de accidentes puede identificar las “zonas de acumulación de accidentes” (“puntos negros”) que serán el objetivo principal para un trabajo experto y cuidadoso.
- Las causas de los accidentes pueden ser evaluadas por medio de un análisis cuidadoso de accidentes: tal conocimiento puede indicar que acciones deben ser tomadas localmente para eliminar las causas identificadas de accidentes
- A nivel nacional, los patrones de causa pueden ser identificados, tales como que la gente no utilice cinturón de seguridad u elementos al costado de la carretera que resulten peligrosos: tal conocimiento indica qué acciones deben ser tomadas en cuenta a nivel nacional.

Varias técnicas existen para recolectar información de cada accidente, archivarla, recopilarla a nivel nacional, usarla para identificar “zonas de acumulación de accidentes” (“puntos negros”) e identificar causas.

Es esencial advertir que los números de accidentes tienen que ser analizados en comparación a la información del tráfico. Por ejemplo, el significado de cinco accidentes por año es totalmente diferente si la carretera lleva altos niveles de tráfico (tales como en una autopista) o bajos niveles de tráfico (tales como una carretera rural).

3.2. Qué Información

La información de accidentes debe incluir tantos accidentes registrados como sea posible, eso sería todos los accidentes con heridos más todos los accidentes que causen daños severos a la propiedad; y, sólo tan lejos como sea posible, también, todos los otros accidentes que causen un daño menor a la propiedad.

Una base de datos de accidentes tiene que ser ajustada para cumplir objetivos específicos, que por lo general reducen los costos sociales de los accidentes. Ej. principalmente para reducir las fatalidades y las lesiones. Consecuentemente, los sistemas de recolección de información deberían concentrarse sólo en los accidentes con heridos.

La información requerida para accidentes con muertes puede ser encontrada en el informe de accidentes de la policía y algunas veces aún más por las leyes administrativas y criminales. Sin embargo, la policía no tiene la información de todos los accidentes. Entonces, como un complemento, es útil generalmente recolectar información de hospitales (están al tanto de las heridas), compañías de seguros (por el daño a los vehículos) y otras fuentes.

Los informes de resúmenes de accidentes deberían contener los siguientes detalles tan lejos como sea posible:

- Día y horario del accidente
- Usuarios de carreteras involucrados (número y medio de transporte)
- Localización precisa del accidente y si la zona está edificada o no, etc.
- Un diagrama simple del accidente (no necesariamente a escala)

La siguiente información, que requiere de un esfuerzo adicional, también es deseable:

- Clase de accidente
- Indicación en un diagrama de la parte responsable del accidente
- Causa clave del accidente
- Detalles de características especiales tales como la colisión contra un obstáculo al costado de la ruta
- Condición de la carretera, condición de la iluminación
- Medidas de gestión de tráfico
- Geometría

El control de calidad de los datos debe realizarse para asegurar que el registro del lugar donde el accidente sucedió, por ejemplo, sea correcto.

Esta información debe ser archivada correctamente. Un informe archivado de accidente es un archivo de las copias de los formularios de accidente completos, clasificados según la localización. Debe ser organizado de tal manera que asegure un acceso rápido a los documentos cuando los datos básicos sean requeridos para una investigación local de accidentes. Un informe completo de accidente debería incluir los documentos de al menos los tres, preferiblemente seis, años calendario consecutivos.

La recolección de información limitada es mejor que la falta absoluta de recolección. Si los recursos locales son limitados, es posible y útil colocar alfileres en un mapa de papel, que mostraría las zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”) de una forma fácil. Si computadoras y sistemas de GPS son utilizados, es aún mejor.

3.3. Cómo usar la información de accidentes

El propósito de la evaluación de los accidentes de tráfico en carreteras a nivel local es para detectar las zonas de acumulación de accidentes y examinarlos detalladamente: determinar donde se encuentran las zona de acumulación de accidentes (“puntos negros”); por qué los accidentes ocurren en esos lugares específicamente y qué medidas serían apropiadas para eliminar la causa identificada de los accidentes. Esto requiere de la creación de mapas de accidentes, tanto como mapas por clase de accidentes.

Para los tramos de carreteras donde hay un número particularmente grande de accidentes o concentraciones de accidentes similares, diagramas de colisión deberían ser producidos.

Estos documentos deben ser cuidadosamente analizados dado que los accidentes similares generalmente indican que las características de la carretera tienen defectos o que el sistema de gestión de tráfico es inadecuado.

Los mapas en si deben ser muy legibles: impresos en blanco y negro, y a una escala detallada. Deben incluir toda la información relevante (nombre del lugar, señales/carreteras urbanas principales/semáforos/características especiales, etc.).

Varios mapas pueden ser utilizados para el mismo lugar; mapas de un año mostrando todos los accidentes, y mapas de tres años mostrando accidentes severos. La necesidad de mapas de uno y tres años aparece de la observación de que los accidentes con heridas personales severas están distribuidos de manera diferente en el sistema de redes que el total de accidentes con heridas personales menores. Dado que hay una menor cantidad de accidentes severos, el periodo de observación ha tenido que ser incrementado de uno a tres años.

Para las carreteras que no han sido construidas (incluyendo travesías cortas), puede ser recomendado sólo incluir aquellos accidentes con heridas personales severas en un mapa de tres años.

Para indicar los accidentes, es una buena idea utilizar una variedad de alfileres de diferentes colores con diferentes diámetros de cabeza: el color indica la clase de accidentes, el diámetro indica la severidad del mismo.

El removimiento de los alfileres del primer año de un mapa de “tipo de accidentes” al finalizar el periodo de tres años y agregar nuevos accidentes en el mismo mapa no es recomendable porque los errores son inevitables y su impacto se incrementará durante el transcurso de los años y el periodo que puede ser evaluado varía entre dos y tres años.

3.4. Clases de accidentes

La clase de accidente describe la situación de tráfico que llevó al accidente. Es determinado en base a la(s) maniobra(s) hechas al momento del accidente, y no a la causa del accidente o la "clase de accidente". Tal clasificación ayuda al análisis de grandes números de accidentes.

Hay diferentes sistemas de clases de accidentes, tales como el sistema Húngaro o alemán, y las clases comunes son utilizadas en el marco de CARE, la base de datos de accidentes de la unión Europea.

Como un ejemplo, a continuación están las clases de accidentes alemanes (simplificados):

- Accidente de conducción: causado por la pérdida de control del vehículo
- Accidente de salida: causado por un conflicto entre vehículos en un cruce o intersección
- Accidentes de Giro-al volverse/en un cruce: causado por un vehículo que tenía que ceder el paso y un vehículo con el derecho de paso en una intersección o cruce.
- Accidentes de *Crossing-over*: causado por un conflicto entre un vehículo y un peatón en la calle
- Accidente causado por el estacionamiento/detención: causado por un conflicto entre un vehículo en el tráfico en movimiento y un vehículo estacionado/detenido o intentando estacionar/ detenerse
- Accidente en tráfico longitudinal: causad por un conflicto entre los usuarios moviéndose en la misma dirección o direcciones opuestas
- Otros Accidentes: giros en U, reversa, colisiones entre vehículos estacionados, obstáculo o animal en la carretera, daño repentino al vehículo, etc.

4. AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL

4.1. Descripción

Las Auditorias de Seguridad Vial (ASV) describen una revisión independiente de un proyecto para identificar los temas relacionados con la seguridad de carreteras o tráfico. Puede ser considerado como una parte de la calidad integral del sistema de gestión. ASV es una aproximación preventiva con el fin primordial de identificar los problemas potenciales de seguridad tan temprano como sea posible en el proceso de planeamiento para que las decisiones puedan tomarse para eliminar o reducir los problemas, preferentemente antes que el sistema sea aplicado o que ocurran los accidentes:

Los elementos esenciales de esta definición son:

- En la etapa del proyecto, no en carreteras existentes
- Un proceso formal, no uno informal
- Un proceso independiente;
- Llevado a cabo por alguien con una experiencia y un entrenamiento apropiados;
- Restringido a los temas de seguridad.

4.2. Recomendaciones para las auditorías

Una ASV debe ser llevada a cabo en todos los diseños de nuevas carreteras y propuestas para los cambios en carreteras existentes o su ambiente, que sean propensos a alterar las interacciones entre diferentes usuarios de carreteras, o entre los usuarios de carreteras y su ambiente. Una variedad de esquemas para la mejora de la carretera pueden ser llevados a las auditorías: principales sistemas de autopistas, mejoras menores, sistemas principales de gestión de tráfico, esquemas de desarrollo y principales actividades de mantenimiento

Mientras más temprano sea llevado a auditoría un proyecto en el proceso de diseño y dirección, mejor. La auditoría temprana puede llevar a una eliminación temprana de los problemas y, consecuentemente, a una reducción del tiempo y el costo de rediseñar en etapas más tardías. En la mayor parte de los países donde las ASV son practicadas, son repetidas durante el proyecto una cierta cantidad de veces. Esto puede ser en varias, o todas, las siguientes etapas clave:

1. Etapa de Viabilidad
2. Etapa Preliminar del diseño
3. Etapa detallada de diseño
4. Etapa anterior a la apertura
5. Etapa posterior a la apertura ej. Monitoreo de funcionamiento

Para asegurar que los aspectos de seguridad no han sido pasados por alto durante el procedimiento, listas de comprobación deberían ser utilizadas para asistir a los auditores en la consideración de temas relevantes. Las listas de comprobación son una asistencia para la aplicación de conocimientos y experiencia y para asegurarse que todos los aspectos relevantes hayan sido considerados. Identifican temas y problemas que pueden aparecer en un nivel relevante de la auditoría. Los auditores deben utilizar su propio juicio sobre la seguridad de cualquier característica particular. Diversas listas de comprobación deben ser desarrolladas por la AIPCR para diferentes etapas del desarrollo de un proyecto.

4.3. El proceso de auditoría

El **cliente** (generalmente la autoridad de la carreteras y el dueño del proyecto), el **diseñador** y lo(s) **auditor(es)** son las tres partes principales participando en el proceso de auditoría y sus roles y responsabilidades deben ser claramente definidas. Es importante esclarecer este tema en la política y en el procedimiento en general.

EL procedimiento general de ASV incluye tres fases principales: ordenar, revisar lo cual termina con un informe Escrito de Auditoria que es entregado al cliente, conclusión incluyendo una Respuesta Escrita al reporte de la Auditoria. Todas las recomendaciones deben ser consideradas. Aquellas que sean aceptadas deben ser aplicadas sin demoras. Aquellos problemas identificados que pueden ser considerados insignificantes, fuera de los términos de referencia o que las soluciones recomendadas no sean consideradas adecuadas, deben ser indicadas por medio de una propuesta formal. Es importante que esta propuesta formal indique las razones por las cuales la recomendación no es aceptada. Esta respuesta actúa como una vía de evidencia durante el proceso de toma de decisiones.

Una ASV es una parte integral del proceso de diseño pero independiente del diseño en si mismo. El proceso de auditoria provee, en intervalos regulares, una evaluación independiente. El cliente se mantiene responsable por el diseño final y debería considerar tal evaluación. En la guía de la AIPCR, los clientes son los que deciden sobre el proceso de diseño tal como las autoridades de carreteras nacionales y locales, compañías de carreteras públicas y, en casos especiales, los donantes de medios financieros.

Para una efectividad máxima, es muy importante que las ASV sean llevadas a cabo por auditores independientes. Los auditores pueden ser de firmas privadas o administradores de carreteras pero tienen que ser independientes de del equipo del proyecto de diseño. Esto es crucial.

4.4. Auditores de ASV

Las ASV deben ser conducidos por un equipo de auditores con la experiencia adecuada en los principios y prácticas de ingeniería de seguridad vial, ingeniería de tráfico y gestión de tráfico, diseño de carreteras, investigación y en prevención de accidentes. Un auditor que tiene una comprensión del comportamiento de los usuarios de carreteras y la percepción humana, es también importante dada la naturaleza de interacción del comportamiento del usuario de carreteras con el ambiente de la carretera.

La independencia de los auditores es importante para un juicio y evaluación imparcial y sin prejuicios. La independencia en este contexto significa que la auditoria es llevada a cabo por auditores que no carguen con la responsabilidad del proyecto y que no estén involucrados en la producción del diseño que va a ser llevado a la auditoria. Los auditores necesitan ser objetivos en sus evaluaciones.

4.5. Efectividad

Hay una fuerte evidencia de que las auditorias son altamente rentables. Un estudio por Ausroad sobre los beneficios de las ASV ha demostrado un beneficio substancial del proyecto. Para las auditorias en la etapa del diseño, se ha demostrado que la proporción rentable (BCR) de la aplicación de todas las recomendaciones de auditorias individuales es de 3 a 1 a 242 a 1. También el 75% de las recomendaciones tuvieron un BCR mayor a un 10 y un 90% de las recomendaciones tuvieron un BCR mayor a 1. En términos del beneficio de la reducción de choques, la experiencia del Reino Unido sugiere que por lo menos el 33% de los accidentes pueden ser potencialmente evitados o su severidad puede ser reducida dirigiendo las ASV.

5. INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL

5.1. Definición de ISV

Una inspección de seguridad vial (ISV) es definida como una revisión sistemática en las instalaciones de una carretera existente, o en un tramo de carretera, para identificar condiciones peligrosas, faltas y deficiencias, que pueden llevar a accidentes serios. Es importante notar que:

- Una ISV es sistemática esto significa que es tanto integral como llevada a cabo de una forma metódica.
- Una ISV es llevada a cabo por expertos que no están involucrados en el mantenimiento de las carreteras.
- Una ISV está relacionada a una carretera existente no a carreteras que se están construyendo.
- Una ISV es preventiva intentando prevenir accidentes más que respondiendo a los registros de accidentes.

5.2. Puntos Clave

El proceso de la ISV es sistemática y no está solamente enfocada en las zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”) particulares identificadas por la información de accidentes o información anecdótica de la policía local o residentes locales. El objetivo de los ISV es determinar cualquier característica que pueda llevar a futuros accidentes, entonces el tratamiento para remediarlo debe ser aplicado antes de que los accidentes ocurran.

Un ISV es diferente al mantenimiento rutinario, que es un proceso regular en el que los temas clave de la infraestructura tales como ramas salientes, la superficie de la carretera, baches y señalización de baja calidad son revisados y remediados. Por otro lado, ISV es un proceso en si mismo, simplemente dedicado a los temas de seguridad vial.

La AIPCR ha preparado una guía para las ISV. Sugiere que las inspecciones de seguridad vial se transformen en un proceso rutinario, llevadas a cabo regularmente, aunque no sea muy frecuentemente. Sin embargo, el tiempo exacto es una decisión de las autoridades de carreteras y puede variar de acuerdo a la carretera, los patrones de inversión, y la disponibilidad de fondos. Un régimen regular de inspecciones puede hacer que una carretera sea inspeccionada en su totalidad una vez cada diez años, por ejemplo.

5.3. Recomendaciones para las Inspecciones

Todas las inspecciones deben tomar en cuenta una variedad de factores humanos relacionados con errores de manejo que son inducidos por las carreteras. Los temas que deben ser investigados incluyen temas de **cantidad de trabajo, percepción, elección de la velocidad, orientación y anticipación.**

Cualquier carretera puede ser inspeccionada, pero una autoridad de carreteras puede querer priorizar alguna, por cierta razón, incluyendo las restricciones de fondos. El orden de prioridad puede estar basado en el lugar, volumen de tráfico o la información de accidentes. Como es mencionado anteriormente, la información de accidentes puede ayudar indicando las peores carreteras en términos de choques y estas carreteras podrían ser las primeras en ser inspeccionadas.

Es altamente recomendable que las inspecciones sucedan tanto durante el día como durante la noche. Es también recomendado que se consideren inspecciones en diferentes estaciones si las estaciones son bastante diferentes ej. Nieve en invierno y condiciones muy secas y cálidas durante el verano. Temas específicos -si la carretera incluye una escuela, por ejemplo, la inspección debe suceder en parte cuando la cuando los estudiantes están llegando o retirándose del establecimiento. Similarmente, si la carretera incluye un centro comercial, la inspección debería incorporar momentos en los que el centro comercial esté lleno.

Alternativamente, si las condiciones de las carreteras han cambiado ej. Nuevas señalización horizontal o vertical, nuevas plantaciones, nuevas condiciones de iluminación o de superficie, una inspección de seguridad vial específica limitada a estos tópicos puede ser llevada a cabo por los gestores de la carretera.

5.4. Procedimiento de los ISV

Hay cuatro pasos en el proceso de ISV:

- Paso 1: preparación del trabajo de oficina
- Paso 2: estudio de campo en el lugar
- Paso 3: Informe de ISV
- Paso 4: dar seguimiento

Dependiendo de la complejidad del trabajo, una inspección puede ser hecha por un solo inspector o un grupo de hasta cinco inspectores. Los miembros del grupo de inspección de seguridad vial deben tener un muy buen conocimiento especializado un conocimiento profundo de la región así también como una comprensión de contramedidas potenciales y qué es requerido para su aplicación.

Para el estudio de campo el inspector de seguridad vial también utilizará listas de comprobación como una ayuda para recordar las conexiones cruciales entre la carretera y los errores de los conductores. El CT de la AIPCR ha desarrollado listas de comprobación basadas en la experiencia internacional en autopistas, y carreteras urbana e interurbanas principales.

5.5. Costo efectividad del proceso de ISV

Las inspecciones de seguridad vial deberían llevar a tratamientos que están probados como efectivos para mejorar la seguridad vial. Un estudio noruego resaltó que, por ejemplo, agregando barandillas en un terraplén puede reducir accidentes entre un 10 y un 40%, remplazando farolas por farolas flexibles puede llevar a una reducción de accidentes de hasta un 75%.

5.6. Inspectores de seguridad vial

Los inspectores de seguridad vial también tendrían que tener un certificado para confirmar que él o ella tiene el entrenamiento o experiencia apropiada.

6. CATÁLOGO DE PRÁCTICAS “BUENAS Y MALAS” DE LA AIPCR

La ingeniería de la seguridad vial ha sido común en muchos otros países alrededor del mundo por una cantidad de años hasta hoy, y ha sido exitosa en disminuir los números de muertos y heridos seriamente en nuestras carreteras.

La AIPCR esta desarrollando un catálogo de prácticas de diseño “buenas y malas” para asistir a los diseñadores y a los ingenieros de seguridad vial tanto para asegurar que los diseñadores trabajen mejor en un principio o cuando un problema en una carretera ya existe, sugerir posibles soluciones que puedan ser aplicadas. El catálogo apunta a ilustrar gráficamente los problemas potenciales y soluciones y a dar una indicación de costos comparativos para asistir en el desarrollo de soluciones más rentables.

El catálogo no puede mencionar cada situación que los diseñadores o ingenieros de seguridad vial se vayan a enfrentar. Se intenta, sin embargo, resaltar elementos claves en el planeamiento, diseño y gestión de las redes viales que contribuyen a la seguridad vial.

Puede ser útil cuando se estén generando sistemas propios de ISV y ASV y relacionados con la lista de comprobación.

7. SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTES (STI)

7.1. Introducción

Los sistemas de transporte inteligentes (STI) han sido utilizados por más de veinte años, y como tales incluyen herramientas comúnmente usadas y altamente evaluadas, incluso si nuevos sistemas están entrando regularmente al mercado. STI son sistemas relacionados al transporte utilizando información y tecnologías de la comunicación. Son extremadamente diversos e incluyen sistemas de recolección de información de tráfico (espiras, etc), sistemas a un lado de la carretera tales como señales de mensajes variables, sistemas dentro de los autos tales como información del tráfico en tiempo real, sistemas inteligentes de adaptación de velocidad, etc. Los sistemas STI pueden facilitar la tarea del conductor, o promocionar la multi-modalidad, reduciendo el riesgo del conductor de estar involucrado en un choque o aumentar las posibilidades de sobrevivir a un accidente. Aplicados efectivamente los sistemas de transporte inteligentes pueden reducir la congestión, salvar vidas y dinero así como reducir las amenazas a nuestro medioambiente.

Los sistemas STI interactúan con los conductores y su comportamiento y las autoridades de las carreteras, consecuentemente tienen que tener un buen conocimiento de esos temas y tomarlos en cuenta en sus planes de acción de seguridad vial. La AIPCR ha preparado un informe apuntado a las autoridades de carreteras, detallando los sistemas STI tanto como sus efectos en la seguridad vial, para ayudarlos a definir su propia estrategia en el despliegue y la cooperación con proveedores y operadores.

7.2. Ejemplos de STI efectivos

El informe se enfoca en los impactos de seguridad vial de varios sistemas STI, tanto como en distinguir entre aquellos que están totalmente listos para desarrollarse y aquellos que aún están siendo evaluados.

Algunos STI basados en la infraestructura han mostrado ser efectivos en reducir las fatalidades en las carreteras. Las mejores proporciones rentables generalmente han (ej. Perrett and Stevens 1996) sido encontradas para el control de las señales (control de señales en intersección o control de señales en redes) que son usualmente aplicadas en áreas urbanas.

La gestión dinámica del tráfico y las advertencias de peligros locales para puentes o túneles tiene una proporción rentable altamente superior a 1 en niveles de tráfico altos.

Otro ejemplo se relaciona a las señales de mensajes variables (SMV): pueden ser armonizadas sobre las fronteras y la integridad de los mensajes puede ser mejorada. Los proyectos europeos tales como FIVE (marco para la aplicación armonizada de SMV en Europa), entre otros, han hecho proposiciones sobre tal armonización.

Algunas medidas de STI han mostrado tener un impacto positivo en la seguridad vial y están bastante listos para desplegarse o ser sometidos, por lo menos, a la evaluación extensiva:

- Recordadores de cinturón de seguridad
- Ejecución automatizada del tráfico: cámaras de velocidad, cámaras en las luces rojas, control de distancia en túneles, bloqueos de alcohol.
- Gestión de incidentes: detección automática de incidentes, señales de mensajes variables, sistemas de advertencia en el vehículo o basados en la infraestructura.
- Provisión de información del tráfico y el viaje en tiempo real, que tiene considerables impactos en la eficiencia de las redes y la gestión de incidentes.
- Localizar accidentes con GPS

Algunos sistemas parecen prometedores y han sido estudiados extensivamente:

- Programa o control electrónico de estabilidad (PEE) es un sistema que incrementa la estabilidad, mejora la estabilidad de los vehículos.
- Adaptador de velocidad inteligente / alertas de velocidad: si un vehículo es muy rápido, sonarán alertas o alguna devolución de información física habrá para ayudar al conductor a reducir la velocidad; esto requiere de las bases de datos de límites de velocidad, que estén actualizada en tiempo real de los límites de velocidad estáticos o variables.
- Advertencias de salida del carril y sistemas de asistencia para mantener el mismo.

7.3. STI más efectivos - Medidas

La tabla muestra siete medidas de STI con los mejores efectos estimados sobre la cantidad de muertos en los accidentes en carreteras.

Clase de STI		Tipo de accidente afectado	Reducción de fatalidades estimada en esta clase específica de choque	Fuente
Carretera	Ejecución automatizada de las reglas de tráfico	Choques involucrados con la violación de reglas del tráfico como el exceso de velocidad, sobrepasar una luz en rojo.	-15...-25 %	Kumala 2005
Carretera	Control de señales de intersección	Accidentes de cruce y giro, accidente de tránsito con un peatón.	-15...-25 %	Kumala 2005
Carretera	Gestión dinámica de tráfico y advertencia de peligro Local	Choque en condiciones adversas tales como pantallas de tablaeacas	-5...-25 %	Base de datos de UE, efectos en la seguridad y Reunión de seguridad 2005
Carretera y vehículo	Adaptador inteligente de Velocidad (AIV), Ajustador de Velocidad y alerta de Velocidad	Accidentes que involucran el exceso de velocidad	-15...-25 %	Base de datos de UE efectos en la seguridad y Reunión de seguridad 2005
Carretera y vehículo	eCall (llamada electrónica)	Todos los accidentes severos.	-2...-15 %	Reunión de seguridad 2005
Vehículo	Control o programa de Estabilidad Electrónico(CEE/PEE)	Todos, pero especialmente accidentes unitarios, pérdida de control, accidentes en carreteras mojadas y firmes deslizantes.	-15...-40%	Reunión de seguridad 2005
Vehículo	Ínter bloqueo (del encendido) por Alcohol	Accidentes involucrando conductores intoxicados	-20...-25 %	Reunión de seguridad 2005

Nota: los efectos de los sistemas de vehículos suponen un 100% de penetración en el mercado; los efectos de sistemas viales estimados son en una sección de carretera y a veces en las cercanías

7.4. El rol de las autoridades de las carreteras

Los STI son herramientas muy útiles para la mejora de la seguridad vial y la AIPCR recomienda que las autoridades de las carreteras preparen y ejecuten un plan de acción para los STI de término medio. Los países con economías en transición se pueden beneficiar dado que los STI no son siempre costosos y algunos tienen una alta relación costo beneficio.

Esto incluye los sistemas relacionados puramente con la infraestructura que son total responsabilidad de las autoridades de las carreteras. El plan de acción de los STI debe estar basado en una visión común con los fabricantes de autos, de equipos, proveedores de servicios y la industria de la telecomunicación. El informe de la AIPCR distingue entre sistemas basados en infraestructura, sistemas basados en vehículos, y recomendaciones de acción por las autoridades de carreteras de acuerdo a:

- Sistemas basados en la infraestructura: desplegar los sistemas demostrados en todas las redes y estudiar sistemas prometedores
- Sistemas basados en vehículos: recomendados al nivel de más alto de despliegue posible
- Sistemas que combinan tecnologías basados en la infraestructura y basadas en vehículos: unen en cooperación con los fabricantes de vehículos y suministradores para resolver las interfaces y estándares requeridos, el despliegue de velocidad y de los sistemas comprobados en todas las redes

Cuando los presupuestos están restringidos, vale la pena recordar que se le debe dar prioridad a los sistemas más rentables que a los más tecnológicos, comparándolos con esfuerzos más tradicionales como barreras para los choques o el tratamiento de la superficie de las carreteras. El desarrollo continuo de la tecnología y la aparición de nuevas soluciones son grandes retos ya que los sistemas parecen volverse obsoletos bastante rápido. De cualquier manera, los bloques básicos de construcción son bastante estables desde el posicionamiento, identificación, información en tiempo real del estado del transporte en la red, interfaces de la comunicación de información y arquitectura del sistema. Por esta razón, las autoridades de las carreteras pueden hacer inversiones en los STI sin preocuparse extensivamente por los componentes de las tecnologías que envejecen.

El rol de las autoridades de las carreteras también abarca misiones reguladoras:

- Verificar que los sistemas basados en vehículos no distraigan a los conductores de la principal tarea de conducir, y hagan cumplir los estándares de seguridad hombre-máquina.
- Monitorear la calidad de los sistemas y servicios y, por sus propios sistemas y servicios, definir y publicar los niveles de calidad a ser mantenidos
- La estandarización de las actividades de monitoreo y, donde sea necesario, emprender medidas comunes para que sus necesidades sean logradas. Ejemplos relevantes son el intercambio de información entre las fronteras, sistemas arquitectónicos y control de tráfico.

También pueden estar involucrados en esfuerzos de investigación y proyectos principales especialmente en zonas descuidadas por los foros internacionales y la industria, tales como los usuarios de carreteras vulnerables (dado que los sistemas basados en los vehículos casi siempre están enfocados en mejorar la seguridad de los conductores de automóviles y los acompañantes)

Para los sistemas basados en los vehículos las autoridades de las carreteras pueden poner presión en los fabricantes de vehículos para incluir los sistemas como una característica estándar y pueden influenciar a los gobiernos para que bajen los impuestos en aquellos sistemas si es apropiado. Para los sistemas basados en la carretera las autoridades de las carreteras pueden utilizar los sistemas en lugares dados donde se espere que tengan una influencia medible en el número de choques. El caso es el mismo con sistemas incorporando tanto la tecnología de vehículo como la de carretera.

8. CONCLUSIONES

El principio fundamental del comité técnico es que el conducir involucra a los conductores, los vehículos y mejorar la seguridad de la carretera requiere de una aproximación sistemática que incluya el abordaje de estos tres subsistemas.

8.1. Acciones para la AIPCR

Control-sanción y educación del conductor

El control-sanción y la educación del conductor son generalmente consideradas como formas efectivas de mejorar la seguridad en general. Sin embargo, no están dentro del alcance de nuestro CT. El CT 3.1 igualmente recomienda que:

- La AIPCR necesita definir su posición en el control-sanción de las leyes y educación de los conductores
- Si interesada, le recomendamos a la AIPCR que construya otro Comité adicional para desarrollar estos temas
- En ese caso, la cooperación entre el CT de ingeniería de la infraestructura y el comité de control-sanción y educación necesitan ser correctamente definidos.
- Dado que otras organizaciones tales como las que ya están trabajando en estos tópicos, la cooperación activa entre ellas y la AIPCR será requerida.

Manual de la seguridad vial

La AIPCR produjo un manual de seguridad vial en el año 2003, que es una recopilación de procedimientos de seguridad vial. El mismo necesita ser revisado regularmente.

8.2. Recomendaciones generales

Todos los procedimientos anteriores han sido demostrados eficientes en mejorar la seguridad vial. Todos los países y operadores están animados a desplegar los procedimientos en sus redes.

Las prioridades pueden variar de país a país y necesitan ser definidos localmente. Aún así, las auditorías de seguridad vial pueden ser puestas en práctica inmediatamente en cada país.

Los países desarrollados generalmente tienen información de accidentes integral y algunas medidas de tratamiento de las zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”). Aún así, encontrarán un beneficio en la inversión en ASV y definitivamente en ISV.

Los países con economías en transición deben enfocarse, absolutamente, primero en las ASV por sus numerosos proyectos. Pueden estar buscando retornos costo-efectivos también y deben entonces invertir en el tratamiento de zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”).

Las organizaciones de donaciones deben hacer de las Auditorías de seguridad vial una condición para la financiación de todos los proyectos. También deberían tener fondos disponibles para las medidas de seguridad vial en las redes existentes, tales como ISV, el tratamiento de las zonas de acumulación de accidentes (“puntos negro”) y la recolección de información de accidentes.

Cada país necesita definir una estrategia de recolección de datos de accidentes y necesita ponerla en ejecución para todos los participantes involucrados (fuerzas policiales, etc.).

Los esfuerzos deben continuar para que los factores humanos sean tomados en cuenta cuando sea posible: todos los usuarios de carreteras (conductores, peatones, ciclistas, etc.) tienen sus limitaciones fisiológicas y psicológicas, y la infraestructura y el proceso de equipamiento del diseño debe tomarlos en cuenta en cada etapa.

8.3. Procedimientos para el futuro

Durante el periodo 2004-2007, también hemos identificado tópicos que necesitan un estudio más detallado para lograr información de fondo y recomendaciones.

Marco legal para los practicantes de la seguridad Vial

¿Quién está a cargo de ordenar una auditoría de seguridad vial? ¿Quién es responsable si las observaciones de las auditorías no son tomadas en cuenta? ¿Cuan seguido debe ser inspeccionado un tramo de una red? ¿Cuál es su nivel de obligación?

¿Cómo se regula el acceso a las propiedades privadas? ¿Cómo se regulan las necesidades de los usuarios vulnerables de la carretera?

¿Cómo se aplica la seguridad vial en la reglamentación vial? La planificación y operación de las carreteras entra la mayoría de las veces en conflicto con otros intereses, planificaciones y valores (evaluación). ¿Cómo se defiende la seguridad vial frente a esas influencias de la competencia?

=> Un catálogo de prácticas existentes ayudaría a las autoridades a decidir bajo el mejor marco legal en su país.

Gestión de la seguridad en Redes (GSR)

GSR identifica los lugares de la red de carreteras donde los accidentes ocurren con mayor frecuencia, y su objetivo es comprender las razones detrás de esto y luego hacer recomendaciones para remediarlo. GSR tiene una perspectiva amplia de la infraestructura y el procedimiento de conducción, entonces, es capaz de tomar en cuenta todos los factores afectando a los conductores dentro de un itinerario dado.

=> Una guía sobre GSR sería muy útil

Tratamiento de zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”)

La información de accidentes, aunque sea rudimentaria, hace posible identificar zonas de acumulación de accidentes. El tratamiento de las zonas de acumulación de accidentes es el proceso para identificar, investigar y sugerir soluciones para las zonas de acumulación de accidentes con números significativamente altos de accidentes.

=> Una guía sobre el tratamiento de las zonas de acumulación de accidentes (“puntos negros”) sería útil, especialmente para los países con economías en transición.

Seguridad vial en zonas urbanas

El CT 3.1 se ha enfocado en la seguridad en carreteras interurbanas. Las zonas urbanas postulan un problema más complejo dado al uso mixto de la red, grandes números de usuarios vulnerables y grandes variaciones de velocidades. Este tema es más importante dado que las zonas urbanas se están expandiendo alrededor del mundo, y la información reciente en los países desarrollados ha demostrado que la seguridad ha mejorado en las autopistas, pero no en las zonas urbanas.

=> Una guía sobre la seguridad vial en zonas urbanas puede beneficiar tanto a los países desarrollados como a los países en vías de desarrollo.

Seguridad alrededor de las zonas de trabajo

Los accidentes en las zonas de trabajo en las carreteras son lamentablemente demasiado frecuentes y son política y económicamente sensibles ya que el personal ha sido herido o lastimado trabajando en la mejora de la infraestructura en sí misma. Lo que es más, los gerentes de redes tienen acceso a un gran número de medidas preventivas y sienten cada vez más que la seguridad alrededor de las zonas de trabajo es una prioridad personal.

=> Una guía sobre las medidas de seguridad al rededor de las zonas de trabajo ayudaría a los gerentes a prevenir situaciones peligrosas,

Rentabilidad de todas las medidas de seguridad

Una gran variedad de las medidas están disponibles para la mejora de la seguridad vial: ASV, ISV, etc. para la mejora de la infraestructura así también como la educación para los conductores, ejecución de leyes, organización de servicios de emergencia, etc.

=> El conocimiento de la rentabilidad comparada de todas estas medidas ayudará a asignar recursos de la forma más efectiva.

Procedimientos políticos para promocionar la seguridad vial

Un gran número de cuerpos gubernamentales e instituciones privadas cumplen un rol en la mejora de la seguridad vial: las autoridades de las carreteras, las autoridades del transporte, los gestores de redes, las fuerzas policiales, el departamento de educación, las compañías de seguros, el departamento de salud, hospitales, servicios de emergencia, etc. La coordinación cercana de todos estos cuerpos por medio de una estructura como un “consejo nacional de seguridad vial” es requerida para identificar las prioridades, establecer objetivos y monitorear logros. => Recomendaciones sobre como establecer tal consejo y como organizarlo contribuiría a reducir las muertes.

Estos tópicos serán esperanzadoramente tratados en el periodo de 2008-2011.