
recursos naturales e infraestructura

Instrumentos para la toma de
decisiones en políticas de
seguridad vial en América Latina
El Índice de Seguridad de Tránsito (INSETRA)

José Ignacio Nazif

Diego Rojas

Ricardo J. Sánchez

Álvaro Velasco Espinosa



NACIONES UNIDAS



**División de Recursos Naturales e
Infraestructura**

Santiago de Chile, agosto de 2006



GOBIERNO DE CHILE

CONASET

Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito

El presente documento es el resultado de una colaboración entre CEPAL y la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de la República de Chile (CONASET), con el propósito de difundir y poner a disposición de los países de Latinoamérica y El Caribe, un instrumento metodológico desarrollado por CONASET para describir el estado de la seguridad de tránsito y el avance de las políticas públicas al respecto. Fue preparado por Álvaro Velasco, Ignacio Nazif, Diego Rojas y Ricardo J. Sánchez.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Organizaciones participantes. Los autores desean agradecer a todos quienes colaboraron con ellos desde distintos ámbitos y disciplinas, y en especial a los señores Rodrigo Bascuñán B. (Master en Sociología) y Sergio Palma S. (Master en Políticas Públicas), quienes participaron en las etapas primarias del desarrollo conceptual del instrumento, al señor Gonzalo Prieto G. (Ingeniero Industrial), quien ha sido un apoyo fundamental para su aplicación y crecimiento, y a las señoritas Caren Silva, Lorena Páez y Claudia Zárate, quienes aplicaron en terreno y perfeccionaron las primeras versiones de los formularios mencionados en este documento.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso 1680-9017

ISSN electrónico 1680-9025

ISBN: 92-1-322957-7

LC/L.2591-P

N° de venta: S.06.II.G.126

Copyright © Naciones Unidas, agosto de 2006. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen | 5 |
| I. Introducción | 7 |
| A. Definiciones básicas | 8 |
| 1. Supuestos epistemológicos | 8 |
| 2. Concepto de seguridad de tránsito | 9 |
| 3. La medición de la seguridad de tránsito | 9 |
| 4. El índice de seguridad de tránsito | 9 |
| 5. Ejemplos de resultados | 11 |
| B. Metodología de cálculo | 13 |
| 1. Dimensión resultado | 13 |
| 2. Dimensión sustento | 15 |
| I. Componente riesgo vehicular | 15 |
| II. Componente riesgo vial | 15 |
| III. Componente riesgo en la conducta individual | 16 |
| II. Ejemplo de aplicación: INSETRA en Santiago de Chile | 17 |
| A. Resultados y comentarios | 17 |
| I. Resultados generales | 17 |
| II. Detalles de cada dimensión | 19 |
| III. Conclusiones | 23 |
| Bibliografía | 25 |
| Anexos | 27 |
| Anexo 1 Ficha de preguntas componente vías | 29 |
| Anexo 2 Categorías vehiculares agrupadas | 31 |
| Anexo 3 Encuesta peatones | 35 |
| Anexo 4 Encuesta ciclista | 37 |
| Anexo 5 Encuesta conductores | 39 |

| | | |
|---|--|----|
| Anexo 6 | Aplicación a Santiago: detalles de cálculo | 40 |
| Anexo 7 | Aplicación a Santiago: datos específicos | 45 |
| Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados | | 55 |

Índice de cuadros

| | | |
|-----------|---|----|
| Cuadro 1 | Estructura básica del INSETRA y denominación de elementos | 10 |
| Cuadro 2 | Estructura del índice de seguridad de tránsito (INSETRA) | 11 |
| Cuadro 3 | Ejemplo de resultados parciales INSETRA | 12 |
| Cuadro 4 | Ejemplo de resultados detallados INSETRA vías | 12 |
| Cuadro 5 | Ejemplo de resultados de INSETRA conductas individuales | 13 |
| Cuadro 6 | INSETRA Santiago de Chile: resultados generales | 18 |
| Cuadro 7 | INSETRA Santiago de Chile: dimensión resultados..... | 19 |
| Cuadro 8 | Detalles de cálculo de la dimensión resultado..... | 19 |
| Cuadro 9 | INSETRA Santiago de Chile: dimensión resultado | 20 |
| Cuadro 10 | INSETRA Santiago de Chile: componente vías..... | 20 |
| Cuadro 11 | INSETRA Santiago de Chile: componentes vehículos | 21 |
| Cuadro 12 | INSETRA Santiago de Chile: componente conducta individual | 21 |

Índice de tablas

| | | |
|----------|--|----|
| Tabla 1 | Muertos y cantidad de accidentes según tipo de impacto | 32 |
| Tabla 2 | Cantidad de vías por tipo en Santiago según red vial básica..... | 42 |
| Tabla 3 | Muestra de vías propuesta | 42 |
| Tabla 4 | Estimación km/año recorrido por tipo de vehículo | 44 |
| Tabla 5 | Número de fallecidos 2004 por cada 100.000.000 de vehículo kilómetro | 44 |
| Tabla 6 | Número de siniestros 2004 por cada 1.000.000 de vehículos kilómetro..... | 44 |
| Tabla 7 | Indicadores con la dimensión resultado | 45 |
| Tabla 8 | Resultados RT y NA por tipo de vehículo año 2004..... | 45 |
| Tabla 9 | Puntajes asignados a elementos de seguridad considerados..... | 46 |
| Tabla 10 | Equipamiento de seguridad de los 10 modelos más vendidos 2004 | 46 |
| Tabla 11 | Puntaje obtenido por cada modelo y ventas durante 2004 | 47 |
| Tabla 12 | Resultados agregados de observaciones componentes vías | 48 |
| Tabla 13 | Valores promedio por ítem y tipo de vía..... | 48 |
| Tabla 14 | Estadísticas generales por tipo de vehículo | 49 |
| Tabla 15 | Número de ciclistas observados por género | 50 |
| Tabla 16 | Género de los peatones..... | 51 |

Resumen

El presente documento “Instrumentos para la toma de decisiones en políticas de seguridad vial en América Latina: el Índice de Seguridad de Tránsito (INSETRA)”, es un aporte al mejoramiento de la seguridad vial, realizado en atención a las Resoluciones de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, que vinculan el tema con la Organización Mundial de la Salud y las cinco comisiones regionales, en este caso la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Ha sido desarrollado por los profesionales de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de la República de Chile (CONASET), señores Álvaro Velasco, Diego Rojas e Ignacio Nazif, y por parte de CEPAL por el señor Ricardo J. Sánchez. Con el auspicio de la CEPAL/ONU, este instrumento es puesto a disposición de los países de la región, a los efectos de unificar criterios para la elaboración y presentación de datos estadísticos, y constituir un instrumento útil para evaluar los avances de las políticas de seguridad de tránsito.

El presente documento tiene como objetivo general proponer un índice de seguridad de tránsito que sea metodológicamente adecuado a la complejidad de los siniestros de tránsito, y que ponga atención a los elementos que, en forma aislada o conjunta, facilitan su ocurrencia. Se busca también atender a los problemas de costos que los países de la región suelen tener para implementar este tipo de estudios, puesto que dicha metodología ahora queda disponible y podrá ser aplicada a distintas realidades nacionales de la región, con cambios menores asociados a éstas. En resumen, esta propuesta permite objetivizar con mayor precisión cuáles deben ser los ámbitos de intervención de las políticas públicas en esta materia, y evaluar su avance.

I. Introducción

La seguridad de tránsito representa uno de los principales desafíos asociados al desarrollo de las sociedades modernas, especialmente de las latinoamericanas. Según la Organización Mundial de la Salud, esta región del mundo tiene la más alta tasa de víctimas mortales asociadas al tránsito (26,1 fallecidos cada 100.000 habitantes), y las proyecciones señalan que dicha tasa subiría en al menos 5 puntos (OMS, 2004: página 46). Por otra parte y tal como lo señalan Sánchez y Wilmsmeier, el promedio de índices de siniestralidad vial, medida por fallecimiento por cada millón de vehículos en el país, es 10 veces mayor al de los países más desarrollados (Sánchez y Wilmsmeier, 2005). En segundo lugar, es necesario señalar que la calidad de los datos estadísticos es solamente regular lo que dificulta cualquier análisis que quieran hacerse en entornos nacionales (Planzer, 2005). Tercero, no existen metodologías integrales en el mundo que permitan tener una visión acabada del proceso de seguridad de tránsito. A lo sumo muchos de los análisis en esta materia tienen un carácter descriptivo puesto que descansan en información asociada a indicadores de personas fallecidas o lesionadas en siniestros de tránsito (tasas y números absolutos). Lo anterior demuestra la necesidad de avanzar en metodologías¹ que incluyan, además, los factores asociados a su ocurrencia, los que Haddon

¹ Hay diversos autores (Al-Haji, 2003; Mosedale et al. 2003 y Trinca, 1988) que han avanzado en esta dirección, sin embargo sus propuestas establecen muchos supuestos difíciles de sostener y por tanto dejan esta tarea todavía en forma incompleta. Particularmente, Al-Haji considera que el factor humano debe ser incluido en una evaluación más amplia, pero este autor lo relaciona exclusivamente a la educación. Lo anterior hace que este autor sostenga que a mayores niveles educacionales habría mejoramientos en la conducta de las personas en el sistema de tránsito. No obstante algunos estudios indican que no es la educación *per se* lo que mejora la conducta, sino una transmisión directa de contenidos asociados a conductas seguras (Duperrex et. al., 2002:4). Por su parte Mosedale et al. avanzan en los ámbitos asociados a cuáles son los mecanismos sociales que gatillan los siniestros (ver van den Berg, 2001); sin embargo, sus propuestas no consideran los estándares de seguridad de los vehículos y del ambiente.

identifica como factores humano, de vehículos y equipamiento; y ambiental (Haddon, 1968).

En este contexto, el presente documento tiene como objetivo general proponer un índice de seguridad de tránsito que sea fiel, en términos metodológicos, a la complejidad que los siniestros de tránsito ameritan y, además, ponga particular atención a los elementos que, en forma aislada o conjunta, gatillan su ocurrencia. Se busca también responder a los problemas económicos que los países de la región suelen tener para implementar este tipo de estudios, puesto que dicha metodología queda ahora disponible y con cambios menores podrá ser aplicada a distintas realidades nacionales de la región. En consecuencia, esta propuesta constituye una opción factible para objetivar con mayor precisión cuáles deben ser los ámbitos de intervención de las políticas públicas en esta materia, y también para evaluar su avance.

Es pertinente señalar que el índice de seguridad de tránsito propuesto será denominado INSETRA, y que los autores confiamos en su utilidad para evaluar el avance de diversos países hacia el objetivo de convertir a la seguridad de tránsito en un atributo del planeta.

El presente documento está estructurado de la siguiente forma:

- A. **Definiciones básicas** (supuestos epistemológicos y definición básica de qué es la seguridad de tránsito). Se muestra el contexto conceptual sobre el cual descansa la propuesta.
- B. **Metodología de cálculo** de las dimensiones identificadas.
- C. **Ejemplo de aplicación.** Resultados de la aplicación del INSETRA en la ciudad de Santiago de Chile.

A. Definiciones Básicas

1. Supuestos epistemológicos

La manera de abordar el mejoramiento de la seguridad de tránsito en una sociedad, necesariamente está asociada a la manera en que dicha sociedad la entiende. **Proponemos entenderla como un proceso de mejoramiento continuo, y no como un conjunto de elementos que pueden ser comprendidos o tratados aisladamente.**

Al respecto, CONASET ha propuesto un modelo para describir integralmente cada ciclo dentro del proceso de mejoramiento continuo de la seguridad de tránsito, que incluye una mirada analítica y, además, la complementa con un esquema explícito de gestión para asegurar que las acciones concretas avancen en el sentido de cumplir los objetivos. El modelo tiene raíces en la comprensión dialéctica de la lógica del proceso presentada por Oscar Ichazo en 1982, así como en la física cuántica tal como la explica Murray Gell-Mann en su libro “El quark y el jaguar, aventuras en lo simple y lo complejo”, y en la neurociencia tal como la alude Francisco Varela en su libro “El fenómeno de la vida”. Fue presentado por CONASET en la XIII Conferencia Panamericana de Ingeniería de Transporte y Tránsito, en Albany, Nueva York, en septiembre de 2004.

Entre otras consideraciones, el modelo postula que una comprensión integral de la dinámica del proceso incorpora sin contradicción una medición estática del mismo.

Así, el INSETRA es un instrumento que evalúa el estado de la seguridad de tránsito en el momento de la medición; es decir el INSETRA es una “fotografía” del estado de la seguridad de tránsito al momento de la medición. Esta “fotografía” de su estado es necesaria para retroalimentar el proceso de su mejoramiento continuo.

2. Concepto de seguridad de tránsito

La definición de seguridad de tránsito en que se basa el presente trabajo es:

“La seguridad de tránsito es el proceso de preservación de la vida, la salud y los bienes de las personas, a través de la armonización de la convivencia en las actividades de transporte.”

Tal definición expresa abiertamente que la seguridad de tránsito puede ser entendida como un atributo positivo de las actividades de transporte, mirada que complementa y trasciende la aproximación habitual a la seguridad de tránsito como un problema, observada en ámbitos tales como la conceptualización de la accidentalidad como una externalidad negativa del transporte, o la utilización frecuente de frases alusivas a “el problema de la seguridad de tránsito”.

Aunque parezca trivial, la definición enfatiza una comprensión de la seguridad de tránsito como un atributo positivo de la convivencia en el transporte, no como un problema en si mismo. La ausencia del atributo es un problema.

3. La medición de la seguridad de tránsito

Al comprender la *seguridad de tránsito como un proceso de preservación*, es evidente que una evaluación integral de la misma debe incluir una descripción de los resultados del proceso (por ejemplo: los siniestros, los fallecidos, los daños), pero además debe incluir una evaluación de los riesgos para la preservación de la vida y la propiedad, observados al momento de la medición.

En resumen, una evaluación integral del estado de la seguridad de tránsito, debe considerar estas dos dimensiones fundamentales:

- **Dimensión de Resultado:** síntesis de la preservación de la vida, la salud y los bienes, hasta el momento de la medición.
- **Dimensión de Sustento:** estimación del riesgo para la preservación futura de la vida, la salud y los bienes, que se observa durante la medición.

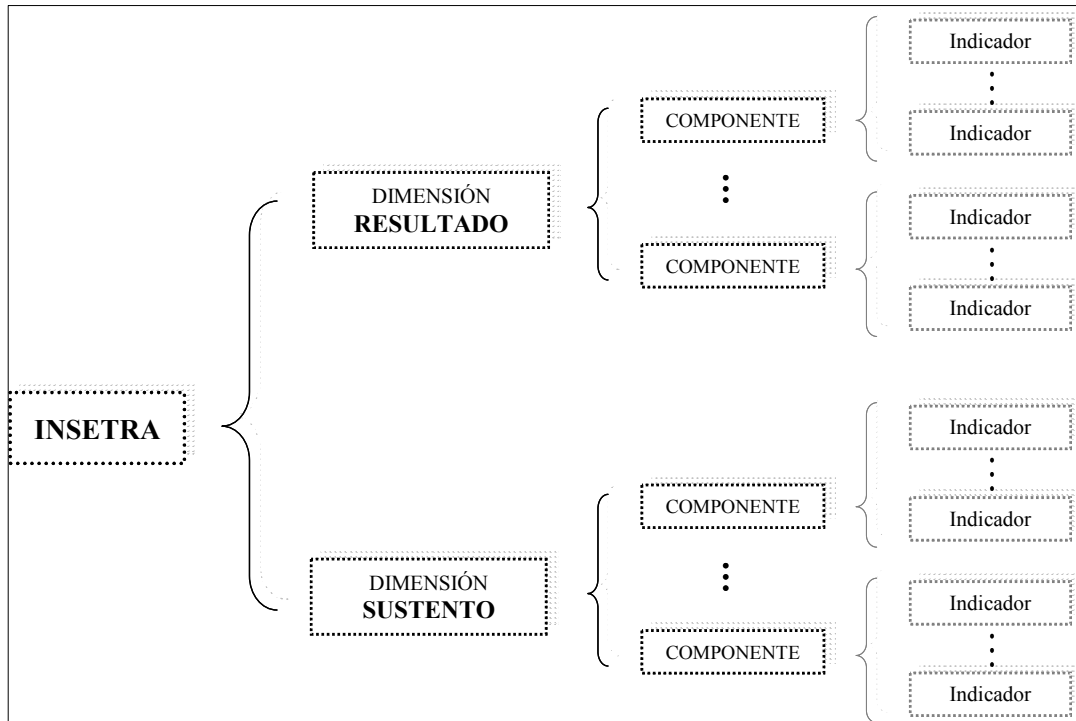
4. El índice de seguridad de tránsito (INSETRA)

En consecuencia con lo expuesto, el INSETRA evalúa el estado de la seguridad de tránsito en un territorio o proyecto, a partir de las dimensiones básicas de resultado y sustento. Al interior de cada dimensión, el instrumento distingue *componentes*, que son subconjuntos de la dimensión que agrupan aspectos de la seguridad de tránsito con características comunes.

Con el propósito de establecer un uso común del lenguaje para efectos del presente trabajo, el Cuadro N° 1 muestra la estructura básica del INSETRA y los nombres de sus elementos constitutivos:

Cuadro 1

ESTRUCTURA BÁSICA DEL INSETRA Y DENOMINACIÓN DE ELEMENTOS



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe en mayor detalle las dimensiones y sus componentes:

I. Dimensión de Resultado: da cuenta del nivel de preservación de la vida, la salud y los bienes de las personas. Se traduce operativamente en la medición de la magnitud de los siniestros de tránsito y sus consecuencias. Las componentes de esta dimensión son:

- **Magnitud de la siniestralidad** (ej: número de siniestros de cada tipo)
- **Consecuencias de la siniestralidad** (ej: tasa de fallecidos cada 100.000 habitantes)

II. Dimensión de Sustento: da cuenta del nivel de armonía en las actividades de transporte. Se traduce operativamente en la medición del riesgo observado en factores asociados a la siniestralidad. Las componentes de esta dimensión son:²

- **Riesgo vehicular** (ej: estado promedio de los frenos)
- **Riesgo vial** (ej: estado promedio de las señales de tránsito)
- **Riesgo en la conducta individual** (ej: uso promedio del cinturón de seguridad)

Cada componente está constituida por uno o más indicadores cuantitativos que describen el estado de distintos aspectos de la seguridad de tránsito.

Para la cuantificación de cada indicador se usa una escala porcentual. Naturalmente, el valor mínimo de la escala es 0% (cero por ciento), y alude a un aspecto de la seguridad de tránsito que se

² Se está evaluando la inclusión de otra componente llamada **Riesgo en la gestión institucional**, que alude al grado de disminución del riesgo que cada institución introduce en su gestión (ej: existencia de departamentos con responsabilidad sobre la seguridad de tránsito). En la actualidad, esta componente se encuentra en una etapa inicial de desarrollo, por lo cual no será discutida in extenso. Los autores invitamos a emitir comentarios y sugerencias al respecto.

encuentra en el peor estado posible. El valor máximo es 100% (cien por ciento), y alude a un aspecto que se encuentra en la condición ideal.

La definición de estos rangos de condiciones extremas para cada aspecto a evaluar, requiere la colaboración de especialistas que se relacionen en un esquema integrador y orientado a obtener:

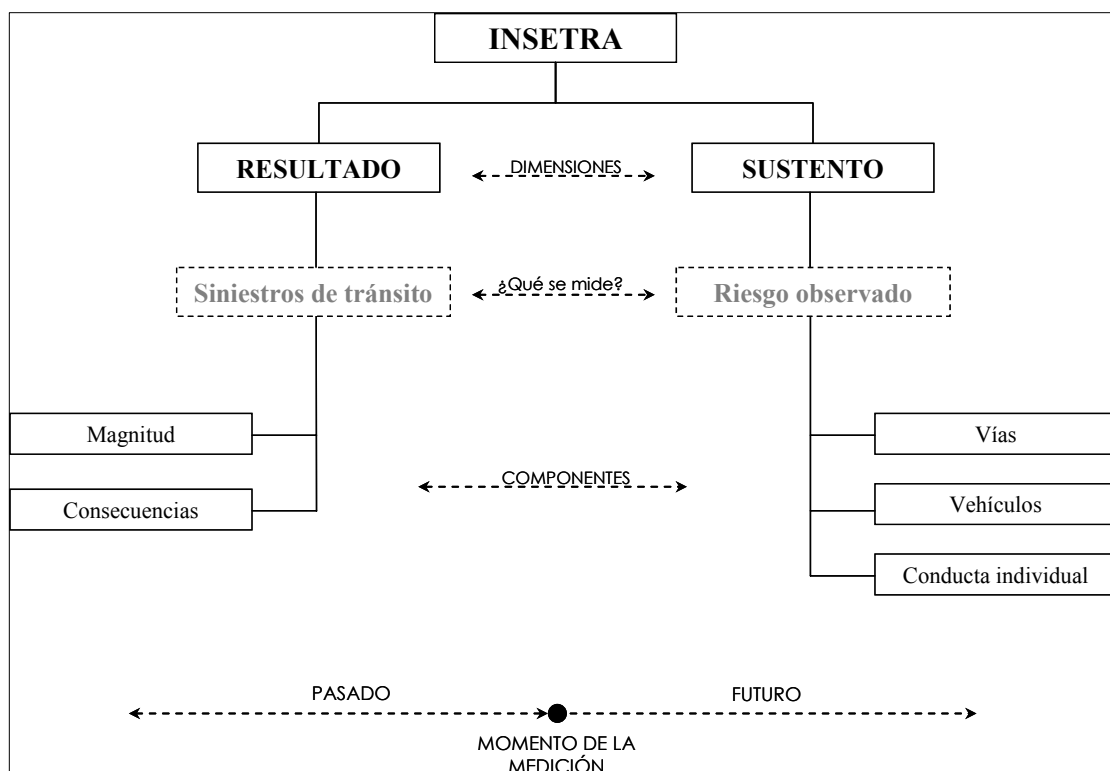
- Simpleza en las definiciones y,
- Factibilidad de la evaluación.

La importancia o “peso relativo” de cada indicador dentro de la componente (o de cada componente dentro de la dimensión), constituye uno de los aspectos más arbitrarios de la construcción de cualquier instrumento de este tipo. En el caso específico del INSETRA, esta característica se ve reforzada por la escasez de antecedentes relativos a la medición del estado de la seguridad de tránsito con el uso de indicadores de riesgo, para trascender y complementar la descripción de los siniestros y sus consecuencias directas.

En el Cuadro N° 2 muestra la estructura conceptual del INSETRA:

Cuadro 2

ESTRUCTURA DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE TRÁNSITO (INSETRA)



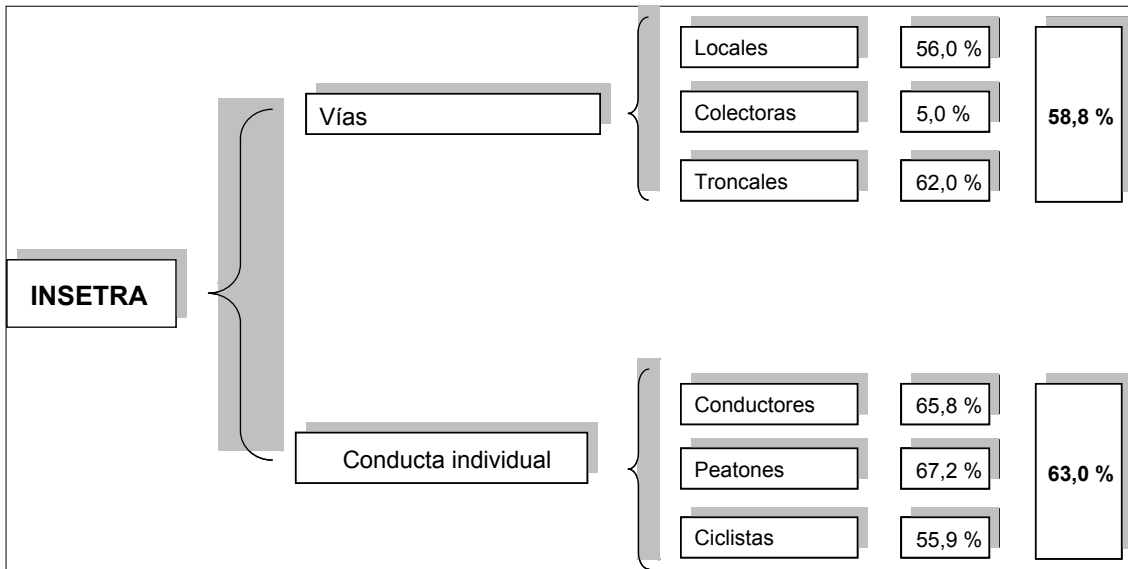
Fuente: Elaboración propia.

5. Ejemplos de resultados

Para efectos de familiarizarse con el instrumento y el tipo de resultados que entrega, los cuadros siguientes muestran ejemplos hipotéticos de su aplicación; cada figura muestra además un formato diferente de presentación, todos igualmente válidos.

Cuadro 3

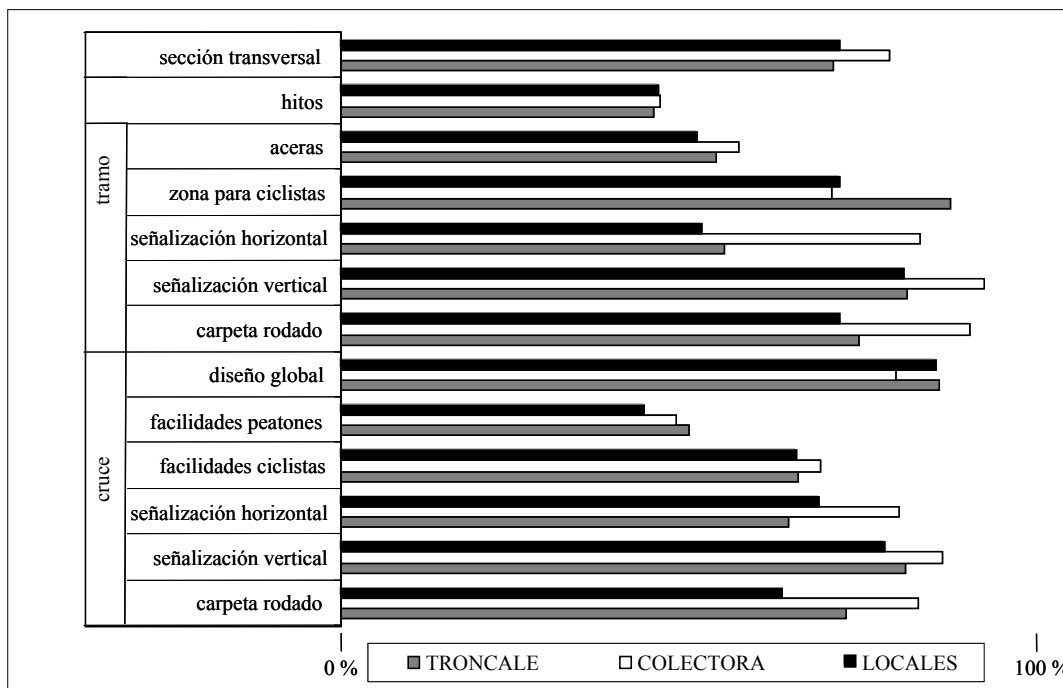
EJEMPLO DE RESULTADOS PARCIALES DE INSETRA: VÍAS Y CONDUCTA INDIVIDUAL



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4

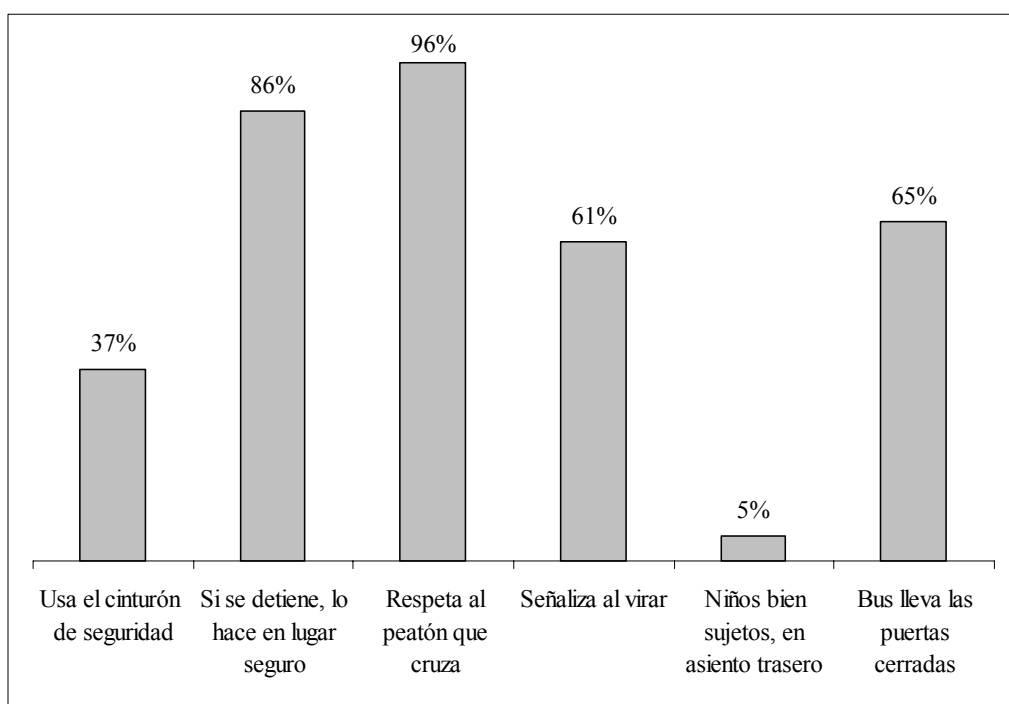
EJEMPLO DE RESULTADOS DETALLADOS DE INSETRA VÍAS



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5

EJEMPLO DE RESULTADOS DE INSETRA CONDUCTAS INDIVIDUALES



Fuente: Elaboración propia.

De los cuadros anteriores puede deducirse la utilidad del INSETRA como descriptor estratégico del estado de la seguridad de tránsito en el territorio donde sea aplicado. La diversidad de información obtenida con su aplicación, puede ser de gran utilidad para el diseño focalizado de políticas públicas en este ámbito, lo que debiera traducirse en:

- Mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados al tratamiento de riesgos.
- Mayor efectividad de las medidas implementadas, ya que pueden intervenir directamente en las conductas riesgosas con mayor impacto local.

B. Metodología de cálculo

En términos generales, la metodología de cálculo consiste en la determinación de un método que permita obtener indicadores cuantitativos del estado de la seguridad de tránsito en cada aspecto a evaluar. A continuación, se sugiere un conjunto de indicadores a ser usados en cada dimensión y componente. Cada país o territorio puede adaptar el conjunto de indicadores a usar, en atención a los datos disponibles, tanto en cantidad como en calidad, y a la profundidad del análisis que desee hacerse.

1. Dimensión de resultado

Tal como se explicó en A.3., la dimensión de resultado mide la magnitud de los siniestros de tránsito y sus consecuencias, en una escala porcentual. Para cada componente de esta dimensión, se sugiere utilizar los indicadores que se muestran a continuación:

I) Componente magnitud de la siniestralidad

Tasas anuales de siniestros:

- En función del tamaño del parque vehicular (ej: N° anual de siniestros por cada 10.000 vehículos)
- En función de su impacto sobre la población (ej: N° anual de siniestros por cada 100.000 habitantes)
- En función de la exposición al riesgo (ej: N° anual de siniestros por cada 100 millones de km recorridos).

Nota: Si se cuenta con datos categorizados para los distintos tipos de siniestros (atropellos, colisiones, volcamientos u otros), las cifras anteriores pueden ser especificadas para cada categoría. Como primera aproximación, es suficiente usar las cifras totales.

II) Componente consecuencias de la siniestralidad

Tasas anuales de fallecidos:

- En función del tamaño del parque vehicular (ej: N° anual de fallecidos, por cada 10.000 vehículos)
- En función de su impacto sobre la población (ej: N° anual de fallecidos por cada 100.000 habitantes)
- En función de la exposición al riesgo (ej: N° anual de fallecidos por cada 100 millones de km recorridos)

Tasas anuales de lesionados:

- En función del tamaño del parque vehicular (ej: N° anual de lesionados, por cada 10.000 vehículos)
- En función de su impacto sobre la población (ej: N° anual de lesionados por cada 100.000 habitantes)
- En función de la exposición al riesgo (ej: N° anual de lesionados por cada 100 millones de km recorridos)

Nota: Si se cuenta con datos categorizados para los distintos tipos de siniestros (atropellos, colisiones, volcamientos u otros), o los lesionados de diferente gravedad (por ejemplo: graves, menos graves o leves), las cifras anteriores pueden ser especificadas para cada categoría. Como primera aproximación, es suficiente usar las cifras totales.

Naturalmente, la “condición ideal” de estas tasas es 0 (cero), aunque represente un objetivo inalcanzable en el futuro previsible. En el otro extremo de la escala de evaluación, la determinación de la “peor condición imaginable” para estas tasas, requiere un trabajo especializado y un consenso técnico y político al respecto.

Cabe mencionar que, para efectos de la descripción del estado nacional y el establecimiento de metas internas, no es imprescindible determinar estas condiciones extremas, ya que la evolución nacional interna podría evaluarse simplemente en función del aumento o disminución de las tasas, e incluso de las cantidades absolutas de siniestros o sus consecuencias. En cambio, si se desea contar con un descriptor de uso universal en la región, se requiere un conjunto único de tasas extremas que permita efectuar comparaciones intrarregionales estandarizadas.

2. Dimensión de sustento

Tal como se explicó en A.3., la dimensión de sustento mide el riesgo para la preservación de la vida, la salud y los bienes de las personas, en una escala porcentual. Para cada componente de esta dimensión, se sugiere utilizar los indicadores que se muestran a continuación:

I) Componente riesgo vehicular

Para evaluar la componente de riesgo vehicular el INSETRA considera dos aspectos complementarios:

El estado mecánico de los vehículos

Da cuenta del estado mecánico general de los vehículos del país, en sus aspectos directamente relacionados con la preservación de la vida, la salud y los bienes de las personas. Si el país cuenta con un sistema de revisión técnica de los vehículos, los resultados entregados por dicho sistema constituyen una base de datos muy completa para calcular estos indicadores, tales como:

- Dirección
- Frenos
- Luces
- Neumáticos
- Vidrios

El equipamiento de seguridad de los vehículos

Se requiere contar con datos que permitan establecer el grado de incorporación en los vehículos del país, de elementos como los siguientes:

- Frenos ABS
- Carrocería con deformación programada
- Habitáculo indeformable
- Sistema de protección contra impacto lateral
- Airbags frontales
- Airbags laterales
- Cinturones de seguridad
- Pretensores en los cinturones de seguridad
- Limitadores de tensión en los cinturones de seguridad

II) Componente riesgo vial

Esta componente mide el grado de incorporación de características viales que disminuyan el riesgo de ocurrencia de siniestros o sus consecuencias. Se propone efectuar esta medición en las siguientes zonas distintivas, en atención a sus distintos aportes a la seguridad de tránsito:

- **Cruces**
- **Tramos de vía** (longitud entre cruces consecutivos)
- **Hitos** (evalúa la manera en que la vía hace evidente las singularidades del entorno y se adapta a ellos; ejs: accesos a la propiedad, paradas de transporte público, ferias)

- **Evolución de la sección transversal** (reporta la manera en que la vía es percibida dinámicamente por los usuarios motorizados)

Para cada una de estas zonas se requiere identificar conjuntos de características de la infraestructura vial que aporten a disminuir el riesgo. Para las zonas correspondientes a cruces y tramos, se sugiere la siguiente desagregación:

Cruces:

- Carpeta de rodado (pavimento)
- Señales verticales
- Demarcación (señales pintadas en el piso)
- Facilidades peatonales
- Facilidades para ciclistas

Tramos de vía:

- Carpeta de rodado (pavimento)
- Señales verticales
- Demarcación (señales pintadas en el piso)
- Facilidades peatonales
- Facilidades para ciclistas

III) Componente riesgo en la conducta individual

Tal como se explicó en A.3., esta componente mide el nivel de riesgo para la seguridad de tránsito derivado de las conductas individuales de las personas en sus distintos roles:

- Conductores de vehículos motorizados
- Peatones
- Ciclistas
- Otros roles

En el caso de países o territorios en que los roles de las personas incluyan otros modos de transporte, dichos roles deben ser incluidos en la evaluación de la conducta individual; por ejemplo, si un país cuenta con una cantidad importante de viajes efectuados en carreta, a caballo o en motocicleta, dichos roles deben ser incluidos.

Cabe relevar que el INSETRA mide el riesgo en las **conductas observadas in situ**, por lo cual se requiere implementar un proceso que permita observar en terreno las conductas de las personas y registrarlas en formularios específicos para cada rol (conductor, peatón o ciclista).

En resumen, esta componente permite identificar y cuantificar las conductas de las personas que implican mayor riesgo para la seguridad de tránsito, lo que facilita la focalización de esfuerzos e inversión en aquellas que tengan más impacto en la realidad local.

II. Ejemplo de aplicación: INSETRA en Santiago de Chile

A. Resultados y comentarios

I. Resultados generales

En la siguiente página se muestra un cuadro con el resumen de los resultados de la aplicación del Índice de Seguridad de Tránsito (INSETRA), en la ciudad de Santiago de Chile durante los meses de invierno del año 2005.

A continuación del cuadro mencionado, se comenta brevemente sus resultados. Posteriormente, se expone algunos cuadros con detalles más específicos acerca de cada dimensión.

Cabe recordar que un valor de 100% alude a un aspecto de la seguridad de tránsito que se encuentra en su condición ideal. Consecuentemente, un valor de 0% alude a un aspecto de la seguridad de tránsito que se encuentra en su peor condición imaginable.

Para efectos de los comentarios emitidos a continuación, se considerará que un valor de 50% es “aceptable”.



Fuente: Elaboración propia.

a) Comentarios sobre los resultados generales

A partir de los resultados anteriores, obtenidos mediante la aplicación del INSETRA en la ciudad de Santiago de Chile durante el año 2005, quisiéramos relevar lo siguiente:

- En Santiago de Chile, la seguridad de tránsito en general se encuentra en un estado levemente mejor que aceptable (55,7 %).
- La ocurrencia de siniestros y sus consecuencias (la Dimensión Resultado), se encuentran en una condición apenas aceptable, dado su valor de 51,7 %.
- En cuanto a la Dimensión Sustento, su componente mejor evaluada es el riesgo en la conducta individual (65,2%). Sin embargo, este valor refleja una necesidad de mejorar las conductas seguras de las personas.
- La componente más débil entregada por la evaluación, es la magnitud de los siniestros de tránsito, con un valor de sólo 37,5%. Esto habla de que los siniestros son muy frecuentes en Santiago de Chile.

II. Detalles de cada dimensión

a) Dimensión resultado

Cuadro 7

INSETRA SANTIAGO DE CHILE: DIMENSIÓN RESULTADO

| DIMENSIÓN | VALOR | Componentes | | CONCEPT | Indicador |
|-----------|-------|---------------|------|--|-----------|
| RESULTADO | 51,7 | Magnitud | 37,5 | N° de siniestros por cada 10.000 vehículos | 59% |
| | | | | N° de siniestros por cada 100.000 habitantes | 16% |
| | | Consecuencias | 65,9 | N° de lesionados por cada 10.000 vehículos | 68% |
| | | | | N° de lesionados por cada 100.000 habitantes | 22% |
| | | | | N° de fallecidos por cada 10.000 vehículos | 93% |
| | | | | N° de fallecidos por cada 100.000 habitantes | 81% |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8

DETALLES DE CÁLCULO DE LA DIMENSIÓN RESULTADO

| Componentes | | CONCEPTO | Indicador | Tas año 2005 | Situaciones extremas | |
|---------------|-------|--|-----------|-----------------|----------------------|--------------------|
| | | | | | ideal | peor imaginable |
| Magnitud | 37,5% | N° de siniestros por cada 10.000 vehículos | 59% | 273,4 | 0 | 666,3 ¹ |
| | | N° de siniestros por cada 100.000 habitantes | 16% | 402,7 | 0 | 479,8 ² |
| Consecuencias | 65,9% | N° de lesionados por cada 10.000 vehículos | 68% | 187,0 | 0 | 579,4 ³ |
| | | N° de lesionados por cada 100.000 habitantes | 22% | 275,4 | 0 | 352,1 ⁴ |
| | | N° de fallecidos por cada 10.000 vehículos | 93% | 4,0 | 0 | 58,0 ⁵ |
| | | N° de fallecidos por cada 100.000 habitantes | 81% | 5,9 | 0 | 31,0 ⁶ |

Fuente: Elaboración propia.

Notas

1. Valor de referencia: tasa en Chile año 1982, fuente CONASET.
2. Valor de referencia: tasa en Chile año 1972, fuente CONASET.
3. Valor de referencia: tasa en Chile año 1998, fuente CONASET.
4. Valor de referencia: tasa en Venezuela 1996, fuente ESTIMATING GLOBAL ROAD FATALITIES , TRL and DFID, año 2000.
5. Valor de referencia: tasa en Belize 1996, fuente ESTIMATING GLOBAL ROAD FATALITIES , TRL and DFID, año 2000.

Comentarios sobre la Dimensión Resultado

- Santiago de Chile muestra una tasa muy alta de ocurrencia de siniestros en función de la población, lo que se refleja en un valor muy bajo de su indicador de seguridad de tránsito en el concepto de N° de siniestros por cada 100.000 habitantes, que alcanza solamente un 16%.
- En cambio, la tasa de fallecidos cada 10.000 vehículos es bastante baja, lo que se refleja en un valor muy alto de su indicador de seguridad de tránsito en este concepto, con un 93%.
- Este tipo de conclusiones permite focalizar ámbitos de investigación e intervención con políticas públicas ad hoc.

b) Dimensión sustento

Cuadro 9

INSETRA SANTIAGO DE CHILE: DIMENSIÓN SUSTENTO

| DIMENSIÓN | VALO | COMPONENTES | |
|-----------|-------|---------------------|-------|
| SUSTENTO | 59,7% | Vía | 59,0% |
| | | Vehículos | 55,0% |
| | | Conducta individual | 65,2% |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10

INSETRA SANTIAGO DE CHILE: COMPONENTE VÍAS

| Ítem | | Subítem | |
|-------------------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Nombre | Promedio | Nombre | Promedio |
| Cruce | 59,0% | Carpeta de rodado | 55% |
| | | Señalización Vertical | 70% |
| | | Señalización Horizontal | 65% |
| | | Facilidades para ciclistas | 55% |
| | | Facilidades para peatones | 53% |
| | | Diseño global | 55% |
| Tramo | 60,5% | Carpeta de rodado | 63% |
| | | Señalización Vertical | 70% |
| | | Señalización Horizontal | 63% |
| | | Zona para ciclistas | 53% |
| | | Aceras | 55% |
| Hitos | 58,5% | Hitos | 58% |
| Evolución de la sección transversal | 56,5% | Sección transversal | 57% |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11

INSETRA SANTIAGO DE CHILE: COMPONENTE VEHÍCULOS

| | | | |
|----------|-------|-----------------|-------|
| VEHÍCULO | 55,0% | Estado mecánico | 67,9% |
| | | Equipamiento de | 42,1% |

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12

INSETRA SANTIAGO DE CHILE: COMPONENTE CONDUCTA INDIVIDUAL

| | | | |
|---------------------|-------|-------------|-------|
| CONDUCTA INDIVIDUAL | 65,2% | Conductores | 75,5% |
| | | Ciclista | 63,3% |
| | | Peatone | 56,9% |

Fuente: Elaboración propia.

Comentarios sobre la Dimensión Sustento

- Las vías de Santiago de Chile muestran un desarrollo bastante equilibrado de sus distintos elementos, en cuanto a la seguridad de tránsito, tal como se observa en la baja dispersión de sus resultados.
- En cambio, los peatones muestran una conducta que apenas alcanza el umbral de aceptabilidad, con un valor de 56,9 %.
- Aunque no se ha mostrado resultados más específicos aún, el INSETRA arrojó un promedio muy bajo de uso del cinturón de seguridad de tan sólo 39%, lo que llama a una intervención urgente para corregir dicha conducta de riesgo.

III. Conclusiones

Como se puede apreciar, el Índice de Seguridad de Tránsito aquí propuesto constituye un avance sustantivo hacia una descripción integral de la seguridad de tránsito en un territorio o proyecto. No sólo entrega información acerca de los siniestros de tránsito y sus consecuencias, sino que también propone una metodología concreta para evaluar el “sustento” observado para la preservación de la vida, la salud y los bienes de las personas, a través de una medición del riesgo.

De lo expuesto en este documento puede deducirse la utilidad del INSETRA como descriptor estratégico del estado de la seguridad de tránsito en diversos territorios o proyectos. La diversidad de información obtenida con su aplicación, puede ser de gran utilidad para el diseño focalizado de políticas públicas en el ámbito de la seguridad de tránsito, lo que debiera traducirse en:

- Mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados al tratamiento de riesgos.
- Mayor efectividad de las medidas implementadas, ya que pueden intervenir directamente en las conductas riesgosas con mayor impacto local.

Su uso amplio en países de la región podría constituir un aporte concreto a la integración regional en un tema tan sensible a todos ellos, con un instrumento que combina estandarización y flexibilidad.

Con respecto a la aplicación del INSETRA en Santiago de Chile, cabe señalar que en la dimensión sustento, la componente riesgo vehicular es el que necesita mayor desarrollo ya que los

vehículos del país muestran un bajo nivel de incorporación de equipamiento de seguridad tecnológicamente avanzado. Con respecto al estado de las vías, los resultados plantean la necesidad de focalizar esfuerzo sobre las facilidades peatonales y las zonas para ciclistas. Con respecto a las conductas individuales, destacan algunas conductas inseguras tales como bajo uso del cinturón de seguridad y respeto al ciclista, por parte de los conductores de vehículos motorizados. Los ciclistas, por su parte, muestran bajos indicadores de uso de casco, luces y elementos reflectantes en su ropa. Finalmente, los peatones muestran poco respeto por las luces del semáforo, y por los lugares formales para cruzar la calle.

La intervención sobre estos aspectos deficientes debe cubrir un amplio espectro de tratamientos, desde desarrollo de leyes que promuevan acciones seguras, hasta la intervención directa en el diseño de los espacios públicos, así como el avance en la incorporación de más y mejor equipamiento de seguridad en los vehículos, sin olvidar el desarrollo e implementación de programas educativos de largo plazo, la realización frecuente de campañas de difusión masiva.

Otro ejemplo destacable de uso del instrumento, lo constituye su aplicación en la ciudad chilena de Viña del Mar, que se realizó dentro del marco de colaboración técnica entre Europa y América Latina, específicamente Urb-al, red N° 8 Control de Movilidad Urbana. Además de constituir una interesante muestra de colaboración nacional e internacional, la aplicación del INSETRA en Viña del Mar se efectuó con miras al desarrollo de un método de certificación del nivel de seguridad vial de un territorio, lo que podría expandir aún más su utilidad como herramienta de gestión y desarrollo local. El municipio local usará los resultados del INSETRA para disminuir los riesgos identificados y, al mismo tiempo, difundirá los aspectos más positivos para reforzar su carácter de ciudad turística con buenos niveles de seguridad de tránsito. En atención a los buenos resultados de esta colaboración con ciudades europeas, se planea su aplicación en ciudades de Brasil, Italia y Suecia.

Finalmente, los autores deseamos expresar nuestro interés en recibir comentarios y sugerencias, que permitan mejorar el instrumento y ampliar su utilidad para el beneficio de nuestras sociedades.

Bibliografía

- Al-Haji, Ghazwan (2003), “Road Safety Development Index” (Linköping University, Sweden)
www.ictct.org/workshops/03-Soesterberg/alHaji.pdf
- Bartlett, Kotrlik, Higgins (2001), “Determining Appropriate Sample Size in Survey Research”; Information Technology, Learning, and Performance Journal; Vol. 19.
- Duperrex, Olivier; Bunn Frances and Roberts Ian (2002), “Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomized controlled trials”. British Medical Journal.
- Gell-Mann, Murray (1998), “El quark y el jaguar, aventuras en lo simple y lo complejo”, Editorial Metatemas.
- Haddon Jr W. (1968), The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively. American Journal of Public Health.
- Ichazo, Oscar (1982), “Metaphysics and Protoanalysis, a Theory for Analyzing the Human Psyche” www.arica.org
- Jonathan Mosedale, Andrew Purdy and Eddie Clarkson (2003), “Contributory factors to road accidents”
ww.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_rdsafety/documents/page/dft_rdsafety_031458.pdf
- OMS (2004), Informe Mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. WB, OPS, OMS.
- Planzer, Rose Marie (2005), La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe. Situación actual y desafíos. CEPAL. ISSN 1680-9017 N°102
- Sánchez, Ricardo J. y Gordon Wilmsmeier. Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencia reciente y problemas observados. CEPAL. ISSN 1680-9017 Serie DRNI N°94.

Trinca G. W. (1988), "Reducing Traffic Injury a Global Challenge". A Royal Australian College of Surgeons, Melbourne, Australia.

van den Berg, Axel (1998), "Is sociological theory too grand for social mechanisms" in Social Mechanisms: Analytical Approach to Social Theory (Studies in Rationality & Social Change) Hedstrom Peter, Richard Swedberg (Editor) Cambridge University Press.

Varela, Francisco (2000), "El fenómeno de la vida", Editorial Dolmen, Santiago de Chile.

Anexos

Anexo 1

Ficha de preguntas componente vías

| Ítem | Subítem | Preguntas |
|---|-----------------------------------|--|
| Nombre | Nombre | |
| Cruce | Carpeta de rodado | ¿En qué estado se encuentra? |
| | Señalización Vertical | 1, El conjunto de señales ¿cumple su función sin confundir a los usuarios? |
| | | 2, ¿Está completo el sistema de señalización? |
| | | 3, ¿Todas las demarcaciones se justifican? (exceso de demarcaciones) |
| | | 4, ¿Son claramente visibles y legibles? |
| | | 5, ¿Cómo califica su estado de conservación? |
| | Señalización Horizontal | 6, El conjunto de demarcaciones ¿cumple su función sin confundir a los usuarios? |
| | | 7, ¿Está completo el sistema de demarcaciones? |
| | | 8, ¿Todas las demarcaciones se justifican? |
| | | 9, ¿Es adecuada su ubicación? |
| | | 10, ¿Cómo califica su estado de conservación? |
| | Facilidades para ciclistas | 11, ¿Están adecuadamente diferenciadas de las facilidades vehiculares y peatonales? |
| | | 12, ¿Está adecuadamente señalizada? (en atención al grado de segregación) (sentido) |
| | | 13, ¿Es evidente la continuidad del circuito? |
| | | 14, ¿El estado de la superficie de rodado es adecuado para ciclistas? |
| | | 15, ¿La zona para ciclistas está libre de obstáculos? (sumideros, tapas sueltas, basura) |
| | Facilidades para peatones | 16, ¿El conjunto de facilidades minimiza los conflictos de prioridad? |
| | | 17, ¿Es evidente la continuidad de los circuitos peatonales? |
| | | 18, ¿La implementación física es apropiada? (ancho, desniveles) |
| | | 19, ¿En qué estado se encuentran? |
| | | 20, ¿Las facilidades están libres de obstáculos? (sumideros, tapas sueltas, basura, topes, postes) |
| | Diseño global | 21, ¿La visibilidad es adecuada en todas las ramas? |
| | | 22, ¿La geometría del cruce minimiza conflictos en los virajes? |
| | | 23, ¿La geometría del cruce incentiva virajes a velocidades moderadas? |
| 24, ¿El cruce está libre de accesos demasiado cercanos? | | |

Anexo 1 (conclusión)

| Ítem | Subítem | Preguntas |
|--|--------------------------------|--|
| Nombre | Nombre | |
| Tramo | Carpeta de rodado | 25, ¿En qué estado se encuentra? |
| | Señalización Vertical | 26, El conjunto de señales ¿cumple su función sin confundir a los usuarios? |
| | | 27, ¿Está completo el sistema de señalización? |
| | | 28, ¿Todas las señales se justifican? |
| | | 29, ¿Son claramente visibles y legibles? |
| | | 30, ¿Cómo califica su estado de conservación? |
| | Señalización Horizontal | 31, El conjunto de demarcaciones ¿cumple su función sin confundir a los usuarios? |
| | | 32, ¿Está completo el sistema de demarcaciones (incluyendo tachas)? |
| | | 33, ¿Todas las demarcaciones se justifican? (exceso de demarcaciones) |
| | | 34, ¿Es adecuada su ubicación? |
| | | 35, ¿Cómo califica su estado de conservación? |
| | Zona para ciclistas | 36, ¿Están adecuadamente segregadas de los flujos vehiculares y peatonales? |
| | | 37, ¿Está adecuadamente señalizada? (en atención al grado de segregación) (sentido) |
| | | 38, ¿El estado de la superficie de rodado es adecuado para ciclistas? |
| | | 39, ¿La zona para ciclistas está libre de obstáculos? (sumideros, tapas sueltas, basura) |
| | Aceras | 40, ¿Es adecuado su ancho? |
| | | 41, ¿Están libres de angostamientos? (hoyos, tazas de árboles, postes, basureros..) |
| | | 42, ¿La textura y adherencia son apropiadas para caminar? |
| Hitos (paradas, accesos, Zona comercial, etc..) | Hitos | 43, ¿Es evidente la existencia del hito? |
| | | 44, ¿La vía está bien adaptada a los hitos existentes? |
| Evolución de la sección transversal (perspectiva del conductor) | Sección transversal | 45, El conjunto de señales verticales y demarcaciones ¿cumple con la normativa? |
| | | 46, Si existen cambios en el número de pistas ¿la geometría de la transición es adecuada? |
| | | 47, Los anchos de pista ¿cumplen un rol positivo para la seguridad? |
| | | 48, La geometría y señalización de la vía ¿establecen con claridad los movimientos permitidos? |
| | | 49, La geometría de la vía ¿encauza ajustadamente los movimientos vehiculares? |
| | | 50, ¿El nivel de luminosidad es suficiente? |
| | | 51, Los puntos duros ¿cumplen un rol positivo para la seguridad? |
| 52, ¿Los estacionamientos están adecuadamente segregados? | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2

Categorías vehiculares agrupadas

Buses

1. Buses licitados
2. Diesel convencional
3. Buses licitados Diesel tipo 1
4. Buses licitados Diesel tipo 2
5. Buses licitados Diesel tipo 3
6. Buses licitados Híbridos
7. Buses licitados Gas
8. Buses licitados Otros
9. Buses Interurbanos Diesel convencional
10. Buses Interurbanos Diesel tipo 1
11. Buses Interurbanos Diesel tipo 2
12. Buses Interurbanos Diesel tipo 3
13. Buses Interurbanos Otros
14. Buses Rurales Diesel convencional
15. Buses Rurales Diesel tipo 1
16. Buses Rurales Diesel tipo 2
17. Buses Rurales Diesel tipo 3
18. Buses Rurales Otros
19. Buses Particulares

Camiones

1. Camiones livianos Diesel convencional
2. Camiones livianos Diesel tipo 1
3. Camiones livianos Diesel tipo 2
4. Camiones livianos Diesel tipo 3
5. Camiones livianos Gas
6. Camiones livianos Otros
7. Camiones medianos Diesel convencional
8. Camiones medianos Diesel tipo 1
9. Camiones medianos Diesel tipo 2
10. Camiones medianos Diesel tipo 3
11. Camiones medianos Gas
12. Camiones medianos Otros
13. Camiones pesados Diesel convencional
14. Camiones pesados Diesel tipo 1
15. Camiones pesados Diesel tipo 2
16. Camiones pesados Diesel tipo 3
17. Camiones pesados Otros

Taxis Básicos

1. Alquiler Cat. tipo 1
2. Alquiler Cat. tipo 2
3. Alquiler No-Cat
4. Alquiler Gas
5. Alquiler Otros

Taxis Colectivos

1. Taxis Col. Cat. tipo 1
2. Taxis Col. Cat. tipo 2
3. Taxis Col. No-Cat
4. Taxis Col. Gas
5. Taxis Col. Otros

Vehículos Particulares

1. Particulares Cat. tipo 1
2. Particulares Cat. tipo 2
3. Particulares No-Cat
4. Particulares Gas
5. Particulares Otros

Vehículos Comerciales

1. Comerciales Cat. tipo 1
2. Comerciales Cat. tipo 2
3. Comerciales No-Cat
4. Comerciales Diesel tipo 1
5. Comerciales Diesel tipo 2
6. Comerciales Gas
7. Comerciales Otros

Motocicletas

1. Motocicletas 2 tpos. Convencional
2. Motocicletas 2 tpos. tipo 1
3. Motocicletas 4 tpos convencional

Valoración equipamiento de seguridad

El puntaje que se le otorgará a cada elemento será de 1 a 10, y tomará en cuenta los criterios de valoración que se indican mas adelante. De la suma de los puntajes de cada elemento de seguridad con que cuenta un vehículo, se obtendrá su puntaje total, el cual permitirá comparar el nivel de equipamiento de seguridad que presenta con el de otros vehículos.

La valoración de cada elemento de seguridad se realizará a partir de los siguientes criterios:

- i) Aporte a la seguridad de cada pasajero en caso de accidente, para los elementos de seguridad pasiva;
- ii) Características particulares de los accidentes ocurridos en el país.

Tabla 1

| MUERTOS Y CANTIDAD DE ACCIDENTES SEGÚN TIPO DE IMPACTO | | | | |
|--|---------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| Tipo impacto | Cantidad accidentes | Porcentaje total accidentes | Cantidad muertos | Índice severidad |
| Impacto Frontal | 62 705 | 36,5 | 1 730 | 2,8% |
| Impacto Posterior | 46 282 | 26,9 | 623 | 1,3% |
| Impacto Lateral | 59 213 | 34,4 | 865 | 1,5% |
| Atropello | 34 450 | 20,0 | 2 894 | 8,4% |
| Volcadura | 8 857 | 5,2 | 849 | 9,6% |
| Incendio | 17 | 0,0 | 0 | 0,0% |
| Otro tipo | 1 245 | 0,7 | 77 | 6,2% |

Fuente: Conaset (2000 - 2003).

En la Tabla 17 la columna “% Total de Accidentes” la suma de todos sus valores sobrepasa 100% debido a que en un accidente pueden darse dos o más casos simultáneamente. Por ejemplo, podría registrarse una colisión entre dos vehículos, de manera que uno impacte con su parte delantera al sector lateral del otro. Este hecho se reflejaría en la Tabla 1 agregando un accidente y sus consecuencias a las filas “Impacto Frontal” e “Impacto Lateral”.

Los tipos de impacto que más se repiten en los accidentes son el impacto frontal y lateral, presentes en más de 1/3 de estos. De estos dos tipos de impactos, el de mayor severidad es el frontal con un valor de 2.8. Para los ocupantes de un vehículo, el tipo de impacto más peligroso es el volcamiento, cuya severidad es más de 3 veces mayor que la otros impactos a que se encuentran expuestos en un accidente.

Los atropellos representan más del 20% de los tipos de impactos, y como era de esperarse presentan elevadísimos valores de severidad. Generalmente el atropello está emparejado con el impacto frontal.

En base al análisis anterior, pueden otorgarse las siguientes valoraciones a los elementos de seguridad considerados para el Insetra Vehículos:

Carrocería de deformación programada: 5 pts.

De gran importancia puesto que permite absorber la energía del impacto antes que llegue a los ocupantes del vehículo. Tiene utilidad solamente en impactos frontales y posteriores, puesto que en esos sectores del vehículo se proyectan las zonas de deformación programada. El impacto frontal es el de mayor severidad, descontando el volcamiento.

Habitáculo indeformable: 5 pts.

Es un elemento indispensable en la protección de accidentes. Si el habitáculo no mantiene integridad estructural en caso de impacto, todos los demás sistemas de seguridad pasiva con que cuenta el vehículo (desde los cinturones de seguridad hasta los airbags) difícilmente podrán cumplir su función de manera efectiva. Por otro lado, un compartimento de pasajeros rígido es de vital importancia en caso de volcamiento, que es el impacto de mayor severidad.

Airbag frontal conductor: 5 pts.

Las estadísticas internacionales avalan el aporte a la seguridad del airbag en impactos frontales, reduciendo las lesiones graves en más de 60%. Por otro lado, en nuestro país el impacto frontal es uno de los accidentes más comunes y tiene una elevada severidad. Lo anterior justifica la elevada valoración que se le da. Es de vital importancia, eso sí, que se utilice el cinturón de seguridad, ya que de otra manera este vital elemento puede ser contraproducente.

Airbag acompañante: 5 pts.

Todo lo dicho anteriormente en cuanto al aporte a la seguridad para el airbag frontal del conductor se aplica para el airbag del acompañante.

Pretensor cinturón de seguridad: 3 pts.

Este elemento mantiene firmemente a los ocupantes de los asientos delanteros contra ellos, permitiendo que los demás equipos de seguridad pasiva que equipa el vehículo realicen su función correctamente. En combinación con el airbag resulta tremendamente eficaz.

Limitador de tensión cinturón de seguridad: 2 pts.

La función del limitador de tensión es reducir los daños que puede causar el cinturón de seguridad, y sus pretensores cuando sea el caso, en el pecho y caderas del ocupante. Obviamente estas lesiones son menores al ser comparadas con las consecuencias de no utilizar el cinturón de seguridad, y este dispositivo las reduce significativamente.

Airbags laterales: 3 pts.

El impacto lateral es el más común en los accidentes en nuestro país, estando presente en más de la tercera parte de ellos. Sin embargo, presenta niveles de severidad bajos, a diferencia de la situación en otros países. El airbag lateral evita el contacto del cuerpo del ocupante con la estructura de la puerta y el pilar central del vehículo, reduciendo las consecuencias las lesiones producidas por los impactos laterales en un 40%.

Sistema antibloqueo de frenos (ABS): 5 pts.

En la mayoría de los accidentes se realizan maniobras de frenada de emergencia, las cuales pueden efectuarse con mayor seguridad si el vehículo cuenta con ABS. Este sistema permite a un conductor promedio no sólo disminuir la distancia de frenada al evitar el bloqueo de las ruedas, sino también mantener el control direccional del vehículo e incluso realizar un viraje mientras se frena con seguridad. El mayor control del vehículo que se obtiene permitiría disminuir la cantidad de atropellos, por ejemplo. La utilidad de este sistema se manifiesta sobre cualquier tipo de pavimento, no solamente cuando está mojado.

Sistema protección contra impacto lateral: 3 pts

Si bien los impactos laterales son comunes, su severidad es mucho menos elevada que la del impacto frontal. El sistema de protección contra impacto lateral permite un buen margen de seguridad ante choques en las puertas del vehículo, evitando, dentro de lo posible, la deformación de esa zona para proteger el espacio vital de sus ocupantes.

Anexo 3

Encuesta peatones

I. Datos generales

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| 1. Sexo | Hombre Mujer | |
| 2. Años | | |
| 3. Comuna de residencia | | |
| 4. Nivel de educación | Básica incompleta Básica completa Media incompleta Media completa Superior incompleta Superior completa | |
| 5. Religión | Católico Evangélico Otro Ninguna | |
| 6. Estado familiar | Casado /a Soltero /a Viudo /a Separado /a Conviviente | |
| 7. Actividad | Estudia Trabaja Busca trabajo Dueña de casa Otro | |
| 8. Principal Ingreso Familiar | < 100.000 100.000 - 200.000 200.000 - 450.000 450.000 - 700.000 700.000 - 950.000 950.000 > | |

II. Datos específicos

| Tipo de Usuarios | Indicadores | Sí | No |
|------------------|---|----|----|
| Peatón | Respetar rojo Cruce a ½ cuadra en presencia de flujo vehicular Mira para ambos lados Espera en la acera Lo siguen otros peatones cuando se comporta en forma arriesgada Usa elementos reflectantes | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Encuesta ciclistas

I. Datos generales

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| 1. Sexo | Hombre Mujer | |
| 2. Años | | |
| 3. Comuna de residencia | | |
| 4. Nivel de educación | Básica incompleta Básica completa Media incompleta Media completa Superior incompleta Superior completa | |
| 5. Religión | Católico Evangélico Otro Ninguna | |
| 6. Estado familiar | Casado /a Soltero /a Viudo /a Separado /a Conviviente | |
| 7. Actividad | Estudia Trabaja Busca trabajo Dueña de casa Otro | |
| 8. Principal Ingreso Familiar | < 100.000 100.000 - 200.000 200.000 - 450.000 450.000 - 700.000 700.000 - 950.000 950.000 > | |

Fuente: Elaboración propia.

II. Datos específicos

| Tipo de usuarios | Indicadores | Sí | No |
|------------------|--|----|----|
| Ciclistas | Respeto rojo Respeto disco pare "Conejea" (entremedio vehículos) Usa casco Utiliza celular o personal estéreo Todos los pasajeros van sentados en su asiento Respeto sentido del tránsito Circula por la zona de la vía que le corresponde Usa elementos reflectantes Va tomado de un vehículo Hay luces delanteras y traseras | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5

Encuesta conductores

I. Datos generales

| Tipo de vehículo | Motocicleta | | |
|------------------|---------------------|-----------|--|
| Identificación | Liviano | Auto | |
| | Bus | Camioneta | |
| | Camión | Liviano | |
| | | Pesado | |
| | Marca | Liviano | |
| | Plata patente única | Pesado | |

Fuente: Elaboración propia.

II. Datos específicos

| Indicadores | Sí | No |
|---|----|----|
| Respeto rojo | | |
| Respeto pare | | |
| Respeto ceda el paso | | |
| Usa cinturón de seguridad | | |
| Habla por celular | | |
| Fuma | | |
| Se maquilla | | |
| Se afeita | | |
| Come | | |
| Detiene el vehículo en lugar inapropiado | | |
| Respeto ciclista o peatón al virar | | |
| Respeto el espacio del ciclista | | |
| Señaliza al virar o cambiar de pista | | |
| Van pasajeros en la zona de carga | | |
| Pasajero usa cinturón de seguridad | | |
| Hay niño(s) suelto(s) (solo vehículo liviano) | | |
| Hay persona(s) asomada(s) (solo vehículo liviano) | | |
| Hay niño(s) en brazos asiento delantero (solo vehículo liviano) | | |
| Niño en brazos asiento trasero (solo vehículo liviano) | | |
| Circula con las puertas cerradas (sólo bus) | | |
| Toma y deja pasajeros sólo en 1ª fila (sólo bus) | | |
| Lleva copiloto informal (sólo bus) | | |
| Van pasajeros en la pisadera (sólo bus) | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6

Aplicación a Santiago: detalles de cálculo

1. Dimensión Sustento

i) Componente vehículos

Para evaluar el componente vehicular en el índice de seguridad de tránsito INSETRA, se han determinado dos elementos principales:

- El estado de los vehículos
- El equipamiento de seguridad de los vehículos

En la medición de estado actual de los vehículos se utilizaron los datos emanados de las bases de datos de la Revisión Técnica (RT), los cuales permiten determinar con precisión el estado mecánico de los principales sistemas del vehículo. En el caso del equipamiento de seguridad, se trabajó definiendo una muestra representativa de los vehículos vendidos cada año en el país, y determinando los elementos de seguridad que incorporan en su equipamiento.

i.i) Supuestos Realizados

- El procedimiento de Revisión Técnica permite determinar el estado mecánico de los vehículos.
- El estado mecánico de los vehículos influye de manera significativa en la seguridad que éstos aportan a sus usuarios.
- La distribución porcentual del nivel de actividad por tipo de vehículo de la ciudad de Santiago se asemeja a la del resto del país.
- Una muestra de los 10 modelos más vendidos durante el año anterior de vehículos livianos de pasajeros, que considere el equipamiento de seguridad que ofrecen de serie, es representativa de la evolución en cuanto a elementos de seguridad de toda la gama de modelos nuevos ofrecidos en el mercado.

i.ii) Determinación componente estado de vehículos (RT)

Este componente da cuenta del estado del parque vehicular a partir de los resultados de la RT. Para el cálculo de esta componente se ha considerado conveniente desglosarla por tipo de vehículo. Además, al momento de ponderar los aportes individuales de cada tipo de vehículo, se escogió el nivel de actividad (NA). Así, la ponderación se realiza por el porcentaje de NA correspondiente a cada tipo de vehículo considerado. De esta forma, la expresión para el cálculo queda:

$$RT = \sum_i (\text{revisiones aprobadas}_{ij} / \text{total revisiones}_i) * (NA_i / NA_{\text{total}})$$

Donde: i: tipo de vehículo

El valor de RT que se obtenga de la expresión anterior será un número entre 0 y 1, que corresponde a un porcentaje que da cuenta del estado mecánico promedio de los vehículos el último año, ponderado por el uso asociado a los distintos tipos. RT tendrá un valor de 0 cuando no es aprobado ningún procedimiento de revisión técnica en todos los tipos de vehículos, y valdrá 1

cuando todos los vehículos de todos los tipos considerados aprueben en primera instancia el procedimiento.

i.iii) Determinación componente equipamiento de seguridad de los vehículos (ES)

Este componente da cuenta del nivel de seguridad que entregan los vehículos nuevos vendidos en el país, lo que permite conocer las prestaciones de seguridad con que vienen de origen los modelos mejoran, lo cual redundará en un parque vehicular más seguro.

Para ello se consideraron los 10 modelos más vendidos durante el último año, en los cuales se verificó si equipan los siguientes elementos de seguridad:

- Frenos abs
- Carrocería con deformación programada
- Habitáculo indeformable
- Sistema de protección contra impacto lateral
- Airbags frontales
- Airbags laterales
- Pretensores en los cinturones de seguridad
- Limitadores de tensión en los cinturones de seguridad

A los elementos de seguridad anteriores se les asignó un puntaje entre 0 y 5, de acuerdo al aporte que efectúan a la seguridad general del vehículo y a las características de los accidentes de tránsito que ocurren en nuestro país. Cada modelo seleccionado tiene asociado un puntaje, el cual es igual a la suma de los puntajes de cada elemento de seguridad que equipe.

A partir de los puntajes de cada modelo, el índice ES se obtiene como la suma de los indicadores de cada modelo ponderada por el porcentaje de ventas que representa cada modelo respecto del total seleccionado. Así, la expresión de cálculo de ES sería:

$$ES = \sum_i (\text{puntaje}_i / \text{puntaje máximo}) * \text{porcentaje de ventas}_i$$

Donde: i : modelo de vehículo (entre 1 y 10)

A partir de la aplicación de la expresión anterior, se obtendrá un valor entre 0 y 1. El valor 0 corresponderá cuando ninguno de los 10 vehículos seleccionados equipe ninguno de los elementos de seguridad considerados, y el valor 1 corresponderá cuando todos los modelos más vendidos equipen la totalidad de los elementos de seguridad seleccionados.

ii) Componente Vías

Para obtener esta componente, se debe medir en las vías el grado de incorporación de características que contribuyan a minimizar el riesgo para los usuarios de las mismas.

Se propone medir las características de la vía que contribuyen a minimizar el riesgo para los usuarios de las mismas en las siguientes zonas distintivas:

- Cruces
- Tramos de vía (longitud entre cruces consecutivos)
- Hitos individuales (de qué manera la vía hace evidente los y se adapta a ellos: accesos, paradas de transporte público, etc.)

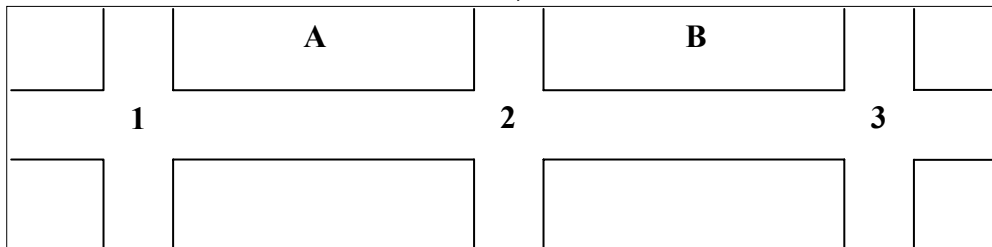
- Sección transversal (la manera en que la vía es percibida dinámicamente por los usuarios motorizados)

ii.i) Instrumento de Medición

Se propone un instrumento de medición consistente en un cuestionario de evaluación, con un número de preguntas cercano a cincuenta, que debe ser aplicado a la unidad de análisis. Parte integrante del cuestionario es un manual de instrucciones para el evaluador (Ver Anexo 1 “Ficha de preguntas Componente Vías”).

Se utilizó una unidad de análisis compuesta de tres cruces y dos cuadras, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2.1
UNIDAD DE ANÁLISIS, 3 CRUCES Y 2 TRAMOS



ii.ii) Determinación de Vías para Muestreo

Dado que en Santiago existe una gran cantidad de vías, se propone seleccionar un conjunto de ellas donde se realizarán las mediciones, bajo un criterio que busque asegurar la representatividad de la muestra. En la selección de las vías para realizar las mediciones, se utilizó la clasificación efectuada por el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) en la Red Vial Básica (RVB), donde se establecen los siguientes tipos de vías:

- Autopistas: vías de elevada capacidad y velocidad de operación, cuya accesibilidad es fuertemente restringida, que atienden flujos elevados de automóviles.
- Autovías: vías de elevada capacidad y velocidad, pero con menor segregación que una autopista.
- Colectoras-Distribuidoras:
- Troncales: vías de elevada capacidad pero menor velocidad que autovía, que atienden flujos predominantemente de transporte público o flujos medios de automóvil
- De Servicio: vías de elevada y media capacidad con velocidades de circulación entre 40 y 50 km/h aproximadamente, con mejor accesibilidad que troncales, que atienden flujos de transporte público. Es la típica vía de comercio y servicios.
- Vías Locales: todas las vías que no caen en las clasificaciones anteriores, normalmente son calles baja velocidad de circulación y bajo flujo vehicular.

En la Tabla 2 se presenta la cantidad de vías para cada categoría.

Tabla 2
CANTIDAD DE VÍAS POR TIPO EN SANTIAGO SEGÚN RED VIAL BÁSICA

| Tipo de Vía | Cantidad |
|-------------------------|---------------|
| autopista | 14 |
| autovía | 4 |
| colectora-distribuidora | 259 |
| troncal | 238 |
| servicio | 6 |
| locales | todo el resto |

Fuente: Red Vial Básica de Santiago.

Tomando como supuesto que las características de las vías que forman parte de una misma clasificación según la RVB son similares (uniformes), es posible a través de metodologías estadísticas (Bartlett, Kotrlik and Higgins; 2001) seleccionar una muestra representativa para cada categoría. Si se selecciona un margen de error de 5%, se obtiene la cantidad mínima de vías a recorrer para obtener este error, lo que define el tamaño de la muestra. En la Tabla 3.2, se indica la muestra obtenida por tipo de vías.

Tabla 3
MUESTRA DE VÍAS PROPUESTA (MARGEN DE ERROR: 5%)

| Tipo de Vía | Cantidad |
|-------------------------|----------|
| autopista | 14 |
| autovía | 4 |
| colectora-distribuidora | 80 |
| troncal | 80 |
| servicio | 6 |
| locales | 80 |

Fuente: Elaboración propia.

ii.iii) Escala de Medición

Para efectuar las mediciones, se ha establecido una escala discreta de cinco pasos, con la siguiente puntuación:

- Muy bueno: 5 puntos
- Bueno: 4 puntos
- Normal: 3
- Malo: 2
- Muy malo: 1

Los valores anteriores se llevaron a porcentajes utilizando una escala lineal, que asigna 0% al puntaje 1 y 100% al puntaje 5.

iii) Componente conducta individual

En conjunto con la Secretaría Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, se elaboró una metodología para determinar y conocer las conductas de riesgos de los usuarios del sistema de tránsito específicamente de esta región.

Se abordaron dos objetivos principales:

- conocer cuán integrada está la seguridad de tránsito en conductores de vehículos motorizados, ciclistas y peatones de la Región Metropolitana, y

- proponer lineamientos generales para intervenir en los indicadores más bajos.

Para obtener los resultados se aplicó una encuesta a conductores, peatones y ciclistas (se adjunta formato en Anexos 2, 3 y 4), que contempló tanto los aspectos más importantes sobre conductas inseguras, como a su vez una serie de variables sociales y demográficas que permiten análisis más finos para cada uno de los usuarios identificados.

Por otra parte, el proceso de recolección de datos se hizo *in-situ*, lo que significa que las conductas fueron **observadas** y no declaradas. Para lo anterior se capacitó a cuatro grupos de cuatro personas cada uno. De forma tal que la muestra tuviera un carácter representativo de la región metropolitana se eligió en primer lugar, la misma muestra utilizada en la componente vías de este estudio y en segundo lugar en forma aleatoria se contabilizó las observaciones de los conductores de vehículos motorizados, ciclistas, pasajeros y peatones.

Las cuotas para cada tipo de rol de las personas, fueron determinadas por los porcentajes obtenidos en la encuesta “Origen-Destino” elaborada por la Secretaría Interministerial de Planificación de Transporte SECTRA (www.sectra.cl). La frecuencia de observaciones se determinó temporalmente y por tipo de vía. El tiempo general de observaciones por cada punto fluctuó entre 15 y 30 minutos dependiendo también del tipo de vía en que se hicieran las observaciones. El período de recolección de información fue realizado desde el 23 de Agosto al 12 de Septiembre del año 2005.

A partir de las respuestas a cada pregunta de la encuesta, es posible obtener un valor único para cada grupo observado (conductores, ciclistas y peatones), a partir del promedio aritmético de todos los porcentajes. Esta operación conlleva suponer que todas las conductas observadas son igualmente relevantes de cara a la seguridad de tránsito, y que la cantidad de observaciones para cada valor es representativa del fenómeno específico observado en la ciudad de Santiago. Tal como se mencionó en el cuerpo central del documento, este es uno de los aspectos más arbitrarios asociados a este tipo de instrumentos metodológicos. En el futuro, cuando se disponga de series de resultados de aplicaciones del INSETRA, podrá intentarse la determinación de “pesos relativos” para cada indicador, componente o dimensión.

Anexo 7

Aplicación a Santiago: datos específicos

1. Dimensión resultado

a) Cálculo fallecidos y siniestros por vehículo kilómetro

Tabla 4

ESTIMACIÓN KM/AÑO RECORRIDO POR TIPO DE VEHÍCULO

| Tipo vehículo[1] | km/mes[1] | km/año[1] | cantidad[2] | veh-km-año |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|----------------|
| Bus liviano | 7 280 | 87 360 | 3 200 | 279 552 000 |
| Bus medio o pesado | 8 645 | 103 740 | 36 009 | 3 735 573 660 |
| Camión promedio | 5 460 | 65 520 | 116 100 | 7 606 872 000 |
| Veh. Particular | 1 875 | 22 500 | 1 220 150 | 27 453 375 000 |
| Total | | | 1 375 459 | 39 075 372 660 |

[1] División de Normas, Ministerio de Transportes.

[2] Anuario de Transportes y Comunicaciones. INE 2003

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

NÚMERO DE FALLECIDOS AÑO 2004 POR CADA 100.000.000 DE VEHÍCULO KILÓMETRO (f/veh-km)

| n° fallecidos 2004 | veh-km-año | F/veh-km |
|--------------------|----------------|----------|
| 1757 | 39 075 372 660 | 0,45 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

NÚMERO DE SINIESTROS 2004 POR CADA 1.000.000 DE VEHÍCULO KILÓMETRO (s/veh-km)

| n° siniestros 2004 | veh-km-año | S/veh-km |
|--------------------|----------------|----------|
| 46620 | 39 075 372 660 | 1,19 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

| INDICADORES CON LA DIMENSIÓN RESULTADOS | |
|---|-------|
| Indicador | valor |
| Número de muertos año <i>i</i> por cada 100.000 habitantes | 11 |
| Número de siniestros año <i>i</i> por cada 100.000 habitantes | 292,2 |
| Número de muertos año <i>i</i> por cada 10.000 vehículos | 7,6 |
| Número de siniestros año <i>i</i> por cada 10.000 vehículos | 202,8 |
| Número de fallecidos año <i>i</i> por cada 1.000.000 de vehículo – kilómetro | 0,045 |
| Número de siniestros año <i>i</i> por cada 1.000.000 de vehículo - kilómetro. | 0,19 |

Fuente: Elaboración propia.

2. Dimensión Sustento

a) Componente vehículos

El componente vehículos del INSETRA se divide en dos ramas, una asociada al estado de los vehículos y otra a los elementos de seguridad que equipan, cuyos resultados se detallan a continuación.

b) Componente estado de vehículos

La información requerida para determinar esta componente del INSETRA fue proporcionada por la Subsecretaría de Transportes, que entregó los resultados del proceso de Revisión Técnica a nivel nacional del año 2004 desglosado por tipo de vehículo, y por SECTRA, que entregó los resultados de la corrida ESTRAUS para Gran Santiago, de los cuales se obtuvo el nivel de actividad para cada tipo de vehículo. Los tipos de vehículo de la corrida fueron agrupados en las categorías descritas en la Tabla 8. La agrupación realizada se puede conocer en detalle en el Anexo 2.

Tabla 8

RESULTADOS RT Y NA POR TIPO DE VEHÍCULO AÑO 2004

| Tipo vehículo | Porcentaje aprobación | NA Veh*km/año*10 ⁶ |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Buses | 59,7% | 1 036 773 |
| Comerciales | 67,1% | 4 927 308 |
| V Particulares | 69,9% | 11 300 700 |
| Camiones | 73,4% | 695 960 |
| Taxis Básicos | 58,6% | 1 601 137 |
| Taxis Colectivos | 64,4% | 314 302 |
| Motocicleta | 78,9% | 137 346 |

Fuente: Elaboración propia.

Con los estos valores, y aplicando la fórmula descrita anteriormente, se obtiene:

Componente Estado Vehículos = 67,9%

c) Componente Equipamiento Seguridad de los Vehículos

En la Tabla 9 se indican los puntajes asignados a cada elemento de seguridad considerado en la metodología. Estos puntajes se basan en el aporte a la seguridad de elemento, tomando en consideración las características particulares de los accidentes de tránsito que ocurren en nuestro país. En el Anexo 2 se encuentra la justificación detallada acerca de los valores asignados a cada elemento.

Tabla 9

PUNTAJES ASIGNADOS A ELEMENTOS DE SEGURIDAD CONSIDERADOS

| Elemento de Seguridad | Puntaje |
|--|---------|
| airbag frontal conductor (ABFC) | 5 |
| airbag frontal pasajero (ABFP) | 5 |
| frenos abs (ABS) | 5 |
| carrocería deformación programada (CDP) | 5 |
| habitáculo indeformable (HI) | 5 |
| sistema protección impacto lateral (PIL) | 3 |
| pretensor cinturones de seguridad delanteros (PCS) | 3 |
| limitador tensión cinturones delanteros (LTCS) | 2 |
| airbags laterales delanteros tórax (ABLD) | 3 |

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 9, un vehículo que equipara la totalidad de los elementos nombrados en ella obtendría un puntaje de 36 puntos, constituyendo el máximo valor posible a obtener. Los 10 vehículos más vendidos durante el año 2004, junto con el equipamiento de seguridad que disponen sus versiones básicas, se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD DE LOS 10 MODELOS MÁS VENDIDOS DURANTE 2004

| Modelo | Equipamiento de Seguridad | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|------|-----|-----|----|-----|-----|------|------|
| | ABFC | ABFP | ABS | CDP | HI | PIL | PCS | LTCS | ABLD |
| 1 | - | - | - | X | X | X | - | - | - |
| 2 | - | - | - | X | X | X | - | - | - |
| 3 | X | X | - | X | X | X | X | - | - |
| 4 | - | - | - | X | X | X | X | - | - |
| 5 | - | - | - | X | X | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | X | X | X | - | - | - |
| 7 | - | - | - | X | X | X | - | - | - |
| 8 | X | X | - | X | X | X | - | - | - |
| 9 | - | - | - | X | X | X | X | - | - |
| 10 | - | - | - | X | X | X | - | - | - |

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información de la Tabla 6, es posible calcular el puntaje total obtenido por cada modelo, el cual se indica en la Tabla 7 junto con las ventas de cada uno durante 2004.

Tabla 11

PUNTAJE OBTENIDO POR CADA MODELO Y VENTAS DURANTE 2004³

| Modelo | Puntaje | Ventas 2004 |
|--------|---------|-------------|
| 1 | 13 | 12 205 |
| 2 | 13 | 10 674 |
| 3 | 26 | 5 367 |
| 4 | 16 | 3 948 |
| 5 | 10 | 3 600 |
| 6 | 13 | 3 394 |
| 7 | 13 | 3 146 |
| 8 | 23 | 2 947 |
| 9 | 16 | 2 931 |
| 10 | 13 | 2 686 |

Fuente: Ventas 2004: ANAC.

Según la metodología descrita para esta componente, el valor a obtener es la ponderación del puntaje de acuerdo al porcentaje de ventas de cada vehículo, con lo cual se obtiene el siguiente resultado:

Componente Equipamiento de Seguridad = 42,1%**d) Cálculo final componente vehículos**

Para obtener el valor final asociado a la componente vehicular del INSETRA, se han promediado los valores de cada componente individual. Al realizar esta operación se obtuvo el siguiente resultado:

Componente Vehículos = 55.0%**3. Componente vías**

Los resultados agregados (en porcentajes) de las observaciones realizadas para determinar la componente vías se presentan en la Tabla 8. Los resultados correspondientes a las vías denominadas “autovías” y “autopistas” en la Red Vial Básica, se han agregado a la categoría “Troncal y Servicio”.

³ Los 10 modelos más vendidos representan el 45.7% del total de vehículos livianos vendidos durante 2004. Para saber la marca de cada modelo ver ANAC 2004.

Tabla 12

RESULTADOS AGREGADOS DE OBSERVACIONES COMPONENTE VÍAS

| Ítem (I) | Subítem (SI) | Colectora distribuidora | | Troncal servicio | | Local | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|------|------------------|------|-------|------|
| | | SI | I | SI | I | SI | I |
| cruce | carpeta rodado | 58,5 | | 54,6 | | 53,9 | |
| | señalización vertical | 70,6 | | 72,4 | | 74,1 | |
| | señalización horizontal | 63,7 | 59,9 | 66,5 | 59,3 | 65,7 | 58,0 |
| | facilidades ciclistas | 57,2 | | 55,7 | | 54,0 | |
| | facilidades peatones | 53,3 | | 49,4 | | 51,0 | |
| | diseño global | 56,3 | | 57,4 | | 49,3 | |
| tramo | carpeta rodado | 65,1 | | 62,0 | | 55,6 | |
| | señalización vertical | 71,1 | | 69,3 | | 73,1 | |
| | señalización horizontal | 66,0 | 62,5 | 62,3 | 59,0 | 57,9 | 59,0 |
| | zona para ciclistas | 55,1 | | 48,8 | | 51,1 | |
| | aceras | 55,4 | | 52,6 | | 57,2 | |
| Hitos | | 57,9 | 57,9 | 58,5 | 58,5 | 56,0 | 56,0 |
| sección transversal | | 63,5 | 63,5 | 59,7 | 59,7 | 54,5 | 54,5 |

Fuente: Elaboración propia.

Es importante notar que los porcentajes de las columnas “Ítem” de la tabla anterior corresponden al promedio aritmético simple de los resultados de los subítemes que lo forman. A partir de estos valores, se obtuvieron promedios asociados a cada ítem y a cada tipo de vía, los cuales se indican en la Tabla 13.

Tabla 13

VALORES PROMEDIO POR ÍTEM Y TIPO DE VÍA

| Ítem | Colectora distribuidora | Troncal servicio | Local | PROMEDIO |
|---------------------|-------------------------|------------------|-------|-------------|
| Cruce | 59,9 | 59,3 | 58,0 | 59,1 |
| Tramos | 62,5 | 59,0 | 59,0 | 60,2 |
| Hitos | 57,9 | 58,5 | 56,0 | 57,5 |
| sección transversal | 63,5 | 59,7 | 54,5 | 59,2 |
| PROMEDIO | 61,0 | 59,1 | 56,9 | 59,0 |

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se aprecia que las variaciones entre los distintos ítemes y tipos de vías son escasas, observándose valores cercanos al 60% en todos los casos. El aspecto que mayor variabilidad presenta es la evolución de la sección transversal, que muestra una mejoría de 10% en las vías Colectoras Distribuidoras respecto de las vías locales.

El valor de la componente vías del INSETRA se obtiene de promediar horizontal o verticalmente los promedios de esta tabla, que corresponde al porcentaje ubicado en el extremo inferior derecho de ella:

Componente Vías = 59,0%

a) Componente conducta individual

Para la componente conducta individual, se efectuaron mediciones respecto del comportamiento de conductores, peatones y ciclistas, los cuales se detallan a continuación.

Observaciones en conductores

La Tabla 14 señala el número de vehículos observados, y de los cuales se tomó la información asociada a los indicadores de seguridad de tránsito de los conductores de los vehículos motorizados. Cabe señalar, sin embargo, que dado que no todos los indicadores aplican por igual el “n” de cada tabla disminuye con relación al de la tabla n°1 (N=1926). Por ejemplo para el caso de uso de cinturón de seguridad, los conductores de motocicletas no fueron contemplados en el análisis, como tampoco si el conductor “respeto la luz roja del semáforo” dado que no en todas las esquinas observadas habían semáforos. La información está dividida por tipo de vehículo y por el indicador respectivo.

Tabla 14
ESTADÍSTICAS GENERALES POR TIPO DE VEHÍCULO

| | | Número de casos | Porcentaje | Porcentaje Válido | Porcentaje Acumulado |
|---------|--------------------|-----------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No hay Información | 86 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| | Motocicleta | 22 | 1,1 | 1,1 | 5,6 |
| | Auto Liviano | 1000 | 51,9 | 51,9 | 57,5 |
| | Camioneta Liviano | 400 | 20,7 | 20,8 | 78,3 |
| | Bus Liviano | 80 | 4,1 | 4,2 | 82,5 |
| | Bus Pesado | 116 | 6,0 | 6,0 | 88,5 |
| | Camión Liviano | 77 | 4,0 | 4,0 | 92,5 |
| | Camión pesado | 49 | 2,5 | 2,5 | 95,0 |
| | Minibus | 33 | 1,7 | 1,7 | 96,7 |
| | NS | 8 | ,4 | ,4 | 97,1 |
| | Sin Vehículo | 55 | 2,9 | 2,9 | 100,0 |
| Total | | 1926 | 99,9 | 100,0 | |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describen los resultados obtenidos de las observaciones para cada tema relevante.

- 95,4% respeta la luz roja
- 32,7% ocupa cinturón de seguridad
- 95,9% respeta disco pare
- 84,4% respeta ceda el paso
- 97,9% no usa celular mientras va manejando
- 97,8% no fuma mientras va manejando
- 93,8% no detiene el vehículo en lugar inapropiado
- 59,9% respeta el ciclista al virar
- 69,3% respeta el espacio del ciclista

- 66,6% señala al virar
- 39,7% van buses con puertas cerradas
- 38,5% recoge pasajeros en segunda fila
- 92,7% va sin copiloto informal
- 94,0% de buses no lleva pasajeros en la pisadera
- 100% de los motociclistas lleva casco

El valor del índice asociado a la conducta de conductores se obtiene del promedio de las respuestas anteriormente listadas:

Componente Conducta Individual Conductores = 75,5%

Observaciones a ciclistas

La Tabla 15 señala el número de ciclistas observados, y de los cuales se tomó la información asociada a los indicadores de seguridad de tránsito. Cabe señalar, tal como se indicó en el caso de las observaciones a conductores, que dado que no todos los indicadores aplican por igual, el “n” de cada tabla disminuye con relación al de la Tabla 15 (N=1306). La información está dividida por género y por el indicador respectivo.

Tabla 15

NÚMERO DE CICLISTAS OBSERVADOS POR GÉNERO

| Género | Frecuencias | Porcentaje |
|-----------------|--------------------|-------------------|
| Hombre | 1 132 | 86,7 % |
| Mujer | 136 | 10,4 % |
| Sin Información | 38 | 2,9 % |
| Total | 1 306 | 100,0 % |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describen los resultados obtenidos de las observaciones para cada tema relevante.

- 79,1% respeta la luz roja
- 49,9% respeta señal pare
- 95,5% no conejea
- 76,9% respeta ceda el paso
- 6,2% usa casco
- 41,9% usa elementos reflectantes en la ropa
- 86,4% respeta el sentido del tránsito
- 70,7% circula en zona apropiada
- 94,2% no utiliza celular

- 100% no va tomado de vehículo
- 9,6% tiene luces delanteras y traseras
- 15,4% lleva carga

El valor del índice asociado a la conducta de ciclistas se obtiene del promedio de las respuestas anteriormente listadas:

Componente Conducta Individual Ciclistas = 63,3%

Observaciones a peatones

La Tabla 16 señala el número de ciclistas observados, y de los cuales se tomó la información asociada a los indicadores de seguridad de tránsito. Cabe señalar, tal como se indicó en los casos anteriores, que dado que no todos los indicadores aplican por igual, el “n” de cada tabla disminuye con relación al de la Tabla 12 (N=1306). La información está dividida por género y por el indicador respectivo.

Tabla 16
GÉNERO DE LOS PEATONES

| Género | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Hombre | 728 | 38,2 | 47,3 | 47,3 |
| Mujer | 779 | 40,9 | 50,6 | 97,9 |
| No Observado | 32 | 1,7 | 2,1 | 100,0 |
| Total | 1 539 | 80,8 | 100,0 | |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describen los resultados obtenidos de las observaciones para cada tema relevante.

- 69,2% respeta la luz roja
- 77,6% no cruza a media cuadra
- 62,3% mira a ambos lados
- 54,1% espera en la acera
- 77,3 no lo siguen otros peatones
- 0,9% usa elementos reflectantes

Tal como se indica en 3.1.3, el valor del índice asociado a la conducta de peatones se obtiene del promedio de las respuestas anteriormente listadas:

Componente Conducta Individual Peatones = 56,9%

b) Cálculo final componente conducta individual

Para obtener el valor final asociado a la componente conducta individual del Insetra, se aplica el promedio aritmético simple de los valores obtenidos para cada rol. Al realizar esta operación se obtiene el siguiente resultado:

Componente Conducta Individual = 65,2%



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

recursos naturales e infraestructura

Números publicados

1. Panorama minero de América Latina a fines de los años noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1253-P), N° de venta S.99.II.G.33 (US\$10,00), 1999. [www](#)
2. Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Miguel Solanes (LC/L.1252-P), N° de venta S.99.II.G.35 (US\$10,00), 1999. [www](#)
3. El código de aguas de Chile: entre la ideología y la realidad, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1263-P), N° de venta S.99.II.G.43 (US\$10,00), 1999. [www](#)
4. El desarrollo de la minería del cobre en la segunda mitad del Siglo XX, Nicole Moussa, (LC/L.1282-P), N° de venta S.99.II.G.54 (US\$10,00), 1999. [www](#)
5. La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, Patricio Rozas Balbontín, (LC/L.1284-P), N° de venta S.99.II.G.55 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
6. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: un nuevo espacio para el aporte del Grupo de Países Latinoamericanos y Caribeños (GRULAC), Carmen Artigas (LC/L.1318-P), N° de venta S.00.II.G.10 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
7. Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica, Rogelio Sotela (LC/L.1365-P), N° de venta S.00.II.G.34 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
8. Privatización y conflictos regulatorios: el caso de los mercados de electricidad y combustibles en el Perú, Humberto Campodónico, (LC/L.1362-P), N° de venta S.00.II.G.35 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
9. La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial, Eduardo Chaparro, (LC/L.1384-P), N° de venta S.00.II.G.76 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
10. Sistema eléctrico argentino: los principales problemas regulatorios y el desempeño posterior a la reforma, Héctor Pistonesi, (LC/L.1402-P), N° de venta S.00.II.G.77 (US\$10,00), 2000. [www](#)
11. Primer diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1410-P), N° de venta S.00.II.G.79 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
12. Proyecto de reforma a la Ley N°7447 “Regulación del Uso Racional de la Energía” en Costa Rica, Rogelio Sotela y Lidette Figueroa, (LC/L.1427-P), N° de venta S.00.II.G.101 (US\$10,00), 2000. [www](#)
13. Análisis y propuesta para el proyecto de ley de “Uso eficiente de la energía en Argentina”, Marina Perla Abruzzini, (LC/L.1428-P, N° de venta S.00.II.G.102 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
14. Resultados de la reestructuración de la industria del gas en la Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.1450-P), N° de venta S.00.II.G.124 (US\$10,00), 2000. [www](#)
15. El Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP) y el mercado de los derivados en Chile, Miguel Márquez D., (LC/L.1452-P) N° de venta S.00.II.G.132 (US\$10,00), 2000. [www](#)
16. Estudio sobre el papel de los órganos reguladores y de la defensoría del pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios de servicios públicos, Juan Carlos Buezo de Manzanedo R. (LC/L.1495-P), N° de venta S.01.II.G.34 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
17. El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos veinticinco años del siglo veinte, Ian Thomson (LC/L.1504-P), N° de venta S.01.II.G.49 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
18. Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1499-P), N° de venta S.01.II.G.41 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
19. Trade and Maritime Transport between Africa and South America, Jan Hoffmann, Patricia Isa, Gabriel Pérez (LC/L.1515-P), Sales No. E.00.G.II.57 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
20. La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso Túnel El Melón – Chile, Francisco Ghisolfo (LC/L.1505-P), N° de venta S.01.II.G.50 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
21. El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.1514-P), N° de venta S.01.II.G.56 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
22. El principio precautorio en el derecho y la política internacional, Carmen Artigas (LC/L.1535-P), N° de venta S.01.II.G.80 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
23. Los beneficios privados y sociales de inversiones en infraestructura: una evaluación de un ferrocarril del Siglo XIX y una comparación entre ésta y un caso del presente, Ian Thomson (LC/L.1538-P), N° de venta S.01.II.G.82 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)

24. Consecuencias del “*shock*” petrolero en el mercado internacional a fines de los noventa, Humberto Campodónico (LC/L.1542-P), N° de venta S.00.II.G.86 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
25. La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales, Ian Thomson y Alberto Bull (LC/L.1560-P), N° de venta S.01.II.G.105 (US\$10,00), 2001. [www](#)
26. Reformas del sector energético, desafíos regulatorios y desarrollo sustentable en Europa y América Latina, Wolfgang Lutz. (LC/L.1563-P), N° de venta S.01.II.G.106 (US\$10,00), 2001.
27. Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI, A. Jouravlev (LC/L.1564-P), N° de venta S.01.II.G.109 (US\$10,00), 2001. [www](#)
28. Tercer Diálogo Parlamentario Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1568-P), N° de venta S.01.II.G.111 (US\$10,00), 2001. [www](#)
29. Water management at the river basin level: challenges in Latin America, Axel Dourojeanni (LC/L.1583-P), Sales No. E.II.G.126 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
30. Telemática: Un nuevo escenario para el transporte automotor, Gabriel Pérez (LC/L.1593-P), N° de venta S.01.II.G.134 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
31. Fundamento y anteproyecto de ley para promover la eficiencia energética en Venezuela, Vicente García Doderó y Fernando Sánchez Albavera (LC/L.1594-P), N° de venta S.01.II.G.135 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
32. Transporte marítimo regional y de cabotaje en América Latina y el Caribe: El caso de Chile, Jan Hoffmann (LC/L.1598-P), N° de venta S.01.II.G.139 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
33. Mejores prácticas de transporte internacional en la Américas: Estudio de casos de exportaciones del Mercosur al Nafta, José María Rubiato (LC/L.1615-P), N° de venta S.01.II.G.154 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
34. La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: Caso acceso norte a la ciudad de Buenos Aires, Argentina, Francisco Ghisolfo (LC/L.1625-P), N° de venta S.01.II.G.162 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
35. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua (Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el Capítulo 18 del Programa 21), Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1660-P), N° de venta S.01.II.G.202 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
36. Regulación de la industria de agua potable. Volumen I: Necesidades de información y regulación estructural, Andrei Jouravlev (LC/L.1671-P), N° de venta S.01.II.G.206 (US\$ 10,00), 2001, Volumen II: Regulación de las conductas, Andrei Jouravlev (LC/L.1671/Add.1-P), N° de venta S.01.II.G.210 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
37. Minería en la zona internacional de los fondos marinos. Situación actual de una compleja negociación, Carmen Artigas (LC/L. 1672-P), N° de venta S.01.II.G.207 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
38. Derecho al agua de los pueblos indígenas de América Latina, Ingo Gentes (LC/L.1673-P), N° de venta S.01.II.G.213 (US\$ 10,00), 2001.
39. El aporte del enfoque ecosistémico a la sostenibilidad pesquera, Jairo Escobar (LC/L.1669-P), N° de venta S.01.II.G.208, (US\$ 10,00), diciembre del 2001. [www](#)
40. Estudio de suministro de gas natural desde Venezuela y Colombia a Costa Rica y Panamá, Víctor Rodríguez, (LC/L.1675-P; LC/MEX/L.515), N° de venta S.02.II.G.44, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
41. Impacto de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas sobre el Transporte Público: Investigación preliminar en ciudades de América Latina, Ian Thomson (LC/L.1717-P), N° de venta S.02.II.G.28, (US\$ 10,00), marzo del 2002. [www](#)
42. Resultados de la reestructuración energética en Bolivia, Miguel Fernández y Enrique Birhuet (LC/L.1728-P), N° de venta S.02.II.G.38, (US\$ 10,00), mayo del 2002. [www](#)
43. Actualización de la compilación de leyes mineras de catorce países de América Latina y el Caribe, Volumen I, compilador Eduardo Chaparro (LC/L.1739-P) No de venta S.02.II.G.52, (US\$ 10,00) junio del 2002 y Volumen II, (LC/L.1739/Add.1-P), No de venta S.02.II.G.53, (US\$ 10,00) junio del 2002. [www](#)
44. Competencia y complementación de los modos carretero y ferroviario en el transporte de cargas. Síntesis de un seminario, Myriam Echeverría (LC/L.1750-P) No de venta S.02.II.G.62, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
45. Sistema de cobro electrónico de pasajes en el transporte público, Gabriel Pérez (LC/L.1752-P), No de venta S.02.II.G.63, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
46. Balance de la privatización de la industria petrolera en Argentina y su impacto sobre las inversiones y la competencia en los mercados minoristas de combustibles, Roberto Kozulj (LC/L.1761-P), N° de venta: S.02.II.G.76, (US\$10,00), julio del 2002. [www](#)
47. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica, Axel Dourojeanni, Andrei Jouravlev y Guillermo Chávez (LC/L.1777-P), N° de venta S.02.II.G.92 (US\$ 10,00), septiembre del 2002. [www](#)
48. Evaluación del impacto socio-económico del transporte urbano, en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo transmilenio, Irma Chaparro (LC/L.1786-P), N° de venta S.02.II.G.100, (US\$ 10,00) septiembre del 2002. [www](#)
49. Características de la inversión y del mercado mundial de la minería a principios de la década de 2000, H. Campodónico y G. Ortiz (LC/L.1798-P), N° de venta S.02.II.G.111, (US\$ 10,00), octubre del 2002. [www](#)
50. La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar, Jairo Escobar (LC/L.1799-P), N° de venta S.02.II.G.112, (US\$ 10,00), diciembre del 2002. [www](#)

51. Evolución de las políticas hídricas en América Latina y el Caribe, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1826-P), N° de venta S.02.II.G.133, (US\$ 10,00), diciembre del 2002. [www](#)
52. Trade between Caribbean Community (CARICOM) and Central American Common Market (CACM) countries: the role to play for ports and shipping services, Alan Harding y Jan Hofmann (LC/L.1899-P), Sales No.: E.03.II.G.58, (US\$ 10,00), May, 2003. [www](#)
53. La función de las autoridades en las localidades mineras, Patricio Ruiz (LC/L.1911-P), N° de venta S.03.II.G.69, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
54. Identificación de obstáculos al transporte terrestre internacional de cargas en el Mercosur, Ricardo J. Sánchez y Georgina Cipoletta Tomasian (LC/L.1912-P), N° de venta S.03.II.G.70, (US\$ 10,00), mayo del 2003. [www](#)
55. Energía y desarrollo sostenible: Posibilidades de financiamiento de las tecnologías limpias y eficiencia energética en el Mercosur, Roberto Gomelsky (LC/L.1923-P), N° de venta S.03.II.G.78 (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
56. Mejoramiento de la gestión vial con aportes específicos del sector privado, Alberto Bull, (LC/L. 1924-P), N° de venta: S.03.II.G.81, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
57. Guías Prácticas para Situaciones Específicas, Manejo de Riesgos y Preparación para Respuesta a Emergencias Mineras, Zoila Martínez Castilla, (LC/L.1936-P), N° de venta: S.03.II.G.95, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
58. Evaluación de la función y el potencial de las fundaciones mineras y su interacción con las comunidades locales Germán del Corral, (LC/L.1946-P), N° de venta S.03.II.G.104, (US\$ 10,00), julio del 2003. [www](#)
59. Acceso a la información: una tarea pendiente para la regulación latinoamericana, Andrei Jouravlev, (LC/L.1954- P), N° de venta S.03.II.G.109, (US\$ 10,00), agosto del 2003. [www](#)
60. Energía e pobreza: problemas de desenvolvimento energético e grupos sociais marginais em áreas rurais e urbanas do Brasil, Roberto Schaeffer, Claude Cohen, Mauro Araújo Almeida, Carla Costa Achão, Fernando Monteiro Cima, (LC/L.1956-P), N° de venta: P.03.II.G.112, (US\$ 10,00), septiembre del 2003. [www](#)
61. Planeamiento del desarrollo local, Hernán Blanco (LC/L. 1959-P), N° de venta: S.03.II.G.117, (US\$ 10,00), septiembre del 2003. [www](#)
62. Coherencia de las políticas públicas y su traducción en esquemas regulatorios consistentes. Caso del diesel oil en Chile, Pedro Maldonado G., (LC/L.1960-P), N° de venta: S.03.II.G.116, (US\$ 10,00), agosto del 2003. [www](#)
63. Entorno internacional y oportunidades para el desarrollo de las fuentes renovables de energía en los países de América Latina y el Caribe, Manlio Coviello (LC/L.1976-P), N° de venta: S.03.II.G.134, (US\$ 10,00), octubre del 2003. [www](#)
64. Estudios sobre los convenios y acuerdos de cooperación entre países de América Latina y el Caribe, en relación con sistemas hídricos y cuerpos de agua transfronterizos, María Querol, (LC/L.2002-P), N° de venta:S.03.II.G.163 (US\$ 10,00), noviembre del 2003. [www](#)
65. Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas. Hugo Altomonte, Manlio Coviello, Wolfgang Lutz, (LC/L.1977-P) N° de venta: S.03.II.G.135 (US\$ 10,00), octubre del 2003. [www](#)
66. Los municipios y la gestión de los recursos hídricos, Andrei Jouravlev, (LC/L.2003-P), N° de venta S.03.II.G.164 (US\$10.00) octubre del 2003. [www](#)
67. El pago por el uso de la infraestructura de transporte vial, ferroviario y portuario, concesionada al sector privado, Ricardo Sánchez, (LC/L.2010-P), N° de venta S.03.II.G.172 (US\$10.00), noviembre del 2003. [www](#)
68. Comercio entre los países de América del Sur y los países de la Comunidad del Caribe (CARICOM): el papel que desempeñan los servicios de transporte, Ricardo Sánchez y Myriam Echeverría, (LC/L.2011-P), N° de venta S.03.II.G.173 (US\$10.00), noviembre del 2003. [www](#)
69. Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.2021-P), N° de venta S.03.II.G.183 (US\$10.00), diciembre del 2003. [www](#)
70. La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública, Eduardo Chaparro Ávila (LC/L.2087-P), N° de venta S.04.II.26 (US\$ 10,00) abril del 2004. [www](#)
71. Situación y perspectivas de la minería aurífera y del mercado internacional del oro, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.2135-P) N° de venta S.04.II.64 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
72. Seguridad y calidad del abastecimiento eléctrico a más de 10 años de la reforma de la industria eléctrica en países de América del Sur, Pedro Maldonado y Rodrigo Palma (LC/L.2158-P), N° de venta S.04.II.86 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
73. Fundamentos para la constitución de un mercado común de electricidad, Alfredo Muñoz (LC/L.2159-P), N° de venta S.04.II.87 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
74. Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral el siglo XXI, Andrei Jouravlev, (LC/L.2169-P), N° de venta S.04.II.G.98 (US\$10,00), julio del 2004. [www](#)
75. Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual, Patricio Rozas y Ricardo Sánchez (LC/L.2182P), N° de venta S.04.II.G.109 (US\$ 10,00) agosto del 2004. [www](#)
76. Industria minera de los materiales de construcción. Su sustentabilidad en Sudamérica, Marcela Cárdenas y Eduardo Chaparro (LC/L.2186-P), N° de venta S.04.II.G.114 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
77. La industria del gas natural en América del Sur: situación y posibilidades de integración de mercados, Roberto Kozulj (LC/L.2195-P), N° de venta S.04.II.122 (US\$ 10,00) octubre del 2004. [www](#)

78. Reformas e inversión en la industria de hidrocarburos de países seleccionados de América Latina, Humberto Campodónico, (LC/L.2200-P), N° de venta S.04.II.130 (US\$ 10,00) octubre del 2004. [www](#)
79. Concesiones viales en América Latina: situación actual y perspectivas, Alberto Bull (LC/L.2207-P), N° de venta S.04.II.G.131 (US\$10,00), septiembre del 2004. [www](#)
80. Mercados (de derechos) de agua: experiencias y propuestas en América del Sur, Andrei Jouravlev (LC/L.2224-P), N° de venta S.04.II.G.142 (US\$10,00), noviembre del 2004. [www](#)
81. Protección marítima y portuaria en América del Sur, Ricardo J. Sánchez, Rodrigo García, María Teresa Manosalva, Sydney Rezende, Martín Sgut (LC/L.2226-P), N° de venta S.04.II.G.145 (US\$ 10.00), noviembre del 2004. [www](#)
82. Puertos y transporte marítimo en América Latina y el Caribe: un análisis de su desempeño reciente, Ricardo J. Sánchez (LC/L.2227-P), N° de venta S.04.II.G.146 (US\$ 10.00), noviembre del 2004. [www](#)
83. Perspectivas de sostenibilidad energética en los países de la Comunidad Andina, Luiz Augusto Horta (LC/L.2240-P), N° de venta S.04.II.G.160 (US\$ 10,00), septiembre del 2004. [www](#)
84. Determinantes del precio *spot* del cobre en las bolsas de metales, Juan Cristóbal Ciudad (LC/L.2241-P), N° de venta S.04.II.G.161 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
85. Situación y tendencias recientes del mercado del cobre, Juan Cristóbal Ciudad, Jeannette Lardé, Andrés Rebolledo y Aldo Picozzi (LC/L.2242-P), N° de venta S.04.II.G.162 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
86. El desarrollo productivo basado en la explotación de los recursos naturales, Fernando Sánchez Albavera (LC/L.2243-P), N° de venta S.04.II.G.163 (US\$ 10.00), diciembre del 2004. [www](#)
87. La mujer en la pequeña minería de América Latina: El caso de Bolivia, Eduardo Chaparro (LC/L.2247-P), N° de venta S.05.II.G.5 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
88. Crisis de la industria del gas natural en Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.2282-P), N° de venta S.05.II.G.34 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
89. Bases conceptuales para la elaboración de una nueva agenda sobre los recursos naturales, Fernando Sánchez Albavera (LC/L.2283-P), N° de venta S.05.II.G.35 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
90. Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas, Andrei Jouravlev (LC/L.2299-P), N° de venta S.05.II.G.38 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
91. Situación y perspectivas de la minería metálica en Argentina, Oscar Prado (LC/L.2302-P), N° de venta S.05.II.G.47 (US\$ 10,00), abril del 2005. [www](#)
92. Los recursos naturales en los tratados de libre comercio con Estados Unidos, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.2325-P), N° de venta S.05.II.G.68 (US\$ 10,00), mayo del 2005. [www](#)
93. Privatización, reestructuración industrial y prácticas regulatorias en el sector telecomunicaciones, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.2331-P), N° de venta S.05.II.G.82 (US\$ 10,00), junio del 2005. [www](#)
94. Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencia reciente y problemas observados, Ricardo J. Sánchez y Gordon Wilmsmeier (LC/L.2360-P), N° de venta S.05.II.G.86 (US\$ 10,00), agosto del 2005. [www](#)
95. Condiciones y características de operación de la industria minera en América Latina, durante el bienio 2004-2005, Eduardo Chaparro y Jeannette Lardé (LC/L.2371-P), N° de venta S.05.II.G.113 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
96. Entidades de gestión del agua a nivel de cuenca: experiencia de Argentina, Víctor Pochat (LC/L.2375-P), N° de venta S.05.II.G.120 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
97. Bridging infrastructural gaps in Central America: prospects and potential for maritime transport, Ricardo Sánchez and Gordon Wilmsmeier (LC/L.2386-P), Sales No.: E.05.II.G.129, (US\$ 10,00), September, 2005. [www](#)
98. Las industrias extractivas y la aplicación de regalías a los productos mineros, César Polo Robilliard (LC/L.2392-P), N° de venta S.05.II.G.135 (US\$ 10,00), octubre del 2005. [www](#)
99. Conceptos, instrumentos mecanismos y medio de fomento en la minería de carácter social en México, Esther Marchena León y Eduardo Chaparro (LC/L.2393-P), N° de venta S.05.II.G.136 (US\$ 10,00), noviembre del 2005. [www](#)
100. La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina Fernando Sánchez-Albavera y Alejandro Vargas, (LC/L.2389-P), N° de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
101. Integrando economía, legislación y administración en la administración del agua, Andrei Jouravlev (LC/L.2389-P), N° de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), octubre del 2005.
102. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe, situación actual y desafíos, Rosemarie Planzer (LC/L.2402-P), N° de venta S.05.II.G.149 (US\$ 10,00), octubre del 2005. [www](#)
103. Ciudades puerto en la economía globalizada: alcances teóricos de la arquitectura organizacional de los flujos portuarios, José Granda (LC/L.2407-P), N° de venta S.05.II.G.154 (US\$ 10,00), noviembre del 2005. [www](#)
104. Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile, Oscar Figueroa y Patricio Rozas (LC/L.2418-P), N° de venta S.05.II.G.165 (US\$ 10,00), diciembre del 2005. [www](#)
105. Sociedad, mercado y minería. Una aproximación a la responsabilidad social corporativa, Eduardo Chaparro Ávila (LC/L.2435-P), N° de venta S.05.II.G.181 (US\$ 10,00), diciembre del 2005. [www](#)
106. La integración energética en América Latina y el Caribe, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.2506-P), N° de venta S.06.II.G.38 (US\$ 10,00), marzo de 2006. [www](#)

107. Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible, César Polo Robilliard (LC/L.2520-P), N° de venta S.06.II.G.47 (US\$ 10,00), mayo de 2006. [www](#)
108. Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones, Germán Correa y Patricio Rozas (LC/L.2522-P), N° de venta S.06.II.G.49 (US\$ 10,00), mayo de 2006. [www](#)
109. Minería y competitividad internacional en América Latina, Fernando Sánchez-Albavera y Jeannette Lardé, (LC/L.2532-P), N° de venta S.06.II.G.59 (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
110. Hacia un desarrollo sustentable e integrado de la Amazonía, Pedro Bara Nieto, Ricardo J. Sánchez, Gordon Wilmsmeier (LC/L.2548-P), N° de venta S.06.II.G.76 (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
111. Water governance for development and sustainability, Miguel Solanes y Andrei Jouravlev, (LC/L.2556-P), N° de venta S.06.II.G.XX (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
112. Indicadores de productividad para la industria portuaria. Aplicación en América Latina y el Caribe, Octavio Doerr y Ricardo Sánchez, (LC/L.2578-P), N° de venta S.06.II.G.108 (US\$ 10,00), julio de 2006. [www](#)
113. Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales, Oscar Figueroa y Patricio Rozas, Tomo I (LC/L.2586-P) N° de venta S.06.II.G.119 y Tomo II (LC/L.2586-P)/ADD.1), N° de venta S.06.II.G.119 (US\$ 10,00), agosto de 2006. [www](#)
114. La importancia de la actividad minera en la economía y sociedad peruana, Miguel E. Santillana, (LC/L.2590-P), N° de venta S.06.II.G.120 (US\$ 10,00), agosto de 2006. [www](#)
115. Instrumentos para la toma de decisiones en políticas de seguridad vial en América Latina, José Ignacio Nazif, Diego Rojas, Ricardo J. Sánchez, Álvaro Velasco Espinosa, (LC/L.2591-P), N° de venta S.06.II.G.126 (US\$ 10,00), agosto de 2006. [www](#)

Otros títulos elaborados por la actual División de Recursos Naturales e Infraestructura y publicados bajo la Serie Medio Ambiente y Desarrollo

1. Las reformas energéticas en América Latina, Fernando Sánchez Albavera y Hugo Altomonte (LC/L.1020), abril de 1997. [www](#)
2. Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1024), mayo de 1997 (inglés y español). [www](#)
3. Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuentas), Axel Dourojeanni (LC/L.1053), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
4. El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1069), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
5. Litigios pesqueros en América Latina, Roberto de Andrade (LC/L.1094), febrero de 1998 (español e inglés). [www](#)
6. Prices, property and markets in water allocation, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1097), febrero de 1998 (inglés y español). [www](#)
8. Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vol. I y II, septiembre de 1998. [www](#)
9. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Humberto Campodónico (LC/L.1121), abril de 1998. [www](#)
10. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Pedro Maldonado, Miguel Márquez e Iván Jaques (LC/L.1142), septiembre de 1998. [www](#)
11. Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1148), octubre de 1998. [www](#)
12. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1159), noviembre de 1998. [www](#)
13. Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia, Manlio Coviello (LC/L.1162), diciembre de 1998. [www](#)
14. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Patricio Rozas (LC/L.1164), enero de 1999. [www](#)
15. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía (LC/L.1187), marzo de 1999. [www](#)
16. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Daniel Bouille (LC/L.1189), marzo de 1999. [www](#)
17. Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la Energía en América Latina”. Marco Legal e Institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Antonio Ametrano (LC/L.1202), abril de 1999. [www](#)

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@eclac.cl.
- Disponible también en Internet: <http://www.cepal.org/> o <http://www.eclac.org>

| |
|--------------------------------------|
| Nombre: |
| Actividad: |
| Dirección: |
| Código postal, ciudad, país: |
| Tel.: Fax: E-mail: |