

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Profesor Patrocinante: Sergio Vargas T.

Profesores Comisión: Franco Benedetti L.

Ricardo Briones H.

**ESTADO DEL ARTE EN EL TRATAMIENTO DE
ZONAS DE ALTA ACCIDENTABILIDAD EN
ZONAS URBANAS**

PROYECTO DE TÍTULO PRESENTADO EN CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CRISTIAN ALEXIS FIGUEROA SALGADO

CONCEPCIÓN, MARZO DEL 2013

NOMENCLATURA

USM: Urban Safety Management (Gestión Urbana de la Seguridad).

T.P.N: Tratamiento de Puntos Negros.

CONASET: Comisión Nacional De Tránsito.

MOP: Ministerio de Obras Públicas

DUMAS: Developing Urban Safety and Management (Desarrollo de Gestión Urbana y Seguridad).

TRL: Transport Research Laboratory (Laboratorio de investigación y transporte).

IHT: Road and Transport Institute (Institución de Vialidad y Transporte).

OMS: Organización Mundial de la Salud.

CCSV: Comunidad del Conocimiento en Seguridad Vial.

MINTRATEL: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Dedicatoria

A todos quienes fueron parte de mi formación personal y académica, entregándome valores, herramientas y conocimientos que me ayudarán a ser un buen profesional y una mejor persona.

Agradecimientos

Quiero agradecer a todos quienes me brindaron su apoyo y cariño en este proceso largo y complicado, pero a la vez muy enriquecedor.

En primer lugar a mis profesores y docentes del departamento, que estuvieron siempre dispuestos a ayudarme en lo que estuviera a su alcance.

A mis amigos y amigas, que siempre me entregaron apoyo y ánimo para cumplir mis metas.

A mi novia, que con su apoyo incondicional, siempre estuvo conmigo en los momentos buenos y malos.

Finalmente a mi familia, hermana, cuñado, sobrino y sobre todo a mis padres, que estuvieron conmigo siempre, entregándome su apoyo, preocupación y cariño a lo largo de toda mi vida. No me cabe duda que sin ellos, esto no hubiera sido posible.

INDICE GENERAL

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1- Objetivos de la Investigación.	1
<i>Objetivo general</i>	<i>1</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>1</i>
1.2- Alcances de la Investigación.	2
2.- ANTECEDENTES PRELIMINARES..	3
2.1 Definición de Accidente.....	3
2.2 Actores Involucrados en la Vía.....	3
2.2.1 <i>El Conductor.....</i>	3
2.2.2 <i>El Peaton.....</i>	3
2.2.3 <i>El Ciclista.....</i>	3
2.3 Tipos de colisiones.....	4
2.4 Accidentes y víctimas.....	4
2.4.1 <i>Accidentes sin Víctimas.....</i>	4
2.4.2 <i>Accidentes con Víctimas.....</i>	4
2.5 Severidad y frecuencia en los accidentes.....	4
2.6 Factores contribuyentes para generar accidentes	5
2.6.1 <i>Factor Humano.....</i>	5
2.6.2 <i>Factor Vehículo.....</i>	5
2.6.3 <i>Factor Vía/Medio Ambiente.....</i>	5
2.6.4 <i>participación de factores contribuyentes.....</i>	6
2.7 Estadística Nacional de Accidentes	7
2.7.1 <i>Distribución Zonal De Los Accidentes de Tránsito.....</i>	7
2.7.2 <i>Evolución en la Cifra de Fallecidos Periodo 2000-2010.....</i>	8
2.8 Marco Institucional Normativo en Chile.....	9
3- PRINCIPALES METODOLOGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE ZONAS DE ALTA ACCIDENTABILIDAD EN EL AREA URBANA.....	11
3.1 Introducción.....	11
3.2 Tratamiento de Puntos Negros.....	11
3.2.1 <i>Conceptualización de la Metodología.....</i>	11

3.2.2 Principios Estratégicos.....	12
3.2.3 Descripción General de Etapas Metodológicas.....	12
3.2.4 Enfoque de la Metodología en cuanto la Severidad o Frecuencia de Accidentes.....	14
3.3 Urban Safety Management (U.S.M)	14
3.3.1 Conceptualización de la Metodología.....	14
3.3.2 Principios Estratégicos.....	15
3.3.3 Descripción General de Etapas Metodológicas.....	15
3.3.4 Enfoque de la Metodología en cuanto la Severidad o Frecuencia de Accidentes.....	17
3.4 Visión Zero	17
3.4.1 Conceptualización de la Metodología.....	17
3.4.2 Principios Estratégicos.....	18
3.4.3 Descripción General de Etapas Metodológicas.....	18
3.4.4 Enfoque de la Metodología en cuanto la Severidad o Frecuencia de Accidentes.....	19
3.5 Aspectos Comparativos entre Metodologías	19
3.6 Descripción General de Otras Experiencias Internacionales	20
3.6.1 Tratamiento de la seguridad vial en Nueva Zelanda.....	20
3.6.2 Tratamiento de la seguridad vial en Austria.....	21
3.6.3 Tratamiento de la seguridad vial en Suiza.....	21
3.6.4 Tratamiento de la seguridad vial en Alemania.....	22
3.6.5 Estrategia de Seguridad Vial de Noruega.....	22
4- MARCO DE ACCIÓN APLICABLE EN CHILE	23
4.1 Introducción	23
4.2 Propuesta de Acción	23
4.2.1 Planteamientos Generales.....	23
4.2.2 Acciones Específicas.....	25
5.- CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	26
6.- REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplos Relacionados con cada Factor Contribuyente.....	5
Tabla 2. Accidentes de tránsito y consecuencias (Período 2000-2010).....	7
Tabla 3. Atropellos y víctimas según zona de ocurrencia.....	7

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentajes de participación de factores contribuyentes en la generación de Accidentes de tránsito.....	6
Figura 2. Porcentaje de fallecidos en atropellos según causa de ocurrencia en accidentes de tránsito al año.....	6
Figura 3. Evolución de los fallecidos en atropellos en Chile.....	8
Figura 4. Elementos del enfoque de Gestión de Seguridad Urbana.....	15
Figura 5. Propuesta de Marco de Acción general.....	25

ESTADO DEL ARTE EN EL TRATAMIENTO DE ZONAS DE ALTA ACCIDENTABILIDAD EN EL AREA URBANA

Autor: Cristian Figueroa Salgado

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad del Bío-Bío

Correo Electrónico: crifigue@alumnos.ubiobio.cl

Profesor Patrocinante: Sergio Vargas Tejeda.

Correo electrónico: svargas@pegasus.dci.ubiobio.cl

RESUMEN

Actualmente el tema de la seguridad vial a nivel mundial es un foco de atención importante, dada las catastróficas cifras de fallecidos y lesionados. En los países Latinoamericanos mueren alrededor de 130.000 personas y más de 1.200.000 sufren heridas por consecuencias de accidentes en las vías. La experiencia internacional indica que el problema es abordable desde dos puntos, el primero tiene que ver con la estructura organizacional de la seguridad vial (normativa e institucional) y el segundo con las medidas aplicadas para disminuir los accidentes de tránsito. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue describir, sintetizar y analizar de manera global las principales metodologías aplicadas tanto en Chile como el extranjero en relación al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en zonas urbanas, resaltando aquellos aspectos que pueden ser aplicables en el país.

En el transcurso de este trabajo se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de las tres principales iniciativas aplicadas en Chile y el extranjero en relación con este tema. Estas corresponden al Tratamiento Puntos Negros Con Medidas Correctivas de Bajo Costo, Gestión Urbana de la Seguridad y Visión Zero.

En base a lo realizado, se propone aplicar las tres metodologías descritas, esto es, de manera global la aplicación de la filosofía "Visión Zero" y en forma secundaria, la Gestión urbana de la Seguridad para el enfoque zonal de los accidentes, junto con el Tratamiento de puntos negros para el manejo en un punto específico de la vía.

Sumado a lo anterior, las medidas técnicas concretas aplicables en Chile, deben ser en primer orden una mayor fiscalización, en segundo plano la reducción de la velocidad y segregación del tránsito y en tercer lugar la canalización de los flujos, tanto de peatones como de los automóviles. Por último es necesario generar educación vial, ya que cualquier esfuerzo en esta materia, no tendrá efectos significativos si no se genera cultura en los usuarios de las vías.

Palabras clave: seguridad vial, puntos negros, educación vial, pacificación del tránsito

9.130 palabras Texto + 5 figuras X 250 + 3 Tablas X 250 = 11.130 palabras totales

STATE OF THE ART IN THE TREATMENT OF AREAS OF HIGH ACCIDENT IN THE URBAN AREA

Author: Cristian Figueroa Salgado.

Department of Civil and Environmental Engineering, University of Bío-Bío

Email: crifigue@alumnos.ubiobio.cl

Professor Sponsor: Sergio Vargas Tejada.

Email: svargas@pegasus.dci.ubiobio.cl

ABSTRACT

Currently the subject of road safety worldwide is a major focus, given the catastrophic numbers of dead and injured. In Latin American countries killed about 130,000 people and more than 1,200,000 are injured by consequences of road accidents. International experience indicates that the problem is tackled from two points, the first has to do with the organizational structure of road safety (normative and institutional) and the second with the measures implemented to reduce traffic accidents. Therefore, the aim of this study was to describe, synthesize and analyze comprehensively the main methodologies used in Chile and abroad in relation to the treatment of high accident zones in urban areas, emphasizing those aspects that may be applicable in the country.

In the course of this work we made an exhaustive review of the three main initiatives implemented in Chile and abroad on this issue. These correspond to blackheads Treatment Low Cost Corrective Measures, Security Management and Urban Vision Zero.

Based on what has been done, intends to apply the three methodologies described, that is, overall implementation of the Vision Zero philosophy “ ” and secondarily, Urban Management Safety zonal approach of accidents, along with Treatment blackheads for handling a specific point in the lane.

Added to this, the specific technical measures applicable in Chile should be first order greater oversight, in the background the speed reduction and traffic segregation and thirdly channeling flows, both pedestrians and the automobiles.

Finally you need to generate traffic education because any effort in this area will not have significant effects if culture is not generated in the road users.

Keywords: road safety, blackheads, driver education, traffic calming

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, uno de los temas más relevantes en el país en cuanto a la seguridad vial guarda relación sobre cómo se plasman las diversas políticas y/o iniciativas en la disminución de accidentes de tránsito. En Chile particularmente son cada vez más los vehículos que circulan por las calles, convirtiéndose así en el tercer país de América Latina con el mayor número de estos por habitante, llegando a 1 cada 4,7 habitantes (INE, 2011).

A su vez, es claro expresar que en los países Latinoamericanos mueren alrededor de 130.000 personas, más de 1.200.000 sufren heridas y cientos de miles quedan discapacitados a consecuencia de choques, atropellos y colisiones en las vías (Banco Mundial, 2005). A nivel nacional, las cifras son lapidarias, con 1800 muertes al año (CONASET, 2010). Los costos para la sociedad en general, familias y el sector salud son considerablemente altos. No obstante a pesar de que existe un consenso generalizado en que la mayoría de las situaciones son evitables, la falta de políticas públicas agrava aún más el problema.

La problemática mundial en torno al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad se puede abordar principalmente desde dos puntos centrales: las técnicas y/o metodologías para reducir las víctimas fatales, y el marco institucional normativo que regula y trata la seguridad vial en general. Por ejemplo, países como Suecia e Inglaterra van a la vanguardia en relación a estos dos conceptos de la mano de iniciativas como la "Visión Zero" y la "Gestión Urbana de la Seguridad" respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo que persigue esta investigación es analizar y sintetizar de manera global las principales filosofías que se aplican tanto a nivel nacional como internacional en torno al manejo de zonas de alta accidentabilidad en zonas urbanas y con ello ver la aplicabilidad en Chile.

1.1 Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Realizar un estado del arte respecto del tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en el área urbana.

Objetivos Específicos:

- Analizar y describir las diversas alternativas usadas tanto a nivel nacional como internacional en relación al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en el área urbana.

- Detallar soluciones de casos exitosos en el mundo que permitan reducir la ocurrencia de accidentes de tránsito en zonas urbanas y que a su vez ratifiquen la validez de estas metodologías para el tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en zonas urbanas.
- Detallar el contexto institucional respecto al manejo de los accidentes de tránsito en Chile y el extranjero.
- Proponer un marco y líneas de acción futuras en torno al tratamiento de accidentes de tránsito en zonas urbanas en Chile.

1.2 Alcances de la Investigación

La investigación a realizar cuenta con tres alcances principales:

- El estudio se focaliza exclusivamente en el área urbana por sobre la interurbana.
- El ámbito de intervención del tratamiento de zonas de alta accidentabilidad se enfoca en las medidas correctivas por sobre las predictivas.
- La investigación se centra principalmente en el tratamiento de zonas de alta accidentabilidad y no en la reconstrucción de accidentes.

2 ANTECEDENTES PRELIMINARES

2.1 Definición de Accidente

Para estudiar los métodos de tratamiento de zonas de alta accidentabilidad, es necesario establecer ciertos conceptos preliminares en relación con la seguridad vial y particularmente con los accidentes de tránsito. Una definición general torno al término "accidente" consiste en aquel definido como un evento independiente del deseo del hombre, causado por una fuerza externa, ajena, que actúa súbitamente y deja heridas en el cuerpo y la mente" (OMS, 1990).

Por otra parte este concepto asociado a seguridad vial puede ser definido como un evento del tipo descrito, que envuelve al menos un vehículo que circula normalmente por una vía para tránsito de vehículos, pudiendo ser motorizado o no (Gold, 1998).

2.2 Actores Involucrados en la Vía

Cuando se hace referencia a accidentes en zonas urbanas, lo primero que se debe mencionar son los principales entes que interactúan en la vía. Estos corresponden básicamente a los conductores, los peatones y los ciclistas.

El análisis del tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en zonas urbanas se vuelve de mayor complejidad, ya que las interacciones entre estos actores son mucho mayores respecto a las producidas en zonas interurbanas.

2.2.1 El Conductor

Guarda relación con toda persona que toma control de un vehículo motorizado (automóvil, camión, motocicletas. etc.) y no motorizado (de tracción animal). Su función dentro de la vía es fundamental, ya que una mala decisión por parte de éste, es la que mayores consecuencias conlleva a la hora de producirse accidentes en la vía. (Comisión Europea, 2010).

2.2.2 El Peatón

Son aquellos que transitan por los accesos correspondientes (veredas o aceras) y son más vulnerables cuando se produce un accidente (Comisión Europea, 2010).

2.2.3 El Ciclista

Son los usuarios de la vía (en muchos casos exclusiva para ellos), los cuales se desplazan en bicicleta, eso sí con las medidas de seguridad adecuadas, estos es, casco, chaqueta reflectante y

luces alertadoras. Estos al igual que los peatones, pueden sufrir las mayores consecuencias en el caso de accidentes (Comisión Europea, 2010).

2.3 Tipos de Colisiones

De acuerdo a las definiciones anteriores, es necesario establecer los tipos de accidentes que se generan en una vía. Estos corresponden principalmente a atropellos, diferentes tipos de colisiones, choques, etc. El detalle de éstos se encuentra disponible en el Anexo A de este informe.

2.4 Accidentes y Víctimas.

Tomando en cuenta los tipos de accidentes, una segunda clasificación guarda relación si es que se ven involucradas víctimas o no.

2.4.1 Accidentes sin Víctimas

Es un accidente que produce daños materiales sin que resulten físicamente heridas las personas involucradas. Muchos de los accidentes que son registrados por las instituciones de cada país, realmente no lo son, al haber lesiones internas que pasan desapercibidas en el momento de la confección de la declaración, pero que se manifiestan posteriormente, a veces incluso con resultado de muerte (Gold, 1998).

2.4.2 Accidentes con Víctimas

Se trata de un accidente con resultado de heridas, de mayor o menor grado, para al menos una de las personas involucradas. Se suelen clasificar las heridas de cada víctima como leves o graves, pero estos términos no pueden ser bien definidos sin la existencia de un diagnóstico médico previo (Gold, 1998).

2.5 Severidad y Frecuencia de Accidentes de Tránsito.

Estos conceptos son fundamentales a la hora de estudiar el tema de los accidentes de tránsito y por tanto se debe consignar la diferencia entre ellos; Estos son la severidad y frecuencia de accidentes.

El primero tiene que ver con la gravedad que produjo el accidente en torno a las eventuales víctimas; estas podrían tener lesiones leves, menos graves, graves y/o fatales; en cambio el segundo hace mención a la cantidad de accidentes producidos en esa zona o sector en específico.

Se debe guardar estas diferencias debido que la principal búsqueda al aplicar medidas y/o tratamientos tiene la finalidad de reducir las víctimas involucradas en los accidentes, y deben ir en primera medida con la severidad más que con la frecuencia. Estudios demuestran que llegado un cierto grado de disminución en la frecuencia de accidentes, no es posible continuar disminuyéndola (Whitelegg, 2006).

2.6 Factores contribuyentes en la generación de accidentes de tránsito

Los factores contribuyentes en los accidentes de tránsito se dividen en cuatro grupos básicos frecuentemente interrelacionados (Planzer, 2004). Los cuales se detallan a continuación.

2.6.1 Factor Humano

Se refiere a todos los factores vinculados al comportamiento de las personas envueltas en el accidente (Planzer, 2004).

2.6.2 Factor Vehículo

Toma en cuenta las condiciones en que se encuentra el vehículo. Este factor de igual forma tiene cierta relación con el factor humano, ya que es tarea del conductor preocuparse de inspeccionar y cerciorarse de las condiciones propias del vehículo (Planzer, 2004).

2.6.3 Factor Vía/Medio Ambiente

Toma en cuenta a todos los factores vinculados directamente a las características de la vía, de la señalización de tránsito y de las áreas más próximas a la vía, en el momento del accidente (Planzer, 2004).

Algunos ejemplos de estos factores son presentados en la tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos Relacionados con cada Factor Contribuyente (Planzer, 2004)

Factor Humano	Factor Vehículo	Factor Vía/Medio Ambiente
- Estrés. - Conducción bajo los efectos del alcohol. -Desconocimiento del trayecto.	- Estado de los frenos. - Problemas mecánicos. - Estado en la dirección de vehículo y parabrisas.	- Condición del peralte en curvas. - Estado del pavimento. - Estado de la iluminación en la vía.

2.6.4 Participación de Factores en la Generación de Accidentes de Tránsito

Mucho se ha discutido respecto del grado de participación que tiene cada uno de estos factores en la generación de accidentes. Estudios internacionales demuestran que el factor humano (conductores, peatones y ciclistas) aporta directa o indirectamente alrededor del noventa por ciento de participación en las causas de los mismos (Egea, 1998). Esto se presenta en la Figura 1.

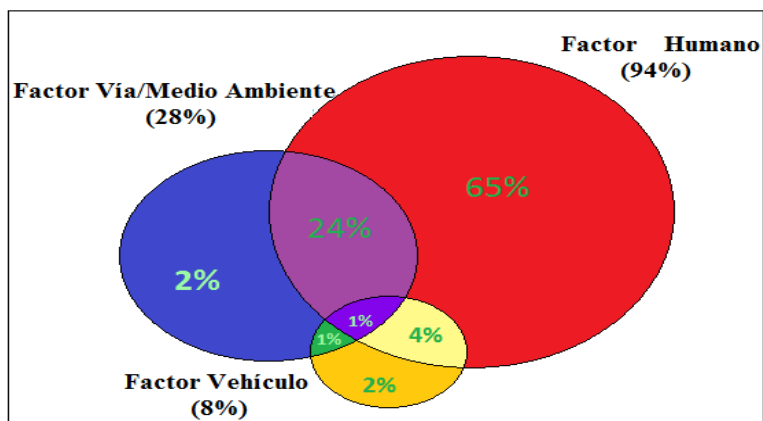


Figura 1. Porcentajes de Participación de Factores Contribuyentes en la Generación de Accidentes de Tránsito (Main roads wester Australia, 2010)

Estas cifras han sido criticadas, sobre todo en países como Chile, debido principalmente a que no se aplican las herramientas adecuadas de investigación de accidentes. No obstante lo anterior y a modo de ejemplo, la Figura 2 entrega cifras estadísticas, ratificadas por la CONASET, que demuestran al menos en los atropellos, que el factor humano (esto es incluyendo imprudencias tanto del peatón como conductor, consumo de alcohol, velocidad imprudente, desobediencia a las señalizaciones entre otras) es la causa más importante en la ocurrencia de accidentes de tránsito.

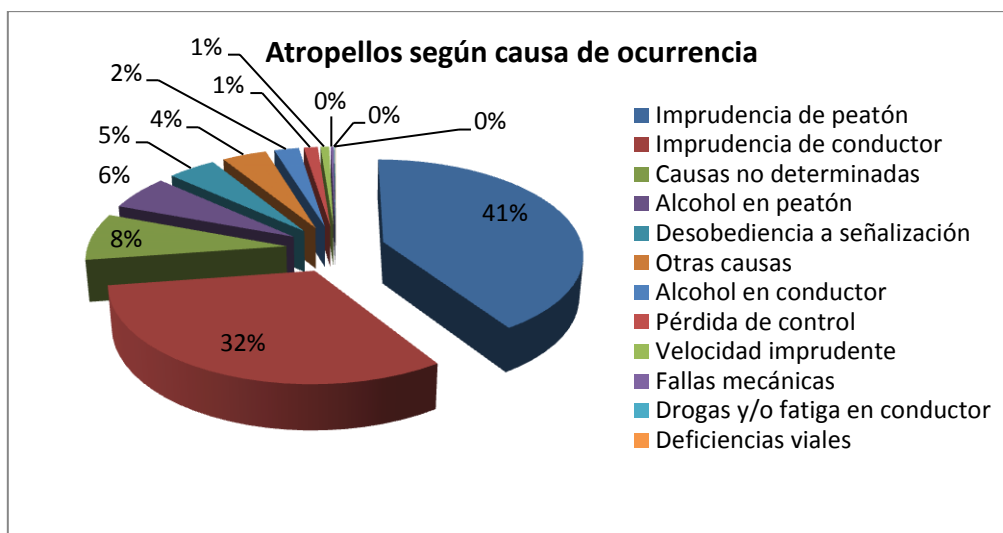


Figura 2. Porcentaje de Fallecidos en Atropellos según Causa de Ocurrencia en Accidentes de Tránsito (CONASET, 2010).

2.7 Estadística Nacional de Accidentes de Tránsito

Durante la última década, los accidentes de tránsito se han posicionado como una verdadera epidemia social en Chile, alcanzando cifras alarmantes y complejas de abordar y de disminuir, dada la marcada dependencia del factor humano en la causa de los mismos, ratificada en las cifras antes mencionadas.

En el período comprendido entre los años 2000 y 2010 se han generado 534.573 accidentes de tránsito, los cuales han dejado un saldo negativo de 18.077 fallecidos y 537.221 lesionados de diversa consideración (79.267 graves, 59.046 menos graves y 398.908 lesionados leves). La tabla 1 demuestra en cifras concretas las consecuencias de los accidentes de tránsito a nivel nacional desde el año 2000 al 2010.

Tabla 2. Accidentes de Tránsito y Consecuencias en Chile, 2000-2010 (CONASET, 2010)

Tipo de accidente	Nº Accidentes	Nº Fallecidos	Total lesionados
Atropellos	91.779	7.514	93.412
caídas	16.316	189	16.932
colisiones	269.984	5.491	271.927
choques	121.596	2.314	92.056
volcaduras	29.391	2.385	57.577
otros	5.507	184	5.317
total	534.573	18.077	537.221

2.7.1 Distribución Zonal de los Accidentes, año 2010

Según los datos entregados por la CONASET, la mayoría de los accidentes se concentran en las zonas urbanas. Lo anterior debido a que existe una mayor interacción entre los usuarios de las vías. La tabla 3 presenta distribución zonal de los atropellos. En el área urbana se concentró la mayor cantidad de atropellos, con una cifra total de 7.510 eventos que representaron el 91,06% del total. El porcentaje restante se derivó a las áreas rurales con un total de 737 atropellos.

Tabla 3. Atropellos y Víctimas Según Zona de Ocurrencia, Año 2010 (CONASET, 2010).

zona	atropellos	fallecidos	índice severidad	Les. graves	Les. menos graves	Les. leves	Total les.
rural	737	260	35,28	254	93	274	621
urbana	7.510	345	4,59	1.718	728	5.412	7.858
total	8.247	605	7,34	1.972	821	5.686	8.479

2.7.2 Evolución en la Cifra de Fallecidos en Atropellos Durante el Periodo 2000-2010 en Chile.

De acuerdo a los datos que entrega la figura 2 en relación a la evolución en la cifra de fallecidos, particularmente en el caso de los atropellos en el periodo 2000-2010, se puede desprender que si bien es cierto ha existido una disminución en las muertes en la última década, este descenso es marginal, con lo cual deben existir nuevas determinaciones y/o políticas que sean permanentes y apunten al problema central.

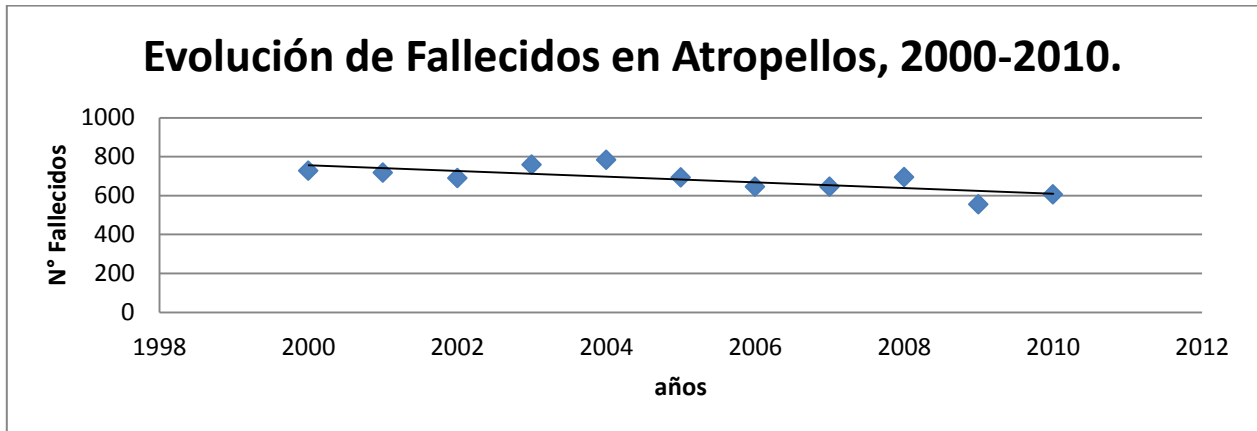


Figura 3. Evolución de los Fallecidos en Atropellos en Chile (CONASET, 2010).

2.8 Marco Institucional Normativo de la Seguridad Vial En Chile.

En el contexto de la gestión de la seguridad vial en Chile, existe una serie de organismos que aportan desde ámbitos específicos. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el Ministerio de Obras Públicas, las Municipalidades, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Carabineros y que en conjunto con la Ley de Tránsito respaldan un tratamiento adecuado a éste tema (MOP, 2010).

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones ejerce atribuciones que dicen relación con establecer políticas y normas en materia de transporte y tránsito, y fiscalizar su cumplimiento, con el propósito de incentivar el desarrollo de sistemas de transporte más eficientes (MOP, 2010).

El Ministerio de Obras Públicas mediante la Dirección de Vialidad, le corresponde la realización del estudio, proyección, construcción, mejoramiento, defensa, reparación, conservación y realización de las carreteras y caminos que se ejecuten con fondos fiscales, además mediante la coordinación General de Concesiones vela por la adecuada incorporación de la Seguridad Vial en las vías concesionadas (MOP, 2010).

Las municipalidades a su vez aplican las disposiciones sobre transporte y tránsito público, dentro

de la comuna en la forma que determinen las leyes y las normas técnicas de carácter general que dicte el Ministerio respectivo (MOP, 2010).

Según el Decreto con Fuerza de ley 1-19-704 de 2002 el Ministerio del interior, que fija el texto de la ley 18.695, Organiza Constitucional de Municipalidades, señala que estas son corporaciones autónomas, de derecho público con personalidad jurídica cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad. Además existen unidades encargadas del cumplimiento de ciertos requerimientos, por ejemplo, la Unidad de Tránsito y Transporte Público le corresponde determinar el sentido de circulación de los vehículos, en coordinación con los órganos de administración del estado, señalar las vías urbanas, y principalmente aplicar las normas generales sobre tránsito y transporte públicos en la comuna, todo ello en concordancia con lo establecido en la Ley de Tránsito en la que se indican todas aquellas infracciones o hechos que pueden ser denunciados por los Inspectores Municipales estableciendo que éstos junto con Carabineros de Chile y a los Inspectores Fiscales, serán los encargados de supervigilar el cumplimiento de las disposiciones a que se refiere esta ley y las de transporte y tránsito terrestre que dicte en MINTRATEL o las mismas Municipalidades, debiendo denunciar, al Juzgado que corresponda, las infracciones que se cometan.

La Comisión Nacional de Tránsito es creada bajo el D.S 223 de 1994, MINTRATEL, debido al elevado número de accidentes que ocurren en el país, con graves secuelas de muertos, lesionados y daños materiales y por consecuencia el grave daño social. El objetivo de esta Comisión interministerial es asesorar y proponer al Presidente de la República respecto de los planes, proyectos y programas preparados por ella tendientes a reducir las tasas de accidentes de tránsito. Este comité lo integran los ministerios del Interior, Educación, Justicia, Obras Públicas, Salud, Vivienda y Urbanismo, Transportes y Telecomunicaciones, Secretaria General de Gobierno y de la Presidencia y el General Director de Carabineros (MOP, 2010).

Carabineros de Chile, en lo referido a seguridad vial y particularmente a accidentes de tránsito, cumple las siguientes tareas (MOP, 2010):

- Ser los encargados del cumplimiento de las disposiciones de la Ley Tránsito y las de Transporte, debiendo denunciar al Juzgado, las infracciones o contravenciones que se cometan.
- Adoptar medidas transitorias que alteren el tránsito de vehículos o su estacionamiento en las vías públicas cuando las circunstancias especiales lo ameriten.
- Tener un rol educador hacia los usuarios de las vías, en el sentido de persuadirlos y actuar de manera correcta al transitar, respetando las normas.

Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) es un organismo técnico dependiente del ministerio de Transportes y Telecomunicaciones cuya principal tarea es la de administrar y operar el sistema de control de tránsito en Santiago y regiones, cuya finalidad es coordinar, supervisar y monitorear remotamente la operación de casi la totalidad de los semáforos existentes.

Finalmente la Ley de Tránsito 18290 es aquella que constituye el marco legal básico de toda normativa de tránsito del país, dado que sus disposiciones regular el desplazamiento de peatones, pasajeros y conductores de todo tipo de vehículos. Además establece atribuciones y funciones a instituciones y organismos tales como la Dirección de Vialidad, Municipalidades, el MINTRATEL y carabineros.

De lo anterior, Chile cuenta con una institucionalidad adecuada, en la cual cada ente aporta a un mismo fin, el cual es el resguardo en la seguridad de las personas al transitar por una vía. En lo que respecta a la seguridad vial, la CONASET es el actor principal, ya que asesora al presidente de la república en la aplicación de medidas y/o iniciativas que se enfoquen en la reducción de víctimas fatales y/o lesiones de diversa consideración. Un mayor fortalecimiento de esta, puede ser muy importante en disminuir estas cifras aún más.

3 PRINCIPALES METODOLOGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE ZONAS DE ALTA ACCIDENTABILIDAD

3.1 Introducción

Para el tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en el área urbana, existen una serie de iniciativas en el mundo que abordan esta problemática. Estas han sido creadas en gran medida debido a las altas cifras de fallecidos y lesionados, resultando exitosas algunas en su aplicación a nivel local y otras a nivel internacional.

Una de las principales motivaciones que tiene esta sección es analizar algunas de las principales iniciativas usadas y validadas tanto a nivel nacional como internacional en relación al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en el área urbana y con ello, ver su aplicabilidad a nivel nacional. Según la revisión bibliográfica realizada se llegó a la conclusión de detallar las tres más importantes, estas son, "Tratamiento de puntos negros Con Medidas Correctivas de Bajo costo", "Urban Safety Management" y la "Visión Zero". A modo de complementación la información se definen además de forma general, otras metodologías utilizadas en diversos países.

La finalidad de revisar, analizar y sintetizar estas metodologías, guarda relación con poder rescatar lo positivo de cada una y de tal manera proponer un marco de acción para Chile.

Para detallar las metodologías se definieron una serie patrones, con el objetivo de notar de manera indirecta las posibles diferencias entre ellas, con lo cual se definan a grueso modo las líneas de acción futuras aplicables en Chile. Los patrones considerados fueron en primer término conceptualizar cada metodología, luego los principios estratégicos de cada una, además de las etapas que cada una posee, entre otras.

3.2 Tratamiento de Puntos Negros

3.2.1 Conceptualización de la Metodología

El tratamiento de puntos negros trata la implementación de medidas correctivas de bajo costo en base a un análisis no tan exhaustivo de las etapas previas a las medidas propiamente tal en comparación a "U.S.M" y la "Visión Cero". Se trata más bien de aspectos técnicos aplicables de manera directa en un punto específico de la red vial (se identifican los factores contribuyentes y luego las medidas para corregirlos). Se debe notar que este tipo de soluciones apunta a zonas puntuales donde se generan aproximadamente el 50 por ciento del total de los accidentes producidos en una zona en particular. Estas zonas se denominan puntos negros.

3.2.2 Principios Estratégicos

La estrategia fundamental del tratamiento de puntos negros es entregar una guía metodológica en donde la aplicación secuencial de las etapas descritas en su informe, permiten la reducción de accidentes de tránsito. Básicamente consta de medidas técnicas de intervención de bajo costo y de aplicación directa, tales como: mejorar la visibilidad, instalación de barreras, demarcaciones de pistas, islas canalizadoras, entre otras.

3.2.3 Descripción General de las Etapas Metodológicas

La metodología para el tratamiento de puntos negros consta principalmente de las siguientes fases:

a) Recopilación de la información de los accidentes de tránsito

Guarda relación con la recolección de la información referente al contexto en que ese accidente ocurre, es decir, se necesita obtener datos referente a la ubicación geográfica de los mismos, las consecuencias, como por ejemplo el N° de lesionados y su gravedad o fatalidad, el tipo de accidente y las características del tipo de cruce o del tramo, estado atmosférico, estado de la calzada y la luminosidad encontrada en el lugar.

Respecto al periodo en que se toma la información debe hacerse en relación a un plazo fijo de tiempo (generalmente de un año), ya que los accidentes son eventos que dependen de múltiples factores, lo cual debe tenerse claro a la hora de comparar los números de accidentes generados en un lugar en específico. En Chile, Carabineros cuenta con un formulario especial para el levantamiento de información y se detalla en el Anexo B de este informe.

b) Identificación de puntos negros

Se deben elaborar "planos de focalización de accidentes", en donde se pueda establecer una base de datos de cada accidente con su respectiva información detallada. Esto permite visualizar de mejor manera el conflicto presentado de modo de identificar claramente en qué zonas están concentrados los accidentes.

c) Selección de sitios a tratar

Se debe priorizar aquellos lugares que presenten el mayor índice de accidentabilidad. Este último se calcula en base a la ponderación que se le asigna al tipo de lesión o fatalidad; en Chile se usan los factores 3 para accidentes fatales, 2 para accidentes graves y 1 para los leves, estos se definen como valores ENA (equivalente en número de accidentes). Por lo tanto para la obtención de este índice se multiplica la cantidad de accidentes por su respectiva ponderación, y por ende el sitio a

tratar será el que obtenga el valor más alto. Sin embargo es solo un indicativo, y la decisión final pasa por el criterio del experto en esta materia. En términos generales, la decisión está en manos de los municipios. Sin embargo esto considera tomar en cuenta las capacidades técnicas, conocimiento y de recursos que cuenten estos gobiernos locales, factores que en muchos casos no son del todo abundantes.

d) Identificación de factores viales contribuyentes a los accidentes

Para identificar cuáles son estos factores en Chile, la CONASET recomienda usar las siguientes herramientas:

i) Tabulación de la información de accidentes

El objetivo de tabular es obtener factores comunes en los accidentes, es decir, reunir la información detallada anteriormente para analizarla de mejor manera (entrecruzamiento de la información). Existe la disponibilidad de usar software relacionados, estos permiten no solo identificar los puntos negros, sino que además los analiza e identifica perfiles y características comunes. La CONASET tiene ejemplos de listas que se detallan en el Anexo C de este informe.

ii) Análisis de diagrama de conflictos y levantamiento de información

El fin de estos diagramas corresponde a la identificación de los conflictos predominantes en un determinado sitio. Básicamente se debe realizar un plano con todos los movimientos, conflictos entre peatones, vehículos y ciclistas, así como también las dimensiones de las vías, elementos de control, señales de tránsito, demarcaciones, etc. La realización de estos planos además permite tener una idea más detallada y un panorama más amplio de la zona en estudio.

iii) Listas de chequeo para la investigación de accidentes

El objetivo de estas listas es identificar qué factores pueden estar contribuyendo a la generación de accidentes de tránsito. La CONASET posee el detalle de estas listas de chequeo y se detallan en el Anexo D de este informe.

A modo de recomendación, deben existir conversaciones con carabineros y personas que vivan en el lugar para poder tener una idea complementaria a cerca de los posibles factores que puedan estar generando problemas.

e) identificación de medidas correctivas

Cabe señalar que no existe una "receta" que permita determinar de manera automática respecto de cuáles serán las medidas más adecuadas para disminuir los accidentes, esto se debe a que cada sitio es único y por ende tiene combinaciones propias de factores contribuyentes. Lo que sí se debe tener en cuenta es que la solución debe ir orientada en razón de todos los usuarios de la vía (conductores, peatones, pasajeros, ciclistas, etc.). De lo anterior se desprende que el grupo

especialista que tome las decisiones debe contar con la suficiente experiencia de manera tal de entregar la mejor medida correctiva. El detalle de las medidas correctivas en relación a los factores contribuyentes se entrega en el Anexo E de este informe.

f) monitoreo y evaluación de la efectividad de las medidas.

De acuerdo a lo propuesto por los expertos del área, las medidas se deben evaluar tanto por el impacto en la reducción de accidentes como del cumplimiento de los objetivos que se pretenden. Es por ello que se debe realizar un seguimiento por al menos 1 año y la manera de evaluar su efecto será si el índice de severidad antes descrito, baja respecto del calculado en un comienzo.

Junto a lo anterior, además se debe verificar posibles consecuencias al implementar estas medidas, que podría ser eventuales migraciones en los accidentes.

3.2.4 Enfoque de la Metodología en Cuanto a la Severidad o la Frecuencias en los Accidentes de Tránsito

El tratamiento de puntos negros consta básicamente de la visión tradicional de la seguridad vial, es decir, apunta hacia la disminución de accidentes, y como consecuencia, la disminución de las muertes y/o lesiones de diversa consideración con un enfoque puntual local.

3.3 Urban Safety Management (U.S.M)

3.3.1 Conceptualización de la Metodología

La Gestión Urbana de la Seguridad se enmarca en que no todos los accidentes se concentran en un punto en específico, el otro 50 por ciento lo hace de manera dispersa y tienden a ocurrir en diferentes sitios y tiempos. Esta metodología consiste en el diseño de una estrategia de seguridad para toda una ciudad, en una integración multifactorial, que engloba conceptos como la seguridad, la gestión del tránsito, la educación, la capacitación y la fiscalización, unidos a la política de transporte para reducir accidentes. Al hacer esto, USM crea un acercamiento con un cuidado planificado, basado en las opiniones de todos los actores involucrados, es decir, tanto del público relacionado (juntas vecinales, conductores, peatones, etc.), como de las autoridades (políticos, sector privado) que finalmente toman las decisiones. Esto se diferencia de visiones históricas de la ingeniería vial que simplemente integraron las visiones de los profesionales asociados (Quimby et al., 2003). La Figura 3 representa los elementos de enfoque de la Gestión Urbana de la Seguridad.

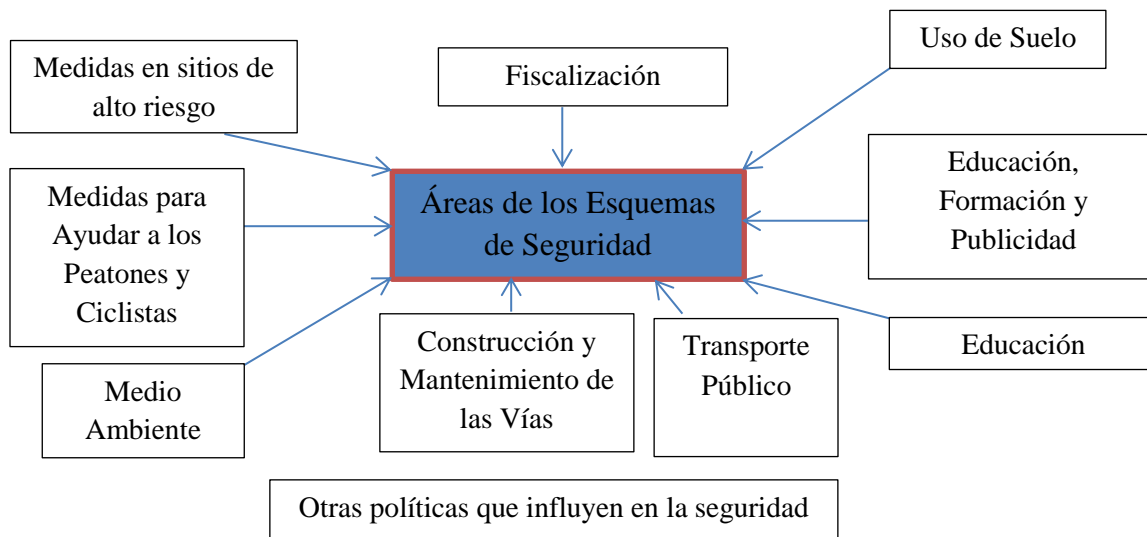


Figura 4. Elementos del Enfoque de la Gestión de Urbana de la Seguridad (ITH, 2003).

3.3.2 Principios Estratégicos

El éxito de un proyecto USM consta de los siguientes aspectos:

- a) Considerar a todas las clases de usuarios, sobre todo los más vulnerables.
- b) Considerar la función de las diferentes clases de vías.
- c) poder integrar esfuerzos de todas las partes interesadas en la reducción de accidentes.
- d) Relacionar objetivos de seguridad con otros objetivos para el área urbana. Por ejemplo transporte público, la planificación de uso de suelo, etc.
- e) Fomentar a todos los grupos de interés en colaborar para alcanzar objetivos de seguridad (Quimby et al., 2003).

3.3.3 Descripción General de las Etapas Metodológicas

En general, el proceso de desarrollo y realización de un esquema USM puede ser dividido en cuatro grandes fases:

- a) Análisis del problema

Se debe dividir a su vez en tres sub etapas, estas son:

- i) Evaluación de la seguridad en la red

Es la primera fase del análisis del problema y el objetivo de evaluar este punto es poder determinar las características del problema, es decir, datos como la ubicación de los accidentes,

usuarios involucrados, tipos de accidente, distribución horaria de los mismos, posible ingesta de alcohol en los usuarios, posibles lugares inseguros percibidos por la población, etc.

Además se plantea las fuentes de información, estas son la policía y el sistema de ingeniería del departamento de accidentes que tenga cada país (CONASET en Chile). Junto con ello, se recomienda usar un sistema para codificar los accidentes, usando software adecuados.

Por último, se recomienda complementar el análisis de la información con actas o libros que posea la policía, entrevistas con las partes interesadas y registró en hospitales entre otras.

ii) Recolección de datos de encuestas

Es la segunda etapa del análisis de la problemática en la red. En ella se plasma principalmente la idea de comunicar y expresar las necesidades de las comunidades urbanas hacia los profesionales encargados de aplicar esta metodología y también a las autoridades. Esta información podría garantizar intervenciones apropiadas en la zona de estudio y por ende satisfacer las necesidades de los sectores más vulnerables (peatones, ciclistas, población de escasos recursos).

iii) Consultas

El objetivo de consultar es mucho más que hablar con la población. Se lleva a cabo la idea de la participación comunitaria, de modo de enriquecer el intercambio de ideas entre los planificadores y el público en general. La metodología USM refiere un capítulo completo a este tópico ya que las consultas deben hacerse en todo el proceso, desde la recopilación de información hasta el seguimiento y control de las medidas. El detalle en los procesos de recopilación de información están fuera de los alcances de este estudio, por ende no se aborda.

Las etapas de estrategia, planificación y diseño se concentran en un concepto llamado la toma de decisiones.

b) La toma de decisiones

El objetivo en la toma de decisiones es describir los pasos necesarios para entender los problemas con mayor profundidad y desarrollar una estrategia para hacer frente a ellos, y luego planificar las medidas eligiendo la que se adecuó de mejor forma.

La finalidad es poder tomar una considerando tanto los datos cuantitativos como los cualitativos. Además se debe establecer posibles modificaciones en la jerarquía vial, ya que como se plantea, el rol de la distribución del tránsito también juega un rol primordial en los proyectos USM. Básicamente la estrategia se plasma en el planteamiento de objetivos, que siempre serán la reducción de accidentes. A su vez la planificación consta de la capacitación de las policías,

educación hacia la comunidad, etc. Finalmente se debe decidir sobre la medida más apropiada o un paquete de medidas que deben ponerse en práctica (diseño). Para lo anterior se debe cumplir con un concepto llamado "Las cuatro E", que se refiere a la fiscalización (Enforcement), Educación (Education), Ingeniería (Engineering) y la persuasión (Encouragement). Estos son comúnmente citados como las formas básicas para ayudar a reducir los accidentes de tránsito.

El detalle de las medidas que pudiesen aplicarse se entrega en el Anexo F de este informe.

c) Implementación

Al aplicar las medidas se debe tomar en cuenta que deben hacerse de manera escalonada, ya que al realizar pocas interrupciones al tránsito, este se ve menos afectado en términos de congestión y redistribución, así como también el efecto de la seguridad debe plasmarse con la señalización adecuada.

Finalmente como punto importante, las medidas implementadas deben darse a conocer a la comunidad a través de medios de comunicación (televisión, radios, periódicos, folletos, etc.), con ello se pueden estar informados y tomar los recaudos correspondientes.

d) Evaluación y Monitoreo

El Seguimiento del plan se ocupa de los efectos del régimen de los primeros días, semanas y meses, y luego continúa hasta que se lleve a cabo una evaluación completa, normalmente después de dos o tres años.

3.3.4 Enfoque de la Metodología en Cuanto a la Severidad o la Frecuencias en los Accidentes de Tránsito

Claramente analizando la metodología, esta se enfoca en la severidad. En una de sus premisas, se expresa claramente que hay un cierto margen en que el comportamiento de los usuarios se "escapa" por sobre cualquier medida y/o decisión que pueda implementarse en cuanto a la disminución de accidentes (ejemplos de factores que determinan el comportamiento de los usuarios pueden: los niveles de empleo, estados de ánimo, crecimiento económico, etc.).

3.4 Visión Zero

3.4.1 Conceptualización de la Metodología

Esta metodología se define como una política que parte de la premisa en que es inaceptable el hecho de que el tránsito en las vías cobre vidas humanas. El cambio más importante promovido por esta filosofía, es una nueva forma de dividir las responsabilidades en la seguridad vial, esto significa que tanto el diseño de las vías como de los vehículos deben adaptarse en mayor

medida a las condiciones biológicas que el ser humano es capaz de tolerar (Wadhwa, 2001). El principal objetivo que tiene esta política de visión cero es que las muertes se reduzcan a cero para el 2020. (Elvik, 2010). Uno de los cambios más importantes promovido por la Visión Zero es una nueva forma de dividir las responsabilidades para la seguridad vial. Se estima lograr una posible reducción en el número de víctimas mortales por un cuarto y un tercio al año, en un período de diez años (Vägverket, 2003).

3.4.2 Principios Estratégicos

Los principios estratégicos en los que se basa esta filosofía son principalmente los siguientes:

- a) El sistema de tránsito tiene que adaptarse para tener en cuentas las necesidades, errores y vulnerabilidad del usuario de la vía (Whitelegg y Haq, 2006).
- b) Como se ha dicho, el parámetro básico para diseñar el sistema de transporte en las vías es el nivel de tolerancia biológico que el cuerpo humano puede soportar sin que resulte gravemente herido o fallezca (Whitelegg y Haq, 2006).
- c) La velocidad de los vehículos es el factor más importante para conseguir un sistema de tránsito por las vías que sea seguro. El límite de velocidad máxima debería determinarse en función del sistema de carreteras, del vehículo y del nivel de tolerancia biológico que permite el cuerpo humano (Whitelegg y Haq, 2006).

3.4.3 Descripción General de las Etapas Metodológicas

Como se ha mencionado, esta iniciativa es mucho más que una metodología. La Visión Cero es una filosofía que va mucho más allá de la aplicación de etapas secuenciales y consta no solo de la aplicación de medidas correctivas. Es muy similar en su aplicación a la iniciativa Chilena, en cuanto a la recopilación de información, elección de la medida más adecuada para la zona a tratar, monitoreo, etc. Sin embargo la regla más importante es la pacificación del tránsito urbano o también llamada "Traffic Calming", y tiene que ver en primer término con la determinación del límite de velocidad más adecuado. En Suecia, el límite de velocidad en áreas residenciales es de 30 km/hr, no obstante las realidades en cada país son diferentes y por consecuencia la velocidad máxima de circulación debe calcularse en razón de lo que el cuerpo humano es capaz de soportar biológicamente ante el tipo de colisión que más daño pudiese causar, que sería en este caso un atropello (Olona, 2004) .

3.4.4 Enfoque de la Metodología en Cuanto a la Severidad o la Frecuencias en los Accidentes de Tránsito

La Visión Zero acepta que ocurran accidentes, pero no que resulten lesiones serias y/o muertes. Este concepto es clave, ya que rompe el paradigma en torno a la definición tradicional de la seguridad vial, que tiene como fin, la reducción de accidentes (Whitelegg y Haq, 2006). Estudios internacionales han demostrado que alcanzado un cierto punto en la disminución de accidentes, ya no es posible continuar atenuándola, ya que el factor humano está involucrado. Es por tal razón que el enfoque apunta hacia la severidad por sobre la frecuencia (Sierra et al, 2010).

3.5 Aspectos Comparativos entre las Metodologías

- Uno de los puntos más importantes y diferenciadores guarda relación con la recopilación de la información en torno a un accidente. Según lo expuesto, es claro señalar que la Gestión Urbana de la Seguridad destaca la etapa de Consulta como un proceso amplio y continuo en que la participación de la comunidad es fundamental. En cuanto las fuentes de información, se debe notar que también es exhaustivo, por ejemplo se plantea recabar información no solo en el sitio del accidente, si no también se valorará los datos obtenidos en centros asistenciales, ya que existen ciertos accidentes en que las víctimas se dirigen directamente a un recinto asistencial.
- Un segundo aspecto comparativo fundamental es que la Gestión Urbana de la Seguridad centra el foco de análisis en los sectores vulnerables, es decir, tanto el ámbito socioeconómico como el definido hacia los usuarios de las vías (ciclistas, peatones, motociclistas, etc.). se vuelve necesario que esta población sea tomada en cuenta, escuchando tanto sus necesidades como sus consideraciones. Como se mencionó recientemente, el proceso de consulta es fundamental en este sentido.
- El hecho de que la Gestión Urbana de la seguridad posea esquemas de planificación, por sobre las demás metodologías, detallando planes educativos para el público en general y en especial hacia los niños en los colegios, por ejemplo entregando guías sobre cómo se debe educar e incluso sobre cómo debe producirse el material para el desarrollo de la educación vial, es de vital importancia, ya que aborda el problema de raíz, es decir, desde el punto de vista cultural.
- El objetivo concreto que tiene la Visión Zero respecto de las cero muertes, es sin duda mucho más ambicioso respecto de las demás metodologías, que incluso algunas no

cuentan con un objetivo cuantificable. En esta materia es esencial fijarse una meta a la cual llegar.

- Otro punto importante en la Visión Zero es que la reducción de la velocidad es una medida de carácter predictivo por sobre aspectos correctivos con que cuenta el Tratamiento de Puntos Negros en Chile. Esta medida en Suecia ha tenido efectos significativos en la reducción de la gravedad de los accidentes y por ende de los fallecidos.
- Que la visión Zero se enfoque en la severidad del accidente por sobre la frecuencia, es importante, ya que los accidentes siempre ocurrirán. Se debe apuntar en disminuir los riesgos más que en evitar que existan, como lo plantea el Tratamiento de puntos negros.
- Un aspecto bien diferenciador es que la Visión Zero es una filosofía en vez de una metodología (como lo son la Gestión Urbana de la Seguridad y el Tratamiento de Puntos Negros). La filosofía es de un carácter global y concentra varios elementos (objetivo claro, reducción en la velocidad, diseño en base a las condiciones biológicas de las personas, entre otras).
- Que el tratamiento de Puntos Negros cuente con el índice ENA para determinar la intervención en un sitio específico es rescatable, ya que optimiza el uso de recursos en zonas donde realmente existe un peligro constante para los usuarios de las vías.

3.6 Descripción General de Otras Experiencias Internacionales

Junto a las metodologías definidas anteriormente, es necesario complementar dichas iniciativas con otras aplicadas en diversos países y que también se enfocan en el tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en zonas urbanas. Países tales como Nueva Zelanda, Suiza y Australia entre otras, también apuntan sus esfuerzos en reducir las víctimas fatales generadas por accidentes de tránsito. Estas iniciativas serán descritas de manera general.

3.6.1 Tratamiento de la Seguridad Vial en Nueva Zelanda

En el año 2002 el gobierno neozelandés decide implementar la llamada "Seguridad vial para el 2010" dada las alarmantes cifras de lesionados y fallecidos como consecuente de accidentes en las vías. Esta iniciativa nace bajo el objetivo cuantificable y alcanzable de lograr una reducción de al menos 300 fallecidos y 500 lesionados por año y en ella se conjugan ciertos elementos basados en la Visión Zero, unidos a aspectos de la Gestión Urbana de la Seguridad.

El foco de atención se concentra en la seguridad, ingeniería y la fiscalización, partiendo de la premisa que siempre existirá el error humano, sin embargo se abordan de manera no exhaustiva con solo un nivel de definición claro para el primero año, dejando al proceso de consulta como un factor importante a la hora de implementar medidas futuras.

En términos generales, la estrategia neozelandesa se fundamenta en acciones claves, tales como la ingeniería de seguridad, medidas educativas focalizadas en generar cultura y concientización en los usuarios, luchar en contra de las infracciones graves, combatir el consumo de alcohol, reducir la velocidad, fomentar uso de cinturón de seguridad entre otras (Monclus, 2007).

3.6.2 Tratamiento de la Seguridad Vial en Austria

Como consecuencia de la preocupación del estado austriaco en reducir la cifra de fallecidos, es que el Ministerio de Transportes, a través del Consejo Austriaco de Seguridad Vial, determina el objetivo concreto de disminuir las cifras de fallecidos a la mitad en ocho años.

Sus premisas se basan en la filosofía sueca de considerar inaceptable que una sola persona fallezca producto de accidentes de tránsito en las vías. Junto a ello se debe considerar una viabilidad técnica y financiera a la hora de aplicar medidas y finalmente un análisis de estas medidas propuestas. De lo anterior se desprende que dicha metodología tiene un cierto pragmatismo a la hora de proponer una solución en un punto o zona específica de la red vial, ya que dicha propuesta dependerá de la cantidad de recursos con que se cuente. (Monclus, 2007).

Las soluciones más usadas apuntan a cuatro factores, estos son, el comportamiento de los usuarios (velocidad de circulación, sistemas de retención etc.), infraestructura (tratamiento de puntos negros, seguridad en zonas de obras, etc.), vehículo (seguridad en vehículos pesados,) y marco legal (investigación de accidentes, planificación a nivel regional, etc.).

3.6.3 Tratamiento de la Seguridad Vial en Suiza

Esta iniciativa se basa prácticamente en su totalidad con la filosofía sueca llamada Visión Cero. A partir del documento "Vida Segura" es que se pretende reducir de forma permanente las cifras de fallecidos y lesionados graves en un 30 por ciento cada 10 años.

Los factores que se consideran apuntan a lo ya señalado (generar conciencia en los usuarios de las vías, mejorar seguridad en vehículos, pacificación del tránsito, etc.) en base a las características que posee la iniciativa sueca. (Monclus, 2007)

3.6.4 Tratamiento de la Seguridad Vial en Alemania

A comienzos del 2001 uno de los países más poblados de Europa decide implementar un programa federal de seguridad vial llamado "Programa para Una Mayor Seguridad en el Tránsito". El objetivo de esta iniciativa no es cuantificable, si no que se enfoca en términos cualitativos, tales como: crear cultura en los usuarios, reducir el riesgo en los conductores inexpertos al producirse un accidente, disminuir el riesgo de accidentes de vehículos pesados, etc. Dentro de las propuestas existen las que se enfocan en el ámbito de mejorar la conducta (campañas publicitarias de concientización), aumentar la seguridad en vehículos (mejorar sistemas de retención infantil), sistemas inteligentes de gestión de tránsito (para saber estado del tránsito en tiempo real).

3.6.5 Tratamiento de la Seguridad Vial de Noruega

La estrategia se plantea en el 2002 con el fin de reducir los accidentes de tránsito al 2010 en un 20%. Para dicho proyecto se incluyen los siguientes contenidos: tendencia a la accidentabilidad y causas, cooperación y coordinación de los trabajos de seguridad vial, medidas en la red de carreteras, medidas dirigidas a regular la conducta, medidas relacionadas con los vehículos a motor, supervisión del cumplimiento de las normas de tráfico, formación e información, generación de conocimiento. Incluye también información sobre el tipo de accidentes más frecuentes en función de la edad de las víctimas. En cuanto a las causas se apunta al cansancio como el factor más importante basados en estudios de entidades gubernamentales. A su vez el enfoque noruego, apunta hacia la fiscalización como eje fundamental de la reducción de víctimas en accidentes de tránsito, dicho monitoreo debe ser tanto por la policía como por foto-radares (tecnología al aplicar la fiscalización).

4 MARCO DE ACCIÓN APLICABLE EN CHILE

4.1 Introducción

Como se mencionaba al comienzo de este informe, la problemática en Chile ratificada por las cifras de fallecidos y lesionados por accidentes de tránsito es preocupante. Si bien es cierto que existen periodos de disminución de fallecidos, esta tendencia no es permanente, lo que lleva a pensar que se puede mejorar lo actualmente implementado.

Uno de los objetivos que tiene esta investigación proponer un marco de acción a nivel nacional, es decir, esbozar líneas de acción futuras que puedan complementar y/o mejorar las actuales iniciativas aplicadas en Chile.

La finalidad de establecer mejoras en torno al tratamiento de accidentes en Chile deberá plasmarse en la reducción de las cifras de víctimas fatales y/o lesionados de por vida, solo a partir de ahí se sabrá el real éxito de estas iniciativas.

4.2 Propuestas de Acción

A continuación se detallaran una serie de consideraciones según lo visto en el transcurso de esta investigación y que pueden ser aplicables en Chile en relación al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad, partiendo de la base de lo que actualmente se está implementando a nivel nacional.

4.2.1 Planteamientos Generales

i) Es necesario primeramente proponer en términos cuantitativos los objetivos y/o metas en la reducción accidentes de tránsito, de modo de tener una visión a largo plazo sobre qué es lo que se pretende hacer y de qué manera se llevara a cabo. La CONASET para este año ha planteado desde el año 2012 una meta de 20% de reducción de víctimas para el 2012, con lo cual está diseñando un plan estratégico del cual aún no se sabe el detalle pero que se ha tenido buena aceptación por parte de los expertos. Hasta antes de 2012 no existía una meta clara.

ii) De acuerdo a lo expuesto, también se debe cambiar el paradigma de la seguridad vial tradicional, como lo señala claramente la visión cero. Siempre existirán accidentes en que el factor humano será difícil de manejar, por tanto se debe abordar el problema desde el punto de vista de la severidad por sobre la frecuencia de los mismos. Por lo anterior, cualquier medida en relación al cálculo de límites de velocidad debe ser calculada en función de la resistencia biológica que el ser humano puede soportar (Rechnitzer y Grzebieta, 1999).

iii) Otro aspecto importante guarda relación con lo que actualmente se implementa en Chile. El documento "Tratamiento de Puntos Negros con Medidas Correctivas de bajo costo" debe ser promovido con mayor rigurosidad por parte de nuestras autoridades, ya que actualmente solo es de carácter voluntario. Es claro señalar que muchas de las soluciones no tienen un costo significativo, con lo cual solo se necesita voluntad de aplicarlo de buena forma.

iv) Un cuarto punto guarda razón con la recopilación de la información. Se debe crear un sistema integrado con acceso a los datos relacionados con los accidentes. Carabineros debe tener un sistema en línea, ocupando el software correspondiente que permita codificar de manera rápida, precisa y detallada todos los antecedentes del accidente. Sumado a ello, se debe complementar la información recabada in-situ con los registros que pueden implementarse en los hospitales y datos entregados por la ciudadanía, esto permite una visión mucho más amplia en torno al accidente mismo.

v) Un quinto punto, tiene que ver con las medidas de seguridad en los automóviles. Se debe discutir sobre de los requerimientos que se le exigen actualmente a las empresas automotrices en cuanto a las medidas de seguridad implementadas en los vehículos.

vi) Otro aspecto a tomar en cuenta es aprovechar el acceso de las personas a las diferentes plataformas tecnológicas, en el sentido de crear aplicaciones computacionales que permitan informar a cada usuario de la vía respecto de las zonas con más accidentes de tránsito, esto permitirá a corto plazo que la ciudadanía pudiese tomar los recaudos necesarios de los puntos más conflictivos y/o peligrosos por los cuales circulan. Cabe señalar que la CONASET junto al sector privado ya se encuentran trabajando en este sentido.

vii) Un último aspecto de propuesta a largo plazo y que aborda el problema de raíz, tiene que ver con educar a la población en estos temas. Se propone a nivel escolar, volver a instaurar asignaturas que traten estos temas (Educación Cívica y Vial, etc.). A su vez también se debe educar a la población en general, esto es, a través de las diferentes organizaciones sociales. Esta educación puede incentivarse tanto con folletos explicativos, charlas y publicidad a través de medios de comunicación masivos.

El análisis de estas iniciativas permite plantear la aplicación de forma complementaria de las tres, como lo muestra la figura 5.

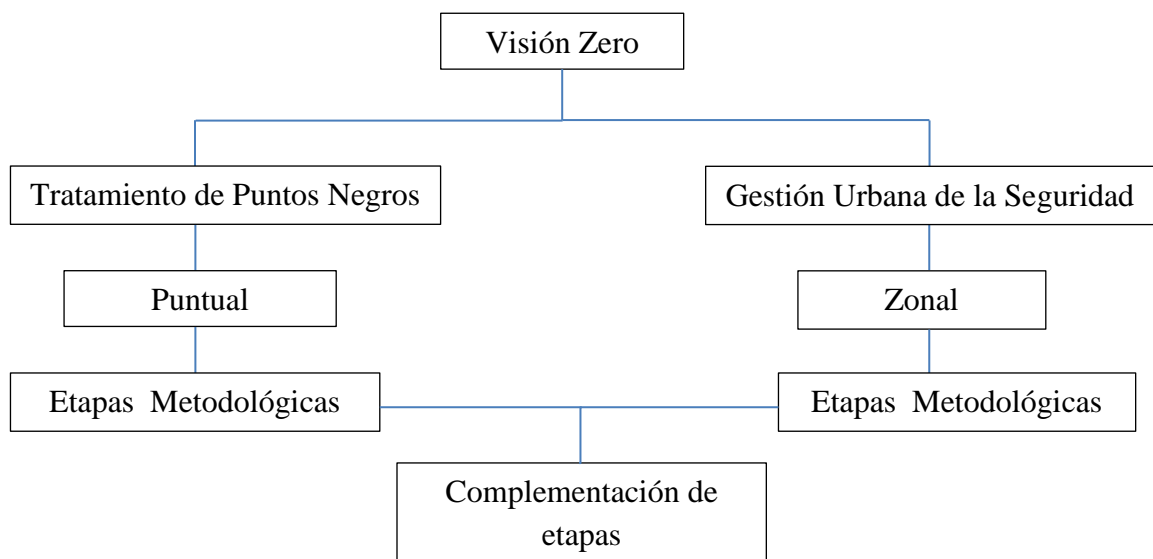


Figura 5. Propuesta de Marco de Acción General.

Se plantea aplicar de manera global la visión Zero en torno a su filosofía de la nueva visión de la seguridad vial. En segundo orden, el Tratamiento de puntos negros para el enfoque local de los accidentes, junto a la Gestión Urbana de la seguridad para el manejo desde el punto de vista disperso de éstos. A su vez, existen etapas similares que se complementan.

4.2.2 Acciones Específicas

De acuerdo a las experiencias internacionales descritas, para reducir accidentes en vías urbanas en Chile, se propone lo siguiente:

- Segregación del tránsito (ciclovías, carriles especiales para motocicletas y vehículos pesados)
- Canalización de flujos, tanto de automóviles como de peatones.
- Reducción de la velocidad en vías urbanas (como referencia, la actual en Chile 60 km/hr, y en Suecia es de 30 km/hr).
- Mayor fiscalización en las vías, con mayor tecnología y regularidad.
- Campañas publicitarias enfocadas en la educación como eje principal y de concientización hacia la comunidad.

Cabe señalar que estas acciones han demostrado tener una alta eficacia en la reducción de accidentes de tránsito en zonas urbanas a nivel internacional.

5 CONCLUSIÓN

Durante el transcurso de esta investigación se logró en primer término detallar las principales iniciativas en lo que respecta al tratamiento de zonas de alta accidentabilidad en el área urbana. Lo anterior deja en evidencia que si bien es cierto que en Chile se están haciendo esfuerzos para disminuir las víctimas fatales en lo referente a accidentes de tránsito, estas no han apuntado del todo al problema central, que es la severidad del accidente por sobre la frecuencia del mismo.

En términos generales, para lograr vías urbanas más seguras, es necesario como punto de partida establecer una meta concreta (cuantificable). Solo a partir de esa base se puede empezar un proyecto y establecer líneas de acción efectivas. En segundo orden es necesario la cohesión y el trabajo en conjunto de todos los sectores involucrados en lo referido al ámbito vial (diseñadores de las vías, políticos, empresas automotrices, empresas de transporte público, empresas de transporte de carga, usuarios de las vías, comunidad en general, etc.). Es claro señalar que cada sector puede contribuir de alguna forma en la reducción de víctimas fatales. A modo de ejemplo, las empresas automotrices pueden implementar los llamados "alcolock", los cuales permiten que un conductor NO pueda manejar un vehículo en caso de estar bajo los efectos del alcohol.

Se propone a su vez, la aplicación de las tres principales iniciativas descritas, es decir, de manera global la visión Zero y de forma secundaria, la aplicación de la Gestión Urbana de la Seguridad para el enfoque zonal de los accidentes y el Tratamiento de Puntos Negros para el manejo puntual de estos.

Específicamente, las principales acciones futuras planteadas son: la segregación del tránsito, reducción de la velocidad, canalización de flujos (vehiculares y peatonales), mayor fiscalización de carácter permanente (con excelentes resultados a corto plazo) y como eje central, la creación de cultura vial (para mejorar el comportamiento de los usuarios en la vía).

Solo el desarrollo en el ámbito educativo, en todo nivel (empresarial, educacional, comunitario, etc.), puede lograr un alto grado de éxito. Es fundamental educar a la población desde el comienzo, con planes específicos, desde la enseñanza escolar en adelante, como lo señala la Gestión Urbana de la Seguridad, la cual cuenta con documentos educativos dirigidos tanto hacia los colegios como al público en general.

Además los medios de comunicación masivos son importantes a la hora de difundir ciertas iniciativas que vayan en el sentido de la reducción de víctimas fatales y/ lesionados de por vida.

6 REVISION BIBLIOGRÁFICA

Administración de Transportes sueca (2005). *La Visión Cero En Camino*. Suecia, Estocolmo. pp. 5-14.

Amaro Egea Caparrós (1998). *El comportamiento humano en la conducción*.

Ana L. Olona (2004). *Jornadas sobre Visión Zero*.

CEPAL (2005). *La Seguridad Vial En América Latina. Situación Actual y Desafíos*.

Comisión Europea (2003). *La Seguridad y la Reducción de Accidentes*.

Comisión Europea (2010). *Mejores Prácticas de Seguridad Vial* .pp 34-51.

CONASET (2004). Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. *Programa Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito*. Santiago, Chile.

CONASET (2005). Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. *Tratamientos de puntos negros con medidas correctivas de bajo costo*. Santiago, Chile.

CONASET (2010).Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. *Atropellos Ocurridos en Chile, Diagnostico año 2010*. Santiago, Chile.

Giosa (2010). *Los Accidentes de Tránsito y la Construcción Social de Significados*.

Gold P. (1998) Banco interamericano de Desarrollo. *Aplicaciones de ingeniería para reducir accidentes*, Brasilia.

Institución de Vialidad y Transporte (2003). *Normas de la Gestión Urbana de la Seguridad*. Inglaterra, Londres.

Instituto Mexicano del Transporte (2002). *Una Metodología Para el Tratamiento de Sitios de Alta Incidencia de accidentes en carretera*. México DF.

Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia (2007). *Sistemas de Análisis de Accidentalidad urbana*. pp 15-31. Valencia, España.

Jorge Lorca (1997). *Factores psicológicos vinculados a la conducción de vehículos*. pp 23-43. Santiago, Chile.

Main roads wester Australia (2010). *Gobierno de Australia. Detalles de los Reglamentos, Normas de Seguridad Vial e Información*. Canberra, Australia. pp 13-32

Ministerio de educación Perú (2008). *Guía de Educación en Seguridad Vial. Guía para tutores de escuelas*. Pp. 14-23. Lima, Perú.

MOP (2012). *Manual de Carreteras Volumen 6. Seguridad Vial. Dirección de Vialidad*. Santiago, Chile.

Monclus J (2007). *Planes Estratégicos de Seguridad Vial*. Editorial trafico vial. España

O.M.S (2009). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial*.

Ogden (1994). *Ingeniería De Tránsito para la Seguridad Vial*.

Planzer R (2004).. *La Seguridad vial en américa latina y el caribe*. CEPAL, pp. 14-31.

Quimby A, Hills Baguley B, Fletcher J (2003). *Gestión Urbana de la Seguridad, Directrices para países en desarrollo*. Londres, Inglaterra.

Rechnitzer y Grzebieta, (1999). *Un cambio de paradigma en el diseño de la seguridad vial*.

Rune Elvik (2010). *Lecciones de los análisis de las políticas de seguridad vial en Noruega y Suecia*.

Sierra, Berardo, Fissore y Outes (2010). *Medición de los Niveles de Seguridad e Inseguridad Vial*.

Transportation Alternatives (2005). *Visión Zero. Cómo tener calles más seguras en Nueva York puede ahorrar más de 100 vidas al año. pp 5-13*

Vägverket (2004). *Seguridad de la filosofía Visión Zero. pp. 4-21*

Vägverket,(2003). *Vision Zero, principios básicos y el uso de ITS para mejorar la seguridad.*

Velásquez H (2004). *Organización panamericana de la salud. La Seguridad vial, un problema de política pública. Washington DC EE.UU.*

Whitelegg J, Haq G (2006). *Visión Zero. La adopción de una meta de cero víctimas mortales en accidentes de tráfico y lesiones graves.*

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

Anexo A “Caracterización de los Accidentes de Tránsito”	32
Anexo B “Formulario de Registro de Accidentes”	37
Anexo C “Ejemplo de la Tabulación de Accidentes de Tránsito”	39
Anexo D “Listas de Chequeo Para la Investigación de Accidentes”	40
Anexo E “medidas correctivas en relación a factores contribuyentes” ...	55
Anexo F “Detalles en la aplicación de medidas correctivas más usadas”	59

ANEXO A "CARACTERIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO"

Introducción

La confección de sistemas de registros de accidentes exige como primera medida la definición de los principales conceptos que dichos registros deben recoger. La homologación de estos conceptos se ha convertido en algunos países en un problema primordial ante la pobre base de datos con que cuentan, debido a sus formas administrativas autónomas entre regiones o estados de un mismo país. La definición de conceptos básicos para un sistema de registro de accidentes se ha convertido en un problema de comunicación interna que ha comenzado a solucionarse paulatinamente.

Gold, P. (1998) en su publicación para el Banco Interamericano de Desarrollo "Seguridad de tránsito aplicaciones de la ingeniería para reducir accidentes", muestra de forma sencilla, a manera de definición, cada uno de los eventos más comunes presentes en accidentes de tránsito.

i) Atropello

Es el accidente en el que un peatón o un animal es alcanzado por un vehículo motorizado o no. Puede ocurrir en la vía o en la acera, en el momento del accidente, el peatón puede estar cruzando la vía, transitando por la acera o por la vía, o parado. Atropello múltiple es el accidente con dos o más víctimas.

ii) Colisión

Es el accidente entre dos o más vehículos en movimiento en el mismo sentido o en sentidos opuestos, en la misma franja de la vía. Las colisiones se sub-clasifican en:

- a) *Colisión trasera*: es la colisión entre dos vehículos en movimiento en el mismo sentido.



Figura A1. Colisión trasera.

- b) *Colisión frontal*: es la colisión entre dos vehículos en movimiento en sentidos opuestos.



Figura A2. Colisión frontal.

c) *Colisión en cadena:* es la colisión de tres o más vehículos, uno detrás de otro. Puede ser por colisión trasera...

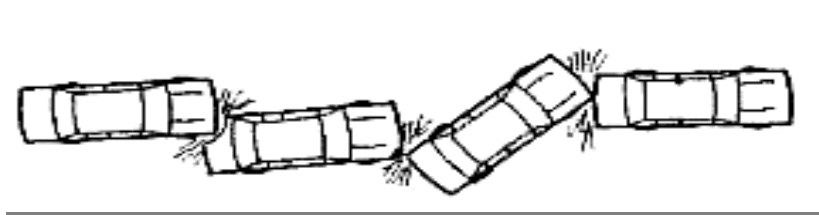


Figura A3. Colisión en cadena.

O también pueden incluir colisiones frontales.

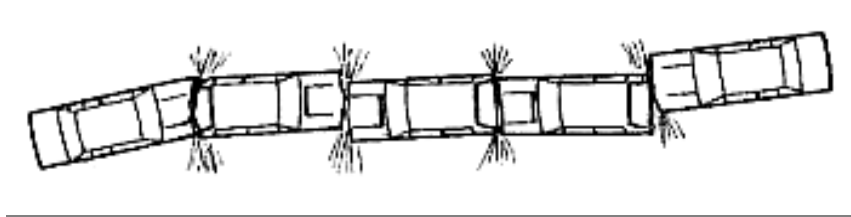


Figura A4. Colisiones frontales.

d) *Colisión lateral;* es el accidente entre vehículos en movimiento por carriles distintos pero en el mismo sentido cuando uno de ellos inicia un desplazamiento a la izquierda o a la derecha.

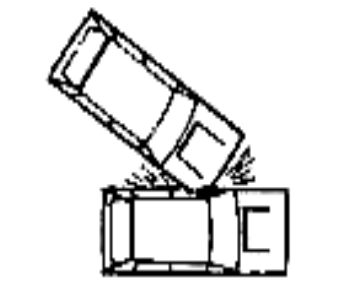


Figura A5. Colisión lateral.

e) *Colisión transversal*: envuelve vehículos que van en direcciones con un ángulo de 90° u otro, generalmente en intersecciones, salidas de estacionamiento, etc.

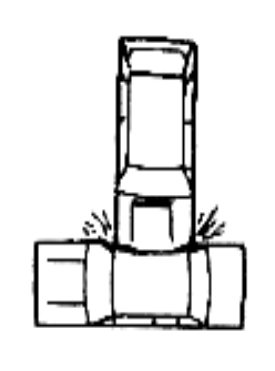


Figura A6. Colisión transversal.

f) *Colisión transversal frontal*; es cuando en una colisión transversal el punto de impacto entre ambos vehículos es la parte delantera.

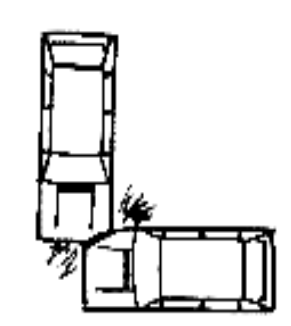


Figura A7. Colisión transversal frontal.

g) *Colisión lateral en sentidos opuestos*: es el accidente entre vehículos que van en sentidos opuestos y en distintos carriles. Generalmente uno de los vehículos está iniciando un desplazamiento a la izquierda o a la derecha.

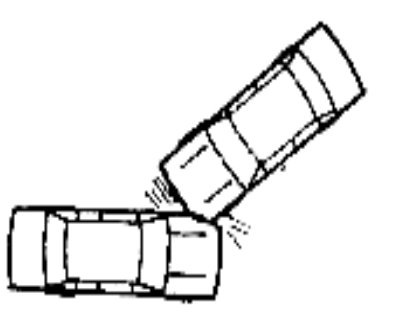
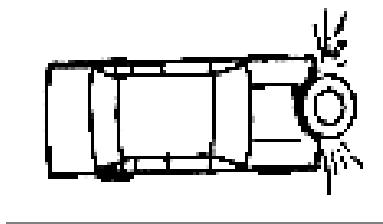


Figura A8. Colisión lateral en sentidos opuestos.**iii) Choque**

Es el accidente entre un vehículo en movimiento y un obstáculo sin movimiento.

**Figura A9. Choque.**

El obstáculo puede ser otro vehículo detenido (por ejemplo; estacionado temporalmente en un semáforo). Normalmente, los obstáculos fijos están fuera de la vía circulable y pueden ser entre otros: postes de iluminación, señales, árboles, kioscos, cabinas telefónicas, buzones de correos, defensas y vallas. En la propia vía, se incluyen señalizaciones, equipamiento y material de obras.

iv) Vuelco de campana

Es cualquier accidente en el que el techo del vehículo toma contacto con la calzada.

**Figura A10. Vuelco de campana.****v) Vuelco lateral**

Es cualquier accidente en que uno de los lados del vehículo toma contacto con la calzada.

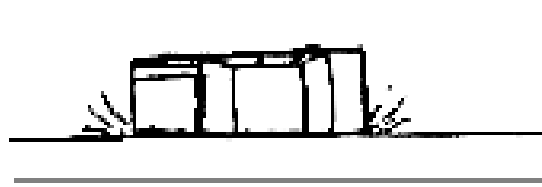


Figura A11. Vuelco lateral.

vi) Combinación

Evidentemente, puede haber accidentes que combinen dos o más de los tipos mencionados anteriormente, por ejemplo, un atropellamiento que provoca una colisión en cadena y un vuelco.

ANEXO B "FORMULARIO DE REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRANSITO"

A continuación se presenta una tabla usada por carabineros para el registro de accidentes

REGISTRO DE ACCIDENTES EN EL TRÁNSITO Y FERROVIARIOS											
SIEC 2											
Cód. Unidad <input style="width: 30px;" type="text"/>						Nº Formulario <input style="width: 30px;" type="text"/>					
IDENTIFICACIÓN											
CLASE ACCIDENTE →		TRÁNSITO <input type="checkbox"/> 1		FERROVIARIO <input type="checkbox"/> 2		Fecha		DÍA <input style="width: 15px;" type="text"/> <input style="width: 15px;" type="text"/>		MES <input style="width: 15px;" type="text"/> <input style="width: 15px;" type="text"/>	
						AÑO <input style="width: 15px;" type="text"/> <input style="width: 15px;" type="text"/>		HORA <input style="width: 15px;" type="text"/> <input style="width: 15px;" type="text"/>		MINUTO <input style="width: 15px;" type="text"/> <input style="width: 15px;" type="text"/>	
SUBSECTOR (Si sucedió FUERA DEL SECTOR JURISDICCIONAL, anote "99" y Nombre Comuna en Línea siguiente) <input style="width: 100px;" type="text"/>											
COMUNA <input style="width: 100px;" type="text"/>											
TIPO DE ACCIDENTE (Marque SÓLO una alternativa)											
ATROPELLO <input type="checkbox"/> 10		CAÍDA <input type="checkbox"/> 20		IMPACTO C/ANIMAL <input type="checkbox"/> 40		VOLCADURA <input type="checkbox"/> 70		INCENDIO <input type="checkbox"/> 80		DESCARRILAMIENTO <input type="checkbox"/> 90	
COLISIÓN <input type="checkbox"/>		FRONTAL <input type="checkbox"/> 31		LATERAL <input type="checkbox"/> 32		POR ALCANCE <input type="checkbox"/> 33		PERPENDICULAR <input type="checkbox"/> 34		OTRO TIPO <input type="checkbox"/> 99	
		CHOQUE CON OBJETO		FRONTAL <input type="checkbox"/> 51		LATERAL <input type="checkbox"/> 52		POSTERIOR <input type="checkbox"/> 53			
		FRONTA/FRONTA <input type="checkbox"/> 61		LADO/POSTERIOR <input type="checkbox"/> 66		FRONTA/LADO <input type="checkbox"/> 62		POSTERIOR/FRONTA <input type="checkbox"/> 67		FRONTA/POSTERIOR <input type="checkbox"/> 63	
						LADO/FRONTA <input type="checkbox"/> 64		POSTERIOR/LADO <input type="checkbox"/> 68		LADO/LADO <input type="checkbox"/> 65	
								POSTERIOR/POSTERIOR <input type="checkbox"/> 69		CONSIDERAR CAUSANTE/PASIVO <input type="checkbox"/>	
UBICACIÓN RELATIVA (Marque ALTERNATIVA y complete datos que correspondan) URBANA <input type="checkbox"/> 1 RURAL <input type="checkbox"/> 2 VÍA FÉRREA <input type="checkbox"/> 3											
URBANA O RURAL											
TRAMO DE VÍA RECTA <input type="checkbox"/> 01		TRAMO DE VÍA CURVA HORIZONTAL <input type="checkbox"/> 02		TRAMO DE VÍA CURVA VERTICAL <input type="checkbox"/> 03		ACERA O BERMA <input type="checkbox"/> 04		PUENTE <input type="checkbox"/> 05		TÚNEL <input type="checkbox"/> 06	
		CRUCE CON SEMÁFORO FUNCIONANDO <input type="checkbox"/> 11		CRUCE CON SEMÁFORO APAGADO <input type="checkbox"/> 12		CRUCE REGULADO POR CARABINERIO <input type="checkbox"/> 13		CRUCE CON SEÑAL "PARE" <input type="checkbox"/> 14		CRUCE CON SEÑAL "CEDA EL PASO" <input type="checkbox"/> 15	
										CRUCE SIN SEÑALIZACIÓN <input type="checkbox"/> 16	
										ENLACE A NIVEL <input type="checkbox"/> 21	
										ENLACE DESNIVEL <input type="checkbox"/> 22	
										ACCESO NO HABILITADO <input type="checkbox"/> 23	
										ROTONDA <input type="checkbox"/> 24	
										PLAZA DE PEAJE <input type="checkbox"/> 25	
										OTROS NO CONSIDERADOS <input type="checkbox"/> 99	
Calle Ruta (1) (2)		ROL									
VÍA 1	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 100px;" type="text"/>									
VÍA 2	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 100px;" type="text"/>									
VÍA 3	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="width: 100px;" type="text"/>									
FRENTE AL NRO. <input style="width: 30px;" type="text"/>											
UBICACIÓN (Desde Km. 0) y kilómetro (con UN decimal) <input style="width: 30px;" type="text"/>											
SÓLO ACCIDENTE FERROVIARIO											
RECINTO ESTACIÓN <input type="checkbox"/> 01		TRAMO DE VÍA <input type="checkbox"/> 02		Km./Poste <input style="width: 40px;" type="text"/>		CRUCE HABILITADO <input type="checkbox"/> 03		CRUCE NO HABILITADO <input type="checkbox"/> 04			
				(Con un decimal)							
CAUSA BASAL PROBABLE <input style="width: 100px;" type="text"/>											
(INDIQUE CON (*) EL CAUSANTE PROBABLE) VEHÍCULOS PARTICIPANTES											
IDENT.	PATENTE	TIPO (+)	SERV. (+)	CONS. (+)	VÍA @	DIREC. (+)	MANIOBRA (+)	MARCA	CÓDIGO MARCA	AÑO	SÓLO CAMIONES NRO. EJES
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
*SI HAY MÁS VEHÍCULOS, DETÁLLELOS EN HOJA ADJUNTA CON EL MISMO FORMATO DE ESTE CUADRO Y MARQUE "X"											

Figura B1. Formulario de registro de accidentes de tránsito 1.

SIEC 2

ESTADO ATMOSFÉRICO						LUMINOSIDAD				LUZ ARTIFICIAL				
DESPEJADO	1	LLUVIA	3	NEBLINA	5	DIURNA	1	AMANECER	3	NO EXISTE	1			
NUBLADO	2	LLOVIZNA	4	NIEVE	6	NOCTURNA	2	ATARDECER	4	SÍ EXISTE	2			
CALZADA (REFERIDO A LA TRAYECTORIA DEL VEHÍCULO CAUSANTE (*)														
UNIDIRECCIONAL	1	BIDIRECCIONAL	2	BIDIRECCIONAL CON BANDEJÓN		2								
CANTIDAD DE PISTAS		CANTIDAD PISTAS IDA		CANTIDAD PISTAS REGRESO										
TIPO DE CALZADA				ESTADO CALZADA			CONDICIÓN(*) SI TIPO=CONCRETO/ASFALTO/ADOQUÍN/MIXTO							
CONCRETO (*)	1	MIXTO (*)	4	BUENO	1	SECO	1	CON BARRO	4	ESCARCHA	7			
ASFALTO (*)	2	RIPIO	5	REGULAR	2	HÚMEDO	2	CON NIEVE	5	GRAVILLA	8			
ADOQUÍN (*)	3	TIERRA	6	MALO	3	MOJADO	3	CON ACEITE	6	OTROS	9			
(*) DEMARCACIÓN (SI TIPO DE CALZADA ES CONCRETO, ASFALTO, ADOQUÍN O MIXTO)														
Línea Continua		1	Pare en Calzada		4	Otras demarcaciones		7						
Línea Discontinua		2	Ceda el Paso en Calzada		5	BORRADAS		8						
Línea Mixta		3	Paso peatonal (c/semáforo)		6	SIN DEMARCACIÓN		9						
						Paso de Cebra		10						
(Marque de acuerdo a lo existente en el lugar, mínimo una)														
PERSONAS PARTICIPANTES														
CALIDAD	SEXO	RESULTADO	SÓLO PARA CONDUCTORES			CONDICIÓN FÍSICA	NACIONALIDAD							
1.- CONDUCTOR 2.- PASAJERO 3.- PEATÓN	1.- MAS. 2.- FEM.	1. MUERTO. 4. LEVE 2. GRAVE 5. ILESO 3. M. GRAVE	CLASE DE LICENCIA			1. NORMAL 2. BAJO INFLUENCIA ALCOHOL 3. EBRIEDAD 4. BAJO INFLUENCIA DROGAS 5. FATIGA, CANSANCIO	1. CHILENA 2. ARGENTINA 3. BRASILEÑA 4. BOLIVIANA 5. PERUANA 6. OTRAS SUDAMERICANAS 9. OTRAS							
(Agregue ASTERISCO (*) AL CAUSANTE, PROBABLE)		CINT. SEGUR/CASCO (CONDUCTOR/PASAJ.) 0. IGNORA 1. SÍ 2. NO	A1 B A2 C A3 D A4 E A5 F	PP PERMISO PROVISORIO BC BOLETA DE CITACIÓN SL SIN LICENCIA FV FECHA DE CONTROL VDO. PE PERMISO EXTRANJERO OT OTRAS	CUALIDAD ESPECIAL 1. ESTUDIANTE 2. MINUSVÁLIDO 3. NINGUNA ANTERIORES									
			ACCDTE. DE TRAYECTO											
			1.- DE TRABAJO 2.- PARTICULAR 3.- NO DETERMINADO											
Nº	CALID.	SEXO	EDAD	RESULT.	CINT.	R.U.N.	VEHIC.	CL. LIC.	COMUNA	CÓDIGO	ACDTE. TRAY.	CUALIDAD	C. FIS.	NAC.
01														
02														
03														
04														
05														
06														
07														
08														
09														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
CLASIFICACIÓN	DETENIDO(S)	1	PARTE Nº	SIAT	CONCURRIÓ	1	SI HUBO MUERTOS							
	DENUNCI(S)	2	TRIBUNAL		NO CONCURRIÓ	2	MENS. Nº							
							FECHA							

Figura B2. Formulario de registro de accidentes de tránsito 2.

ANEXO C "TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO"

A continuación en la tabla C1 se detalla una ficha "tipo" a modo de clarificar la forma de tabulación de la información

Tabla C1. Ejemplo de tabulación de accidentes de tránsito.

	ACC								
CARACTERISTICA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
tipo de accidente	A	A	C	A	C	A	A	A	C
Ubicación Relativa	XS	XS	XCP	XCP	XCP	XP	XS	XP	XS
Estado Atmosférico	DE	DE	DE	DE	DE	LLU	DE	DE	DE
Luminosidad	AT	AT	AT	AT	DI	NO	AT	NO	AT
Luz Artificial	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Tipo de calzada	ASF	CON	CON	ASF	ASF	ASF	CON	ASF	ASF
Estado de la calzada	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Simbología:

A = Atropello

C:= Colisión

XS= Cruce semaforizado

XP= Cruce con señal Pare

XCP= Cruce con señal Ceda el paso

DE= Despejado

NU= Nublado

LLU= Lluvia

AT= Atardecer

DI= Diurna

NO= Noche

ASF= Asfalto

CON= Concreto

ANEXO D "LISTAS DE CHEQUEO PARA LA INVESTIGACION DE ACCIDENTES"

Estas listas se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- A) Accidentes en Vías Principales (urbanas o interurbanas) que pasan por centros Poblados o áreas comerciales y/o residenciales.
- B) Accidentes en intersecciones
 - B1) Intersecciones de prioridad: PARE Y CEDA EL PASO
 - B2) Intersecciones semaforizadas
 - B3) Rotondas
 - B4) Mini-Rotondas
- C) Accidentes en curvas
- D) Accidentes en Cimas.

Tabla D1. Ejemplo listas de Chequeo de Accidentes en vías principales que pasan por centros poblados o áreas comerciales y/o residenciales (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. Es el uso del suelo (actividades) a lo largo de la vía: - ¿predominantemente comercial? - ¿predominantemente residencial? - ¿residencial y comercial? - ¿existen establecimientos educacionales? Los usos de suelo determinan el patrón de cruce de los peatones (ej.: concentrados o esparcidos) y por lo tanto sus requerimientos	Si	No	NA		
2. ¿Es el ancho de las aceras adecuadas para los Niveles de tránsito peatonal? Consultar REDEVU. Ancho insuficiente puede incentivar a que peatones circulen por la calzada	Si	No	NA		
3. ¿Están las aceras separadas de la vía con soleras u otro elemento (ej. franja verde, dique de drenaje)?	Si	No	NA		

La ausencia de elementos que segreguen claramente las funciones de los diferentes usuarios en una vía, inducen a que vehículos circulen o estacionen en espacios destinados a peatones, o que éstos utilicen la calzada					
4. La superficie de las aceras ¿está bien mantenida?	Si	No	NA		
5. ¿Se instalan puestos de feria o vendedores callejeros que fuercen a los peatones a transitar por la calzada?	Si	No	NA		
6. En las aceras, ¿existen árboles u otro tipo de vegetación, postes u otro mobiliario vial o urbano (quioscos, letreros publicitarios, etc.) cuya ubicación obstaculice el tránsito de peatones?	Si	No	NA		
7. ¿Se estacionan vehículos en las aceras? Puede incentivar tránsito de peatones por la calzada	Si	No	NA		
8. ¿Existen facilidades peatonales para cruzar? Facilidades peatonales incluyen: cruces cebra, cruces peatonales semaforizados y asociados a semáforos, islas peatonales, pasarelas o pasos bajo nivel	Si	No	NA		
9. ¿Están las facilidades peatonales ubicadas en los lugares donde el mayor número de peatones desea cruzar?	Si	No	NA		
10. ¿Cruzan los peatones indiscriminadamente en cualquier lugar?	Si	No	NA		
11. ¿Se estacionan vehículos en la calzada?	Si	No	NA		
12. Si existen vehículos estacionados en la calzada, ¿cruzan los peatones entremedio de los vehículos	Si	No	NA		
13. ¿Existe alguna mediana o islas peatonales que ayuden a los peatones a cruzar en dos etapas?	Si	No	NA		
14. Si no existe mediana o islas peatonales ¿hay espacio para que estas se provean? Debe haber un espacio mínimo de 1.20 metros	Si	No	NA		

Tabla D2. Ejemplo listas de Chequeo de Accidentes en vías principales que pasan por centros poblados o áreas comerciales y/o residenciales 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
15. Si ocurren accidentes peatonales de noche ¿existe una adecuada iluminación de modo que los peatones sean vistos a tiempo?	Si	No	NA		
16. ¿Existe un límite de velocidad máxima permitida? Límite de velocidad (indique) _____	Si	No	NA		
17. ¿Es la velocidad observada mayor que la velocidad máxima permitida? (85 percentil)	Si	No	NA		
18. El trazado de la vía ¿incita a conducir a mayor velocidad? Existen condiciones físicas de las vías que incitan a conducir a mayor velocidad.	Si	No	NA		
19. ¿Está esta vía en una curva o cima?	Si	No	NA		
20. Esta vía clasificada como: - ¿urbana? - ¿interurbana?					
21. Si la vía esta clasificada como urbana y si la ciudad o poblado tiene red vial básica definida: ¿Pertenece esta vía a la red vial básica?	Si	No	NA		
22. ¿Percibe Ud. conflictos entre el tráfico de paso y el tráfico local?	Si	No	NA		
23. ¿Percibe Ud. conflictos entre diferentes tipos de vehículos? (Buses, autos, camiones, bicicletas, vehículos de marcha lenta, u otro)	Si	No	NA		
24. ¿Existen en la vía accesos vehiculares a las actividades (mencionadas en pregunta 1)?	Si	No	NA		

Tabla D3. Ejemplo listas de Chequeo en Intersecciones de prioridad, PARE O CEDA EL PASO (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. La vía menor ¿tiene prioridad en todas las intersecciones anteriores y pierde súbitamente la prioridad en ésta? (cambio de jerarquía)	Si	No	NA		
2. ¿Existe señal Ceda el paso o Pare?	Si	No	NA		
3. Si existe señal Ceda el paso o Pare:					
-¿tiene el tamaño correcto?	Si	No	NA		
-¿es visible con la debida anticipación?	Si	No	NA		
-¿es visible de día y de noche?	Si	No	NA		
-¿está la señal tapada ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si	No	NA		
-¿es posible trasladarla para hacerla más visible?	Si	No	NA		
- si la vía tiene sentido único, ¿esta la señal a ambos lados de la calzada?	Si	No	NA		
4. En la vía menor, ¿Existe alguna señal de advertencia de la intersección? (rural)	Si	No	NA		
5. Si existe señal de advertencia:					
- ¿está ubicada con la debida anticipación?	Si	No	NA		
- ¿es visible?	Si	No	NA		
- ¿cumple con la retroreflectancia requerida?	Si	No	NA		
- ¿está la señal tapada ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si	No	NA		
6. ¿tienen las vías señales de sentido de tránsito?					
Si las tienen:					
- ¿son visibles para el conductor?	Si	No	NA		
- ¿son visibles para el peatón?	Si	No	NA		

Tabla D4. Ejemplo listas de Chequeo en Intersecciones de prioridad, PARE O CEDA EL PASO 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
7. ¿Existe alguna señal informativa de dirección (tipo mapa)? (vías rurales y vías urbanas de la red vial básica o de importancia local)	Si	No	NA		
8. Si existe una señal informativa de dirección, -¿está ubicada para ser vista con la debida anticipación? - ¿es visible? - ¿cumple con la retroreflectancia requerida? -¿está la señal tapada ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si Si Si	No No No No	NA NA NA NA		
9. ¿Existe demarcación Pare/Ceda el paso en la(s) vía(s) menor(es)?	Si	No	NA		
10. Si existe demarcación Ceda el paso o Pare, - ¿es visible? - ¿cumple con la retroreflectancia requerida? - ¿está la demarcación puesta justo al borde de la línea de solera de la vía principal para maximizar así la visual del conductor que emerge, pero sin exponer a una situación de peligro al tráfico? - ¿está la demarcación muy gruesa (por ejemplo, varias capas de termoplástica) o resbalosa, que pueda causar dificultad a los ciclistas y vehículos de marcha lenta, y por lo tanto demoras al reiniciar la marcha?	Si Si Si Si	No No No No	NA NA NA NA		
11. Si las vías son de doble sentido ¿están demarcados los ejes?	Si	No	NA		

Tabla D5. Ejemplo listas de Chequeo en Intersecciones Semaforizadas (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. ¿Ocurrieron los accidentes cuando los semáforos no estaban funcionando?	Si	No	NA		
2. ¿Existe un sistema rápido de detección de semáforos que no están funcionando?	Si	No	NA		
3. Una vez que se ha detectado el desperfecto de un semáforo ¿toma mucho tiempo su reparación?	Si	No	NA		
4. ¿Existe un programa permanente de mantenimiento de los semáforos?	Si	No	NA		
5. ¿Ocurren accidentes porque conductores pasan con luz roja?	Si	No	NA		
6. Si ocurren accidentes porque conductores pasan con luz roja, - ¿pasan los conductores en una etapa que no es ni al principio ni al fin de la fase?(pueden no haber visto luz roja o semáforo) - ¿pasan al principio o fin de la fase? (fase puede ser muy corta) - ¿son los cabezales visibles para los conductores? - ¿Son los cabezales visibles para todos los conductores de las vías que llegan a la intersección?	Si	No	NA		
7. ¿Existe una advertencia anticipada adecuada de la intersección semaforizada?	Si	No	NA		
8. ¿Son las velocidades de aproximación de los vehículos, al comienzo de la fase roja, superior a los 50 km/h?. Podría haber exceso de velocidad	Si	No	NA		

Tabla D6. Ejemplo listas de Chequeo en Intersecciones Semaforizadas 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
9. Si las velocidades son superiores a los 50 km/hr al llegar a fase roja ¿Hay suficiente tiempo interverde (amarillo + rojo-rojo)? (para permitir que la intersección esté despejada antes que al flujo de tránsito opuesto se le dé la señal verde, y que los vehículos que esperan en la fase opuesta sean claramente visibles).	Si	No	NA		
10. ¿Es la superficie de la calzada adecuada para las velocidades, con suficiente textura y adherencia para impedir patinazos?	Si	No	NA		
11.¿Involucran los accidentes a vehículos que viran hacia la izquierda?	Si	No	NA		
12. ¿Ocurren los accidentes de viraje hacia la izquierda, al principio de la fase verde?	Si	No	NA		
13. Si los accidentes mencionados anteriormente ocurren al principio de la fase verde: - los vehículos que viran, ¿tratan de partir antes que parta el tráfico que viene en sentido opuesto? - ¿es la intersección muy pequeña causando esto problemas para el tráfico que vira? - ¿existe la posibilidad de demorar la partida del tráfico opuesto ("partida demorada")?	Si	No	NA		
14. ¿Ocurren los accidentes por vehículos que viran a la izquierda en la mitad de la fase verde?	Si	No	NA		

Tabla D7. Ejemplo listas de Chequeo en Rotondas (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. ¿Existen señales de advertencia de la rotonda en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
2. Si existen señales de advertencia: - ¿están ubicadas con la debida anticipación? - ¿son visibles de día? - ¿son visibles de noche? - ¿están las señales tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si No No	No No No No	NA NA NA NA		
3. ¿Es la notoriedad de la rotonda obstaculizada por el hecho de encontrarse en una curva o en la proximidad de una cima?	Si	No	NA		
4. ¿Existen señales informativas de dirección (tipo mapa) en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
5. Si existen señales informativas de dirección, -¿están ubicadas para ser vistas con la debida anticipación? -¿son visibles tanto de día como de noche? -¿están tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si Si	No No No	NA NA NA		
6. ¿Existen las demarcaciones Ceda el Paso en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
7. Si están las demarcaciones Ceda el paso o Pare, - ¿son visibles tanto de día como de noche? - ¿cumplen con las normas de retroreflectancia?	Si Si	No No	NA NA		

Tabla D8. Ejemplo listas de Chequeo en Rotondas 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
8. Si las vías son de doble sentido, ¿están demarcados los ejes?	Si	No	NA		
9. Si en las vías que llegan existen mas de dos pistas por sentido: ¿están demarcadas las pistas?	Si	No	NA		
10. ¿Existen señales Ceda el Paso en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
11. Si existen señales Ceda el Paso: - ¿tienen el tamaño correcto? (Ver Manual de Señalización) - ¿son visibles tanto de día como de noche? - ¿cumplen con las normas de retroreflectancia? - ¿están estas señales tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si	No	NA		
12. ¿Si la rotonda tiene varias pistas, están demarcadas las pistas?	Si	No	NA		
13. En las vías que llegan, ¿se observan frenados bruscos?	Si	No	NA		
14. ¿Son las velocidades de llegada muy altas?	Si	No	NA		
15. ¿Existen en todas las vías demarcaciones LENTO sobre sus calzadas?	Si	No	NA		
16. ¿Perciben los conductores desde todas las vías que se aproximan a una rotonda?	Si	No	NA		
17. ¿Ocurren los accidentes cuando los flujos de tránsito son altos?	Si	No	NA		
18. ¿Se observa falta de brechas en la rotonda?	Si	No	NA		

Tabla D9. Ejemplo listas de Chequeo en Mini-Rotondas (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. ¿Existen señales de advertencia de la minirotonda en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
2. Si existen señales de advertencia: - ¿están ubicadas con la debida anticipación? - ¿son visibles? -¿están las señales tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si Si	No No No	NA NA NA		
3. ¿Es la notoriedad de la mini-rotonda obstaculizada por el hecho de encontrarse en una curva o en la proximidad de una cima?	Si	No	NA		
4. ¿Existen señales informativas de dirección (tipo mapa) en todas las vías que llegan?	Si	No	NA		
5. Si existen señales informativas de dirección, -¿están ubicadas para ser vistas con la debida anticipación? -¿son visibles tanto de día como de noche? -¿están tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si Si	No No No	NA NA NA		
6. ¿Existen las demarcaciones Ceda el Paso en todas las vías que llegan	Si	No	NA		
7. Si están las demarcaciones Ceda el paso o Pare, -¿son visibles de día? -¿son visibles de noche? -¿es la línea consecutivamente gruesa o resbalosa, de modo tal que pueda causar dificultad a los ciclistas y vehículos de marcha lenta?	Si Si Si	No No No	NA NA NA		

Tabla D10. Ejemplo listas de Chequeo en Mini-Rotondas 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
8. Si las vías son de doble sentido ¿están demarcados los ejes?	Si	No	NA		
9. Si en las vías que llegan existen mas de dos pistas por sentido: ¿están demarcadas las pistas?	Si	No	NA		
10. ¿Existen señales Ceda el Paso en todas las vías que llegan?: - ¿Tienen el tamaño correcto? - ¿Son visibles? - ¿Están estas señales tapadas ya sea por follaje de árboles, otra señal, material publicitario, poste, vehículo grande estacionado o detenido, u otro elemento?	Si Si Si	No No No	NA NA NA		
11. Complementando la señal Ceda el Paso, ¿Está la señal de mini-rotonda de acuerdo a las recomendaciones?	Si	No	NA		
12. En las vías que llegan, ¿se observan frenados bruscos?	Si	No	NA		
13. ¿Son las velocidades de llegada muy altas?	Si	No	NA		
14. ¿Existen en todas las vías demarcaciones LENTO sobre sus calzadas?	Si	No	NA		
15. ¿Perciben los conductores desde todas las vías su aproximación a una mini-rotonda?	Si	No	NA		
16. ¿Ocurren los accidentes cuando los flujos de tránsito son altos?	Si	No	NA		
17. ¿Se observa falta de brechas en la mini-rotonda?	Si	No	NA		
18. ¿Existen cruces cebra en las vías junto a las líneas de detención o a menos de diez metros de estas?	Si	No	NA		

Tabla D11. Ejemplo listas de Chequeo de Accidentes en Curvas (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. ¿Cuál es la velocidad máxima permitida en la curva? Velocidad (indique) _____ ¿es esta velocidad adecuada con relación al trazado de la curva y condiciones del tráfico?	Si	No	NA		
2. ¿Existen señales que indiquen la velocidad máxima permitida?	Si	No	NA		
3. ¿Es la señal visible tanto de día como de noche?	Si	No	NA		
4. ¿Es la señal de velocidad máxima permitida anticipada y reiterativa? (anticipada, en y durante la curva)	Si	No	NA		
5. ¿Existen señales de advertencia de la curva?	Si	No	NA		
6. ¿Las señales de advertencia de la curva están ubicadas con la anticipación suficiente que permita tomar precauciones?	Si	No	NA		
7. ¿Son las señales de advertencia de la curva visibles tanto de día como de noche? (Consultar Manual de Señalización de Tránsito por retroreflectancia).	Si	No	NA		
8. El conductor, ¿percibe la curva anticipadamente?	Si	No	NA		
9. ¿Existen obstáculos visuales, como vegetación muy alta o árboles que impiden una adecuada percepción de la curva?	Si	No	NA		
10. ¿Varía la pendiente en o cerca de la curva de tal forma que no se percibe anticipadamente?	Si	No	NA		
11. ¿Existen delineadores o demarcaciones del borde de la calzada para orientar al conductor?	Si	No	NA		
12. ¿Existen señales chevron en la curva?	Si	No	NA		
13. Si existen señales chevron ¿están en una posición que el conductor las perciba lejanamente?	Si	No	NA		

Tabla D12. Ejemplo listas de Chequeo de Accidentes en Curvas 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
14. ¿Existen postes de iluminación en las proximidades de la curva?	Si	No	NA		
15. Si existen postes de iluminación, ¿da su ubicación una falsa impresión del trazado de la curva? (de día o de noche)	Si	No	NA		
16. Aparte de los postes, ¿existe otro tipo de elementos rígidos (estructuras) en las proximidades de la curva?	Si	No	NA		
17. ¿Existen barreras de contención? ¿cumple con los estándares de diseño? (ver REDEVU o Manual de Carreteras)	Si	No	NA		
18. ¿Existe alguna intersección en o en las proximidades inmediatas de la curva?	Si	No	NA		
19. ¿Existe algún acceso (accesos) en o en las proximidades de la curva?	Si	No	NA		
20. ¿Existen vehículos que se detienen en o en las proximidades inmediatas de la curva?	Si	No	NA		
21. ¿Existe algún cruce de peatones en o en las proximidades inmediatas de la curva?	Si	No	NA		
22. ¿Es el peralte adecuado para la curva?	Si	No	NA		
23. ¿Son las transiciones satisfactorias?	Si	No	NA		
24. La textura y la resistencia a patinazos de la superficie de la calzada ¿son adecuadas para la velocidad permitida?	Si	No	NA		
25. ¿Existen colisiones frontales?	Si	No	NA		
26. ¿En los accidentes están involucrados vehículos que adelantan?	Si	No	NA		
27. ¿Existe demarcación central “no-adelantar”?	Si	No	NA		

Tabla D13. Ejemplo listas de Chequeo Accidentes en Cimas (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
1. ¿Cuál es la velocidad máxima permitida en este sector? Velocidad _____ ¿es esta velocidad adecuada con relación al trazado de la curva y condiciones del tráfico?.(Consultar REDEVU (urbano) o Manual deCarreteras (interurbano)).	Si	No	NA		
2. ¿Existen señales que indiquen la velocidad máxima permitida?	Si	No	NA		
3. ¿Es esta señal visible tanto de día como de noche?.(Ver Manual de Señalización de Tránsito)	Si	No	NA		
4. ¿Esta la señal de velocidad máxima permitida ubicada en forma anticipada y reiterativa?.(Conductor debe ser advertido con antelación y en forma reiterada, como asimismo debe ser confirmado durante su trayecto por la curva)	Si	No	NA		
5. ¿Existen señales de advertencia de la cima?	Si	No	NA		
6. Las señales de advertencia de la cima ¿están ubicadas con la suficiente anticipación para tomar precauciones?	Si	No	NA		
7. ¿Son las señales de advertencia de la cima visibles tanto de día como de noche?	Si	No	NA		
8. ¿Existe alguna intersección en o en las proximidades inmediatas a la cima?	Si	No	NA		
9. ¿Existe algún acceso vehicular (accesos) en o en las proximidades del tope de la cima?	Si	No	NA		
10. ¿Existe alguna parada de transporte público en las proximidades inmediatas al tope de la cima?	Si	No	NA		

Tabla D14. Ejemplo listas de Chequeo Accidentes en Cimas 2 (CONASET, 2010).

	Si	No	NA	Factores Contrib.	Medidas
11. ¿Existen vehículos que se detienen en las proximidades inmediatas al tope de la cima?	Si	No	NA		
12. ¿Existe algún cruce de peatones en las proximidades inmediatas del tope de la cima?	Si	No	NA		
13. ¿La textura y resistencia a patinazos de la superficie de la calzada, son adecuadas para la pendiente?	Si	No	NA		
14. ¿Existen colisiones frontales?	Si	No	NA		
15. ¿En los accidentes están involucrados vehículos que adelantan?	Si	No	NA		
16. ¿Existe demarcación central “no-adelantar” en el sector de la cima?	Si	No	NA		
17. ¿Existe demarcación “no adelantar” en el tramo antecedendo el sector de la cima?	Si	No	NA		
18. ¿Obstaculizan el tráfico vehículos lentos?	Si	No	NA		
19. ¿Existe espacio en la cima para ensanchar las pistas?	Si	No	NA		
20. ¿Existe espacio en la cima para proveer una pista para vehículos lentos?	Si	No	NA		
21. ¿Ocurren adelantamientos justo antes de la cima debido a que la vía que la antecede es mas angosta?	Si	No	NA		
22. ¿Existe la posibilidad de proveer facilidades para el adelantamiento con mayor anticipación a la cima?	Si	No	NA		
23. ¿Finaliza alguna restricción de velocidad justo antes de la cima? .Puede incentivar adelantamiento en la cima	Si	No	NA		

Cabe señalar que por motivos de extensión de este informe, se seleccionó aquellas preguntas mas importantes. El detalle completo de todas las preguntas, se encuentra disponible en el documento “Tratamiento de Puntos Negros Con Medidas Correctivas de Bajo Costo” creado por la CONASET.

**ANEXO E "MEDIDAS CORRECTIVAS EN RELACION CON FACTORES
CONTRIBUYENTES"**

Tabla E1. Ejemplo de medidas correctivas según factor contribuyente 1.

FACTORES	MEDIDAS
Falta de percepción de la delineación de la vía	<ul style="list-style-type: none"> - Demarcación de bordes de la calzada (se puede reforzar con tachas). - Pintado amarillo de soleras (se puede reforzar con tachas). - Topes delineadores (no se recomiendan plásticos). - Señales chevron (en curvas). - Barreras de contención. - Pintado de franjas reflectantes en postes de alumbrado.
Falta de canalización o encauzamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Demarcaciones de pistas, de ejes, de franjas de estacionamiento, flechas de dirección. - Islas canalizadoras (sólidas o fantasmas) - Medianas (para flujos opuestos) y bandejones - Señales informativas
Visibilidad deficiente (intersección de prioridad)	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión de acera - Remoción de obstáculos - Espejos de tráfico - Cambiar prioridad (si son vías de la misma categoría) - Modificación de ángulo de llegada
Exceso de Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> - Lomos de toro (en vías menores para reducir velocidad a 30 Km/hr.) - Cojines (para reducir velocidad a aprox. 30 Km/hr.) - Plataformas viales - Angostamiento de la vía: con extensiones de acera, medianas fantasma, restrictores de ancho, estrangulamiento de vías - Chicanas - Bandas alertadoras - Demarcaciones transversales - Elementos que hagan percibir al conductor cambio en las condiciones de la vía o entorno (topes, pintar postes, etc.)

Tabla E2. Ejemplo de medidas correctivas según factor contribuyente 2.

FACTORES	MEDIDAS
Conflictos vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> - Islas canalizadoras para virajes - Islas medianas para conflictos entre sentidos
Conflictos por múltiples virajes hacia la izquierda (intersecciones de prioridad)	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-rotonda o rotondas - Prohibición de algunos virajes/re-asignar tráfico - “Sistemas de un sentido” si existe el potencial en vías aledañas
Conflictos por virajes múltiples virajes hacia la izquierda (intersecciones semaforizadas)	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibición de algunos virajes/ re-asignar tráfico - Aumento de tiempos en el semáforo para segregarse todos los movimientos (tres, cuatro tiempos) - Ronda o mini-rotonda
Conflictos por accesos o paradas de transporte público mal ubicados	<ul style="list-style-type: none"> - Re-ubicación o eliminación de accesos - Re-ubicación de paradas
Notoriedad deficiente (intersecciones)	<ul style="list-style-type: none"> - Soleras pintadas amarillas - Topes delineadores - Islas de tráfico - Islas peatonales
Falta de facilidades seguras para los peatones (intersecciones de prioridad)	<ul style="list-style-type: none"> - Canalización de peatones con vallas peatonales hacia lugares más seguros; o desincentivarlos de los lugares más riesgosos - Islas peatonales para incentivar cruce de peatones en dos etapas y en lugares más seguros - Extensiones de aceras para evitar que peatones crucen entre vehículos estacionados - Desplazamiento de cruces peatonales desde las esquinas (5-6 mts.) donde hay virajes involucrados - Escalonar cruce donde existe o es posible proveer isla mediana

Tabla E3. Ejemplo de medidas correctivas según factor contribuyente 3.

FACTORES	MEDIDAS
Conflictos entre vehículos que viran y peatones que cruzan	-Desplazamiento de los cruces desde las esquinas en no menos de seis metros (cinco excepcionalmente). Vallas peatonales para canalizar los movimientos.
Conflictos entre vehículos que esperan y peatones que cruzan (en intersección de prioridad)	-Desplazamiento de los cruces peatonales desde las esquinas (o línea de detención) en no menos de seis metros (cinco, excepcionalmente). Vallas peatonales para canalizar los movimientos
Colisiones con elementos en la vía	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras de contención - Mejorar iluminación -Resaltar elementos con pintura retroreflectante
Falta de facilidades seguras para los peatones (intersecciones semaforizadas)	<ul style="list-style-type: none"> - Proveer cabezales peatonales (si estos no existen) - Incorporar fases peatonales; o alargarlas si estas existen (reprogramación de semáforos) - Fase “Todo Rojo” para vehículos en donde existan altos flujos peatonales (reprogramación de semáforos) - Partidas demoradas para vehículos (reprogramación de semáforos) - Desplazamiento de cruces peatonales donde hay virajes involucrados - Escalonar cruce donde existe o es posible proveer isla mediana
Conflictos entre vehículos que viran y peatones que cruzan	<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento de los cruces desde las esquinas en no menos de seis metros (cinco excepcionalmente). Vallas peatonales para canalizar los movimientos. - Desplazamiento de los cruces peatonales desde las esquinas (o línea de detención) en no menos de seis metros (cinco, excepcionalmente). Vallas peatonales para canalizar los movimientos
Colisiones con elementos en la vía	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras de contención - Mejorar iluminación -Resaltar elementos con pintura reflectante.

Esta lista provee una orientación general sobre posibles medidas ya que siempre es posible idear medidas alternativas que cumplan las mismas funciones.

Cabe resaltar que no existen una "receta" que determine a ciencia cierta a cerca de cual medida es la que se acerca mejor a la solución final, esto dependerá de la experiencia con que cuente el experto en el área y de lo observado en terreno.

ANEXO F° DETALLES EN LA APLICACION DE MEDIDAS CORRECTIVAS MAS USADAS (FICHAS DE ACCION) °

Presentación

La CONASET tiene dentro de muchas actividades, la edición y difusión de técnicas que contribuyan a mejorar la Seguridad de Tránsito, y más que eso, entreguen herramientas eficaces para hacerlo. Es por tal motivo que a continuación se encontrarán las denominadas "Ficha para la Acción", documentos que contienen recomendaciones técnicas específicas relativas a Seguridad del Tránsito.

Dado el alto impacto que pueden tener en la seguridad vial local, se comenzara esta serie con la ficha Reductores de velocidad: resaltos, medida que como se explica en la ficha, ha demostrado reducir significativamente el número de accidentes.

• REDUCTORES DE VELOCIDAD ° RESALTOS°

1.1 Introducción

La influencia de exceso de velocidad sobre la ocurrencia y gravedad de accidentes de tránsito se encuentra documentada en un gran número de investigaciones nacionales e internacionales. En efecto, son múltiples las situaciones donde una reducción de la velocidad ha permitido disminuir el número de accidentes y aún más su gravedad y número de fatalidades. La creciente demanda por soluciones al problema de velocidad excesiva, ha llevado al desarrollo de una gran variedad de medidas reductoras, independientes de la voluntad del conductor, dentro de las cuales destacan, por su eficiencia, los denominados Resaltos o Lomos de Seguridad. Estos dispositivos han sido utilizados exitosamente en accesos a intersecciones con altas tasas de accidentes, en cruces donde es necesario proteger el flujo peatonal y en diversos tipos de vía donde es necesario disminuir las velocidades de circulación vehicular. Así lo demuestran estudios pilotos realizados en conjunto por la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito y la Municipalidad de Santiago, en los que se han alcanzado tasas de reducción de accidentes de hasta un 100%.

Si bien lo anterior muestra que este tipo de reductores constituye un real aporte al mejoramiento de la seguridad vial local, un incorrecto diseño, ubicación y construcción de éstos puede generar impactos nocivos, como reasignación de flujos no deseados, demoras excesivas y migración de accidentes. Por ello, en base a antecedentes internacionales, producto de más de veinte años de

experiencia e investigación, a los referidos estudios pilotos y a normativas nacionales, se han desarrollado los criterios de justificación y especificaciones técnicas presentadas a continuación.

1.2 Dónde son efectivos

Este tipo de resaltos apuntan al tratamiento de las siguientes situaciones:

- i) Cruces regulados por señal de prioridad donde ésta no se respeta y/o se observa exceso de velocidad por la rama secundaria.
- ii) Cruces de vías de acceso o locales no reguladas, donde se requiere reducir la velocidad.
- iii) Cruces y tramos de vía donde es necesario proteger el flujo peatonal.
- iv) Tramos de vía donde se registra exceso de velocidad.

En cada caso, la vía donde se ubicará el resalto no debe tener más de 2 pistas por calzada, y la velocidad máxima permitida no debe ser mayor a 50 Km./hr.

1.3 Requisitos básicos para la instalación de resaltos

Los requisitos básicos para considerar la instalación de resaltos en un cruce o tramo de vía son:

- i) Antecedentes estadísticos: Debe registrarse al menos un accidente por año, según estadística de Carabineros de Chile, o en su defecto deben existir denuncias de vecinos o usuarios de la vía y/o encuestas a ellos.
- ii) Visita a terreno: Esta debe ser realizada por personal técnico capacitado, el cual precisará si el exceso de velocidad es efectivamente un factor de riesgo en el sector y evaluará otros impactos del dispositivo, como la reasignación de flujos por vías alternativas a la de ubicación del resalto.

Este dispositivo no debe ser instalado sin una autorización expresa en vías de la Red Vial Básica, la cual es definida por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. En el caso de vías bajo la jurisdicción de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, la autorización de construcción debe provenir de esta Dirección. En otro tipo de vías, la implementación de los diseños detallados en este documento es resorte de la autoridad local (Municipios), pues ellos no comprometen la estructura de pavimentos.

1.4 Forma, dimensiones y ubicación de resaltos

Los resaltos pueden ser redondeados o planos y deben estar en ángulo recto con respecto a eje longitudinal de la calzada. Para permitir el drenaje de agua se construye una canaleta recortando los costados del lomo aledaños a las soleras.

2 Intersecciones reguladas por señal de prioridad

Para disminuir la velocidad de acceso a un cruce y/o provocar la detención del vehículo que pierde prioridad, se debe utilizar un resalto redondeado, ubicado en la vía secundaria. La disposición de lomos en la rama prioritaria genera demoras innecesarias.

No existen restricciones en cuanto a la proximidad del lomo a la intersección, pero para evitar problemas de estabilidad de los vehículos, éste debe estar a por lo menos ocho metros de ella.

En el caso de vías bidireccionales, el dispositivo debe estar a más de 20 metros y a menos de 40 metros del cruce. Esto evita la formación de colas que pudieran bloquear la intersección.

Si en la vía se ubica un paradero de buses a menos de 20 metros de la intersección, el resalto debe desplazarse a lo menos 15 metros antes de dicho paradero.

El resalto se justifica en intersecciones con menos de 600 Veh/hr. En su rama prioritaria o menos de 150 Veh/hr. En su rama secundaria, ambos medidos en las horas de mayor demanda. Para volúmenes vehiculares superiores a esos límites, debe estudiarse la conveniencia de instalar un semáforo.

Las especificaciones mencionadas en este punto son aplicables también a cruces de vías de acceso o locales, no reguladas por señal de prioridad.

2.1 Tramos de vía

Si se busca reducir la velocidad en un cierto tramo de vía, deben utilizarse resaltos redondeados alargados. No existen restricciones en cuanto al número de lomos a ser instalados en el tramo, pero la distancia entre resaltos no debe ser ni menor a 20 metros, ni mayor a 150 metros.

El primer resalto de la serie no debe ubicarse a menos de 20 metros ni a más de 40 metros de la intersección desde donde proviene el tráfico.

2.2 Cruces peatonales

Si se busca segregarse o proteger el cruce de peatones, se debe utilizar un resalto plano coincidente con el paso peatonal. En este caso, el resalto se dispone a nivel de vereda.

A fin de prevenir su ubicación en sitios donde no se justifica una facilidad peatonal explícita, este tipo de resaltos no debe ser instalado en vías con flujo vehicular menor a 300 Veh/hr.; considerado como promedio de los periodos de mayor demanda. Ello con la sola excepción de que el resalto plano forme parte de un proyecto de diseño y gestión vial urbana a nivel de eje o área.

2.3 Vías con pendiente

En los casos que el resalto se construya en una calzada con pendiente mayor al 10%, éste no debe estar a menos de 20 metros de la cima. Si se proyecta más de un lomo, la distancia de separación entre ellos no debe ser de más de 20 metros.

2.4 Cruces ferroviarios

Se recomienda una distancia mínima de 20 metros entre el resalto y el cruce.

2.5 Dónde no deben ser ubicados

Los resaltos no deben ser instalados en puentes u otras estructuras como pasos a desnivel, dentro de un túnel o a menos de 25 metros de estos elementos. Ello por el riesgo de daño estructural que puede causar el impacto de los vehículos sobre el lomo.

3. Especificaciones técnicas para el diseño, localización y construcción de resaltos reductores de velocidad

3.1 Cómo construir resaltos reductores de velocidad

Con el objeto de evitar riesgos de accidentes, tanto la construcción, como la señalización y demarcación de resalto son actividades que deben realizarse en forma simultánea; en ningún caso podrán estar desfasadas en el tiempo unas respecto de las otras.

3.2 Construcción

El resalto puede construirse utilizando concreto asfáltico, con una impregnación bituminosa o riego de liga para la adherencia con el pavimento existente. Para obtener la forma requerida se

utiliza una plantilla de madera. Una vez obtenida la forma apropiada, se agrega gravilla para aumentar la rugosidad. Ya que el dispositivo debe mantener coherencia con el entorno urbano donde se inserta, los materiales de construcción pueden variar, especialmente si el resalto es plano, incorporando adoquines u otros elementos. En estos casos debe tenerse en cuenta que, cualquiera acción que dañe la estructura de pavimentos requiere la aprobación del SERVIU regional. En todo caso, se reitera que los diseños presentados en este documento no comprometen dicha estructura.

Con el objeto de evitar riesgos de accidentes, tanto en la construcción, como la señalización y demarcación del resalto son actividades que deben realizarse en forma simultánea; en ningún caso podrán estar desfasadas en el tiempo unas respecto de las otras.

Para evitar la acumulación de agua, el lomo debe contar con un sistema de drenaje adecuado. La forma más conveniente es construir una canaleta en el borde de la acera. En el caso de cruces peatonales, resalto plano, dicha canaleta es reemplazada por un perfil canal de 200 mm de ancho y al menos 50 mm de alto, sobre el cual se esparce una capa de concreto asfáltica para ofrecer un cruce seguro a los transeúntes.

3.3 Visibilidad y Demarcación

El resalto debe ser claro y permanentemente visible, por lo tanto debe ubicarse cercano a un poste de iluminación. Si este último no existe, debe instalarse uno junto al lomo.

No obstante lo anterior, para permitir una apropiada percepción del resalto durante el día, la noche y ante cualquier circunstancia, se deben pintar en él dos triángulos isósceles blancos, cuya altura, medida sobre la superficie del lomo, no sobrepase la línea que determina el cambio de curvatura del dispositivo.

Ambas figuras se demarcan por cada una de las pistas de circulación, con pintura termoplástica, pintura de tráfico reflectante y/o espolvoreando sobre la pintura un material reflectante que no sea cuarzo.

En el caso de lomos redondeados, la superficie no cubierta por los triángulos debe pintarse con pintura amarilla del mismo tipo que la descrita en el párrafo anterior.

3.4 Señalización

Siempre debe advertirse a los automovilistas la presencia en la vía de uno o más resaltos, utilizando para ello la señal preventiva P-13^a del Manual de Señalización. Dicha señal puede ser reforzada con una señal informativa que indique la distancia al primer lomo o el largo del tramo cubierto con éstos. La señal preventiva debe ubicarse a lo menos 50 metros antes del primer resalto, cuando el sentido de circulación es hacia la intersección. Si el sentido de circulación es desde el cruce hacia el tramo, la señal debe colocarse a por lo menos 20 metros del primer lomo.

4. Evaluación de la medida

Ya que la autoridad local debe hacer un uso eficiente de sus recursos, implementando la medida más apropiada para cada situación, requiere información acerca del grado de éxito alcanzado por los tratamientos adoptados. Para ello es preciso recolectar datos estadísticos de accidentes, que detallen lo ocurrido en el sitio tratado y su sector aledaño, al menos un año antes y un año después de ubicado el reductor de velocidad. Dicha información debe identificar tipología de accidentes, ubicación espacial y horas de ocurrencia. Ella está generalmente disponible en la Unidad de Carabineros cuya jurisdicción incluye los sectores donde se dispusieron resaltos.

Se recomienda además evaluar, mediante encuestas, el impacto que los reductores de velocidad tienen en los vecinos y usuarios de la vía, sean estos últimos peatones, conductores o pasajeros.

El resalto se justifica en intersecciones con menos de 600 Veh/hr. En su rama prioritaria o menos de 150 Veh/hr. En su rama secundaria, ambos medidos en las horas de mayor demanda. Para volúmenes vehiculares superiores a esos límites, debe estudiarse la conveniencia de instalar un semáforo.

• VALLAS PEATONALES

1 Introducción

Sin lugar a dudas, la sorpresiva irrupción de niños a las calzadas de las vías públicas constituye permanentemente un alto riesgo de accidentes de tránsito.

Lo anterior, cobra especial relevancia frente a las salidas de establecimientos educacionales, desde los cuales, grupos de niños, luego de permanecer durante la jornada escolar sometidos a la disciplina de sus lugares de estudio, suelen abandonar el establecimiento desprevenidos y alborotados, invadiendo de este modo las aceras e incluso las calzadas.

Consecuente con lo antes señalado, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, a través de su Secretaria Ejecutiva, ha elaborado el presente documento, cuyo objetivo es divulgar especificaciones técnicas relativas a rejas denominadas vallas peatonales que –sin obstaculizar la visual- impiden que las carreras de los niños terminen en la calzada. La instalación de dichos elementos frente a los lugares donde se producen las salidas de escolares disminuye drásticamente la probabilidad no sólo de atropellos, sino que también de choques o colisiones que resultan como consecuencia de esquivar a un niño que inesperadamente desciende a la calzada.

2 Ubicación y largo

Las vallas peatonales deben ubicarse sobre la acera, en forma paralela al eje longitudinal de la calzada y a una distancia entre 30 y 50 cm. Del borde de la solera. Para que resulten eficaces e impidan que los alumnos desciendan a la calzada, su largo debe ser a lo menos 3 veces el ancho de la puerta de salida del establecimiento educacional.

3. Especificaciones técnicas

Deben ser construidas en acero, recomendándose las siguientes especificaciones:

Tabla F1. Recomendación dimensiones de vallas peatonales.

Viga superior	Perfil 40x40x2.0
Viga intermedia	Perfil 30x30x2.0
Viga inferior	Perfil 30x30x2.0
Barra de ref.	Perfil 40x40x2.0
Poste	Perfil 40x40x2.0
barrotes	Perfil 15x15x2.0
Poyo hormigón	30x30x40 cm

- Alternativamente, la viga intermedia junto a la barra de refuerzo puede ser suprimida, en este caso, los barrotes se unirán a la viga superior.
- Los postes deben quedar empotrados a lo menos 30 cm. En poyos de hormigón ubicados a lo largo del desarrollo de la valla, siendo conveniente reforzar los anclajes.
- La distancia entre los centros de dos postes consecutivos debe ser de 2 metros, con una tolerancia de 5 mm. En todo caso, se recomienda no extender un módulo de valla más allá de 6

metros lineales. Para la provisión de más de 6 metros de valla, es conveniente la instalación de módulos independientes y separados, como máximo, 1 cm. Entre sí.

- La separación entre barrotes consecutivos y entre un poste y un barrote debe ser de 10 cm., con una tolerancia de 5 mm.
- Las vallas peatonales deben tener una altura mínima de 1.0 m, medida desde la viga superior al nivel de la acera.
- La distancia vertical entre la viga superior y la inferior no debe exceder de 900 mm., y entre esta última y el terreno no debe superar los 150 mm. Cuando se use viga intermedia, la distancia de esta a la viga superior debe ser de 200 mm., con una tolerancia de 5 mm.

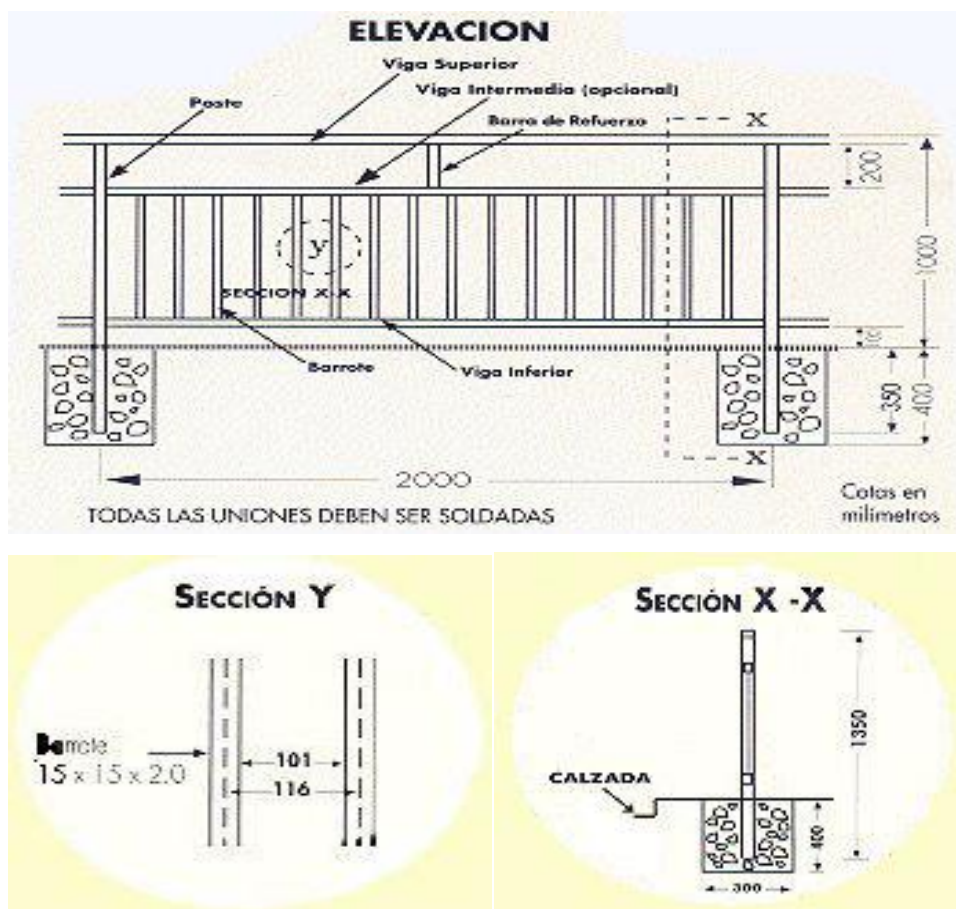


Figura F2. Esquema detallado de valla peatonal.

4. Recomendaciones finales

- Las vallas peatonales no deben presentar cantos vivos o proyecciones que puedan causar heridas a las personas o daños a las vestimentas.

ii) Las áreas soldadas deben quedar limpias de escoria y libres de poros visibles, recomendándose terminar las vallas con 2 manos de anticorrosivo antes de la aplicación del esmalte.

iii) El pavimento que se vea dañado por la instalación de una valla peatonal debe ser repuesto en igual condición a la existente con anterioridad, debiendo retirarse cualquier tipo de escombros.

• REJAS BAJO PASARELAS PEATONALES

1. Introducción

Si bien es cierto que en la gran mayoría de las vías públicas pueden coexistir en adecuadas condiciones de seguridad los flujos vehiculares y peatonales, existen circunstancias específicas en las que el cruce de peatones, por los conflictos que se generan, reviste caracteres de alta peligrosidad.

Lo anterior es especialmente válido en vías anchas, de tres o más pistas de circulación por sentido de tránsito, que soportan un elevado e ininterrumpido flujo vehicular que se desplaza a altas velocidades, y en las cuales la autoridad, consciente del peligro que para los peatones representa el cruzarlas, ha provisto la instalación de pasarelas elevadas, de uso exclusivo para los peatones.

No obstante que la habilitación de las pasarelas peatonales elevadas pareciera resolver la generación de conflictos derivados de cruce de peatones, la experiencia nacional e internacional ha demostrado que éstas por sí solas, no constituyen una real solución. En efecto, en todos los países persiste un grupo de peatones de conductas temerarias, que haciendo caso omiso de los riesgos involucrados, opta por llegar a la acera opuesta cruzando a nivel de la calzada entre el tránsito vehicular. Dicha conducta obedece por una parte, a que la real magnitud del riesgo no es percibida, y por otra, a que el hecho de cruzar por la pasarela significa un esfuerzo adicional.

Consecuente con lo expuesto, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, a través de su Secretaria Ejecutiva, ha estimado necesario y conveniente divulgar especificaciones técnicas de rejas a instalar en forma paralela al eje longitudinal de la vía y bajo las pasarelas peatonales elevadas, con el propósito de que se impida el cruce de peatones en las proximidades de aquéllas. La instalación de estas rejas contribuirá positivamente a mejorar a seguridad de tránsito en las cercanías de las mencionadas pasarelas, no sólo porque se evitarán atropellos, sino que también, porque se reducirán las maniobras riesgosas que resultan como consecuencia de evitar a peatones que sorpresivamente cruzan la calzada.

2. Longitud de las rejas

Para que las rejas resulten eficaces e induzcan a los peatones a usar las pasarelas, su instalación debe significar que cruzar la vía a nivel de la calzada requiera además de mayor tiempo, tener que caminar una distancia superior a la que debe recorrerse si se utiliza la pasarela. Por ello, se recomienda que hacia cada lado de ésta la reja se extienda a lo largo de una distancia equivalente, a lo menos, a tres veces la distancia adicional que imponen las escaleras o rampas, según sea el caso.

Así, por ejemplo, tratándose de una pasarela – de altura normal de 4,5 metros sobre la calzada – con escaleras, la subida y bajada de éstas implica recorrer adicionalmente alrededor de 25 metros. Luego, la reja debiera extenderse, como mínimo, a lo largo de 75 metros hacia cada lado de la pasarela, es decir, su extensión total no debiera ser inferior a 150 metros. De igual modo, si a la pasarela se accede a través de rampas con un 20% de pendiente, su uso obliga a recorrer una distancia adicional de aproximadamente 45 metros, en tal circunstancia, la reja debiera extenderse, a lo menos, a lo largo de 135 metros hacia cada lado, lo que significa una longitud total de la misma de 270 metros.

A este respecto cabe hacer notar, que mientras menor sea la pendiente de las rampas, mayor será la distancia adicional que es necesario recorrer al utilizar la pasarela, y por lo tanto, mayor debería ser la longitud de la reja.

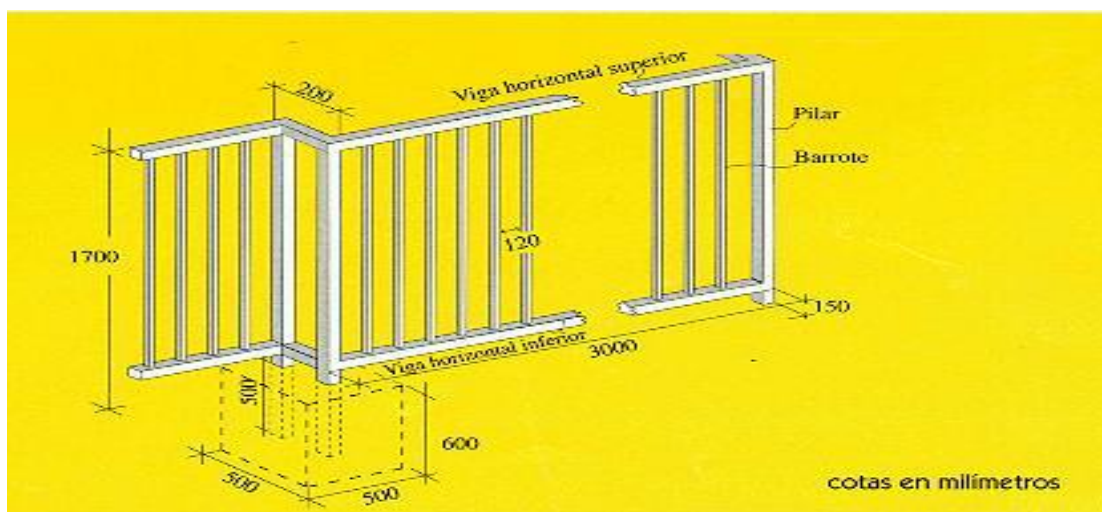


Figura F3. Esquema detallado " Rejas bajo pasarelas peatonales elevadas".

3. Especificaciones técnicas

Las rejas deben construirse con perfiles metálicos (acero) A-37 o superior, recomendándose las siguientes especificaciones:

- Pilares: Perfil cuadrado 50x50x4
- Vigas horizontales: perfil cuadrado 50x50x3
- Barrotes: perfil cuadrado 30x30x2
- Poyo hormigón: 50 cms. X 50 cms. X 60 cms., dosificación 250 Kg cm/m³
- La altura mínima de la reja, medida con respecto al nivel del terreno, debe ser de 1.7 m.
- La viga horizontal inferior deberá encontrarse a una altura no superior a 150 mm con respecto al nivel del terreno.
- La separación entre barrotes consecutivos y entre un pilar y un barrote debe ser de 120 mm, con una tolerancia de 10%.
- Todas las uniones deben ser soldadas.

4. Recomendaciones finales

Las áreas soldadas deben quedar limpias de escoria y libres de poros visibles, recomendándose la aplicación de 2 manos de anti-óxido y una mano de esmalte de terminación. El pavimento que se vea dañado por la instalación de una reja debe ser repuesto en igual condición al existente con anterioridad, debiendo retirarse cualquier tipo de escombros.

• **CICLOVIAS**

1. Introducción

La bicicleta es un medio de transporte alternativo, que presenta características interesantes de analizar y que en Chile no han sido del todo abordadas, a pesar de que su uso se encuentra bastante consolidado en algunas localidades periféricas de grandes ciudades, en ciudades pequeñas y en áreas rurales, lo que ha llevado en el pasado reciente a definir normas de diseño y criterios de evaluación de ciclovías.

Una de las principales ventajas que ofrece la bicicleta es su bajo costo, lo que la hace ser un medio de transporte accesible a la gran mayoría de la población. Además, el uso normal de la bicicleta mantiene al usuario haciendo un nivel de ejercicio adecuado para su salud.

Sin embargo, la principal desventaja que tiene la bicicleta es la poca seguridad que ofrece al usuario. El ciclista es tan vulnerable como el peatón, y compartir el tráfico con vehículos

motorizados es demasiado peligroso, entre otras razones porque el paso de vehículos pesados genera una fuerza aerodinámica que podría impulsar lateralmente al ciclista, haciéndolo perder su trayectoria con el consiguiente riesgo de accidentes.

2. Ubicación de vías segregadas para bicicletas

La ubicación de vías segregadas para bicicletas con respecto a la calzada es determinante en la seguridad del ciclista. Es fundamental para el éxito de un proyecto de este tipo, el detectar previamente una demanda por viajes en bicicletas.

Para analizar la ubicación óptima de una pista especial para bicicletas se deben considerar criterios de operación adecuada, diversidad de viajes servidos y una apropiada conexión con el resto del sistema de transporte de pasajeros. En resumen, se deben revelar las reales potencialidades del uso de la bicicleta, los beneficios que de ello se derivan, así como también los conflictos que se generan.

Los lugares más usuales para acomodar estas vías en zonas urbanas son los parques, las largas avenidas o costaneras, y las medianas de grandes avenidas; mientras que en zonas rurales pueden ser riberas de ríos y canales y eventualmente líneas férreas en desuso. Sin embargo, todas deben instalarse de manera tal de minimizar los conflictos entre ciclistas y los demás vehículos y/o peatones, para lo cual se recomienda reducir al mínimo el número de intersecciones con vías principales.

La distancia mínima de la calzada a que debe situarse una vía segregada para bicicletas debe ser 1.70 mts., para velocidades de circulación de vehículos pesados de 80 Km/hr, mientras que el límite tolerable para 100 Km/hr debe ser de 2.0 mts.

3. Tipos de vías segregadas para bicicleta

i) Ciclovías o ciclopistas

En esta categoría se agrupan todos los diseños que consisten en vías exclusivas para ciclistas, separadas físicamente del resto del tráfico mediante elementos como soleras, topones, tachones, etc., que delimiten claramente estas zonas. Estas vías pueden ser tanto unidireccionales como bidireccionales y se construyen para el uso exclusivo de las bicicletas, en lugares donde exista espacio disponible y la demanda lo justifique.

ii) Ciclobandas.

En esta categoría se encuentran todos los diseños de pistas exclusivas para bicicletas, pero que comparten una misma calzada con el resto del tránsito. No contemplan ninguna separación física entre la bicicleta y los demás vehículos. El diseño más usual es una simple demarcación sobre el pavimento, la que determina un espacio de uso exclusivo para bicicletas.

iii) Ciclorutas

En esta categoría se encuentran las vías de uso compartido; es decir, que no existe ningún diseño especial para la bicicleta. En este caso, al realizar el diseño se seleccionan calles adecuadas que conformen una ruta determinada y, mediante señalización especial se incentiva al ciclista a escoger dicha ruta.

4. Condiciones que deben cumplir las vías segregadas para bicicletas

- i) Formar una conexión lo más directa posible entre zonas residenciales, lugares de trabajo, centros comerciales, instituciones de enseñanza, etc.
- ii) No estar localizadas a lo largo de calles principales, con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes con vehículos motorizados.
- iii) Ofrecer al ciclista suficiente protección y un paisaje atractivo y variado.
- iv) Poseer una superficie de rodado suave y recibir buena mantenimiento.
- v) Estar dotadas de una señalización adecuada (ver punto 4).
- vi) Tener una muy buena accesibilidad.
- vii) Poseer buena iluminación.

5. Señalización y demarcación de ciclovías

Las normas relativas a señalización y demarcación de ciclovías se encuentran detalladas en el Manual de Señalización de Tránsito, y son las siguientes:

Señales Reglamentarias

- i) Sólo bicicletas (R-40)
- ii) Paso obligado (R-34)
- iii) Superficie Segregada Peatones – Biciclos (R-41 a/b)
- iv) Superficie Segregada Motorizados – Biciclos (R-42 a/b)
- v) Ceda el Paso (R-2b). La señal Ceda el Paso debe ser complementada con una demarcación Ceda el Paso de color blanco y de material reflectante.

6. Especificaciones Técnicas

A continuación se presentan las especificaciones técnicas referentes a la demarcación de las ciclovías:

- i) Líneas centrales sobre la ciclovía: Serán trazos centrales blancos de 0.10 mts. De grosor y 1.0 mts. De longitud, separados 2.0 mts. Entre sí. La proximidad de islas centrales deberá ser señalada por medio de demarcaciones de líneas diagonales de 0.20 mts de ancho separadas entre sí por 0.20 mts e inscritas dentro de líneas envolventes de 0.05 mts. De ancho.
- ii) Abertura de ciclovías para cruces de vehículos motorizados: En la zona del cruce se debe realizar un rebaje de solera, demarcando la ciclovía con dos líneas segmentadas conformadas por cuadros blancos de lado 0.50 mts., separados 0.50 mts entre sí.
- iii) Demarcaciones para uso exclusivo de bicicletas: Se usará una demarcación especial consistente en una bicicleta blanca acompañada de la señal reglamentaria R-40. Esto es obligatorio cuando no existe algún obstáculo material que impida el acceso de vehículos mayores al dispositivo ciclovial.

• OBSTACULOS VISUALES

1. Introducción

Un obstáculo visual es un elemento físico que impide a conductores, ciclistas y peatones la correcta visión de las condiciones de la vía y/o del tránsito. Entre estos elementos se cuentan por ejemplo, letreros, quioscos, vehículos mal estacionados, líneas de construcción, vegetación, etc. Además es necesario destacar que se ha demostrado que no es necesario que el obstáculo tape completamente a otros vehículos o a peatones, sino que basta que sea un obstáculo parcial para que algunos de los miles de conductores o peatones que circulan por allí no perciban el riesgo.

2. Cómo nos afectan los obstáculos visuales

La calidad vida resulta seriamente deteriorada debido a los accidentes de tránsito y a la sensación de inseguridad que se experimenta. Los obstáculos visuales ciertamente contribuyen al aumento de los accidentes. Por ejemplo, las estadísticas muestran que aproximadamente un 80% de los accidentes se producen en intersecciones urbanas, y muchas veces por situaciones de mala visibilidad.

3. Cómo podemos contribuir a eliminar los obstáculos visuales

En la gran mayoría de los casos, la eliminación de los obstáculos visuales es una tarea muy fácil de realizar. A veces requiere solamente cortar algunas ramas de vegetación, o controlar a vehículos que se estacionan en las esquinas, mover un par de metros un kiosco o un letrero publicitario, etc. Si bien removerlos puede ser fácil, la gran dificultad reside en detectarlos. En este sentido las personas que viajan y se desplazan diariamente cuentan con múltiples oportunidades para identificar estos problemas, y por lo tanto pueden contribuir enormemente a mejorar la seguridad de tránsito en sus comunas ya sea, si informa de los obstáculos visuales a las autoridades locales, o remueve alguno que sea de su propiedad.

4. Obstáculos visuales más comunes

Los siguientes son los tipos de obstáculos más comunes, los cuales pueden causar problemas tales como: obstruir la visual de los conductores al llegar a una intersección generando dificultades para ver a los vehículos que vienen por la otra vía; tapar un semáforo, tapar una señal de tránsito como PARE o CEDA EL PASO, tapar una señal informativa u otro tipo de señal de tránsito, obstruir la visual de peatones que deseen cruzar una vía, impedir que conductores vean a peatones que van a cruzar, etc. Por ejemplo:



Figura F4. Postes de alumbrado

En el caso anterior, el poste de alumbrado público y la caseta de teléfonos impiden al conductor que se asoma una óptima visibilidad de los vehículos que se acercan.



Figura F5. Árboles y vegetación.

En el caso anterior el árbol ya tapa la luz verde del semáforo; en poco tiempo más lo obstruirá totalmente.



Figura F6. Vehículos mal estacionados.

En el ejemplo anterior, los vehículos estacionados hasta la esquina obstruyen la Visual del conductor, que debe asomar peligrosamente su vehículo antes de poder cruzar.



Figura F7. Paradas de buses y letreros publicitarios.

La parada de buses, que al costado tiene un letrero publicitario, no permite que el conductor aprecie en forma segura los vehículos que se acercan.



Figura F8. Muros.

El muro obstaculiza la visual del conductor, que debe detenerse más allá de la línea “Pare”.



Figura F9. Kiosco.

Tanto el kiosco ubicado sobre la vereda, como los diarios que se exponen aún más cerca de la calzada, impiden a los conductores apreciar en forma correcta los vehículos que se acercan.

5. Recomendación para evitar un accidente de tránsito

Los vecinos pueden contribuir a remover algunos obstáculos visuales, por ejemplo:

- Podar algún árbol o arbusto que se encuentre en su propiedad, que esté obstaculizando la visual de las condiciones de la vía y/o del tránsito (pedir autorización a la sección Aseo y Ornato de la respectiva municipalidad).
- Remover o cambiar de lugar algún letrero publicitario si es de su propiedad.
- No estacionar vehículos en o cerca de las esquinas.
- No estacionar inmediatamente antes o después de un cruce de peatones.

- **TOPES DE CONTENCIÓN**

1. Introducción

La zona destinada al tránsito de peatones en la vía pública es la vereda. Por este motivo es generalmente una franja elevada con respecto a la calzada, separada de ésta por la solera. Sin embargo, por diversos motivos, en muchas ocasiones las veredas son invadidas por vehículos motorizados y usadas como área de estacionamiento. Lo anterior obliga a los peatones a transitar por la calzada, zona destinada a la circulación de vehículos, lo que sin duda constituye una situación de alto riesgo. En Chile este problema es especialmente grave, ya que las personas atropelladas son aproximadamente el 50% del total de víctimas de accidentes del tránsito (CONASET, 2005).



Figura F10. Problemática en torno al mal uso de las veredas.

Lo anterior obliga a los peatones a transitar por la calzada, zona destinada a la circulación de vehículos, lo que sin duda constituye una situación de alto riesgo. En Chile este problema es especialmente grave, ya que las personas atropelladas son aproximadamente el 50% del total de víctimas de accidentes del tránsito.

Es por ello, que la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, entrega este tipo de documentos, cuyo objetivo es divulgar especificaciones técnicas relativas a topes de contención vehicular que protegen la circulación peatonal por las veredas al impedir el ingreso y estacionamiento de vehículos en ellas-.

2. Utilidad

Junto con proteger al peatón, la ubicación de topes de contención contribuye a la expedición del tráfico vehicular, pues al controlar el estacionamiento en zonas indebidas, se evita la obstrucción de vías que este fenómeno suele generar. Además en calles cuyo entorno urbano y topografía presenten características especiales, como la mostrada en foto inferior de esta página, estos dispositivos son una alternativa a la solera.

3. Ubicación

Los topes deben ubicarse sobre la acera, en forma paralela a la línea de solera, a una distancia entre 30 y 50 centímetros de ella. Para que resulten eficaces no deben estar separados por más de 1,5 metros.

4. Recomendaciones finales

- i) Los topes no deben presentar cantos vivos o proyecciones que puedan causar heridas a las personas o daños a las vestimentas.
- ii) Las áreas soldadas deben quedar limpias de escorias y libres de polvos visibles, recomendándose terminar los topes con 2 manos de anticorrosivo antes de la aplicación del esmalte.
- iii) El pavimento que se vea dañado por la instalación de topes debe ser repuesto en igual condición a la existente con anterioridad, debiendo retirarse cualquier tipo de escombros.



Figura F11. Antes y después de instalados los topes de contención.

- **MEDIDAS DE BAJO COSTO**

1. Introducción

Al preguntarse ¿Qué tipo de medidas se pueden aplicar?, se decía que la selección de éstas debe basarse tanto en la información disponible (características comunes y factores contribuyentes de accidentes), como en la experiencia del equipo técnico responsable. Debe además tenerse en cuenta que existe una gran variedad de medidas correctivas.

En esta ocasión se desea exponer el desarrollo de medidas correctivas, considerando algunas indicaciones que se presentan del Manual "Hacia Vías más Seguras en Países en Desarrollo". Al igual que con muchos otros problemas, para seleccionar medidas correctivas a aplicar, pueden existir diferentes puntos de vista, lo que obliga a enfocar una situación desde diferentes perspectivas, con el objetivo de identificar varias soluciones. A modo de ejemplo, consideremos una situación como la siguiente: imaginemos una vía principal que bordea un cerro en donde varias de las curvas obstruyen la visibilidad de un cruce de peatones.

Los registros de accidentes sugieren el exceso de velocidad como un factor contribuyente.

El problema es el conflicto peatón/vehículo al cual contribuyen enormemente la mala visibilidad (del cruce de peatones) y el exceso de velocidad. Las soluciones potenciales base para las medidas correctivas, son de tres tipos:

- i) eliminar el conflicto;
- ii) mejorar la visibilidad; o
- iii) reducir las velocidades.

Desde el punto de vista de los conductores, sería preferible no permitir que los peatones crucen y así eliminar el conflicto, lo que no satisface la necesidad de quienes deben cruzar la vía. A los peatones por su parte, les gustaría que los conductores redujeran la velocidad, pero éstos se opondrían. Al considerar mejoras de la visibilidad, se podría ayudar tanto a peatones como a conductores a evitar conflictos, pero podría hacer que los vehículos transiten más rápido.

Nos encontramos entonces frente a un caso en el que deben compatibilizarse los diferentes intereses. A esto debe agregarse consideraciones tanto sobre los volúmenes de tránsito de peatones como de rentabilidad de las medidas correctivas (vista como reducción de accidentes y sus consecuencias). Las posibilidades de cada una de las soluciones potenciales son:

a) Eliminar el conflicto:

- Evitar el cruce de los peatones

- Proteger a los peatones mientras cruzan

b) Mejorar la visibilidad

- Mover el cerro

- Mover el cruce

c) Reducir la velocidad

- Imponer límites de velocidades

- Instalar lomo de toro u otro medio físico reductor de velocidad.

El contraste se aprecia más claramente en el caso de las dos formas para mejorar la visibilidad. Se podría decir que si el problema es que el cruce no se puede ver, entonces debiera removerse el obstáculo; es decir, "mover el cerro". Sin embargo, sería igualmente efectivo, y bastante más barato, reubicar el cruce en un lugar donde pueda ser visto con mayor facilidad.

La experiencia en aplicación de medidas correctivas se restringe mayormente a países industrializados, de modo que no se puede suponer que lo que es efectivo por ejemplo en el Reino Unido, será efectivo en otros lugares, como Chile. Sin embargo, la evaluación permanente de la aplicación de medidas generará un equipo de expertos en el cual será posible apoyarse.

Considerando lo anterior, existen grandes beneficios si se adopta un enfoque experimental. Una instalación temporal usando materiales baratos, permitirá probar ideas y modificar trazados a un costo mínimo. Esto no debería interpretarse como una falta de convicción en la utilidad de una medida, sino como reconocimiento de la necesidad de aprender de la experiencia en el contexto local (por ejemplo: ¿adoptarán los conductores un comportamiento correcto con las islas fantasmas -islas demarcadas con achurado, o será necesario una solución más cara?) y también para responder a los cambios que ocurrirán cuando el proyecto se haya implementando. Existe también la ventaja que el proyecto se puede afinar hasta que esté funcionando correctamente. Los proyectos deben ser siempre muy bien monitoreados para asegurar que el mejoramiento realizado no ha empeorado la situación sin percatarse de ello. Es decir, no basta con aplicar una medida sino que debe verificarse que en la práctica ha mejorado la situación planteada.

2. Problemas y medidas correctivas

Cada sitio de accidentes tendrá su propio grupo de factores contribuyentes, que definen él o los problemas que se deben superar. Por lo tanto, las recetas generales para el tratamiento de puntos negros deben tomarse con precaución.

Existen, sin embargo, muchas situaciones de común ocurrencia que ya han sido tratadas con éxito en el pasado, principalmente en países industrializados. En la mayoría de estos países, el número de accidentes ha sido reducido sustancialmente, generalmente en un 40 a 50%, y en algunos casos hasta en un 80%; demás está decir que sus programas de seguridad de tránsito han contemplado la aplicación de medidas correctivas.

En las páginas siguientes, se darán a conocer aplicaciones de medidas correctivas propuestas para varias ciudades del país donde la Secretaría Ejecutiva de CONASET está desarrollando el Plan Nacional de Proyectos Piloto. En cada caso, se verá la situación actual y la propuesta específica para ese punto.

Tabla F2. Situación actual v/s propuesta para intersección en la ciudad de Curicó, Chile

ANTES	DESPUÉS
Mala visibilidad de vehículos desde vía menor	Mayor visibilidad de vehículos desde vía menor
Mala visibilidad de conductores que vienen por vía mayor de peatones esperando cruzar	
Poca seguridad de peatones que cruzan vía mayor	Conductores en vía mayor perciben mejor a peatones esperando cruzar
Mala visibilidad de peatones de vehículos que vienen por vía mayor	Mayor seguridad de peatones cruzando vía mayor (cruzan menos pistas)
Deficiente notoriedad de intersección desde ambas vías	Peatones ven mejor vehículos que vienen por vía mayor
Extensión de acera, achurado, demarcación.	Mejora notoriedad de intersección



Figura F12. Ejemplo de medidas correctivas, Curicó, Chile.

Tabla F3. Situación actual v/s propuesta para intersección en la ciudad de Los Andes, Chile

ANTES	DESPUES
Vehículos de vía principal deben ceder paso	Vía menor cede paso
Vehículos de vía menor no pueden detenerse por pendientes	Definición de pistas: encauzamiento y delineación.
Conflictos por pistas indefinidas	
Encauzamiento, delineación (achurado y tachones)	



Figura F13. Ejemplo de medidas correctivas, Los Andes, Chile.

Tabla F4. Situación actual v/s propuesta para intersección en la ciudad de Rengo, Chile

ANTES	DESPUES
Vehículos no dejan brecha por velocidad	Vehículos reducen velocidad
Conflictos entre peatones y vehículos (peligro de atropellos)	Se percibe vía con prioridad peatonal, mayor seguridad para peatones
Intersección levantada	



Figura F14. Ejemplo de medidas correctivas, Rengo, Chile.

Tabla F5. Situación actual v/s propuesta para intersección en la ciudad de Pto. Varas, Chile

ANTES	DESPUES
Circulación de vehículos pesados, los que no están permitidos	No pueden pasar vehículos pesados
Restricción de ancho	Disminución de velocidad

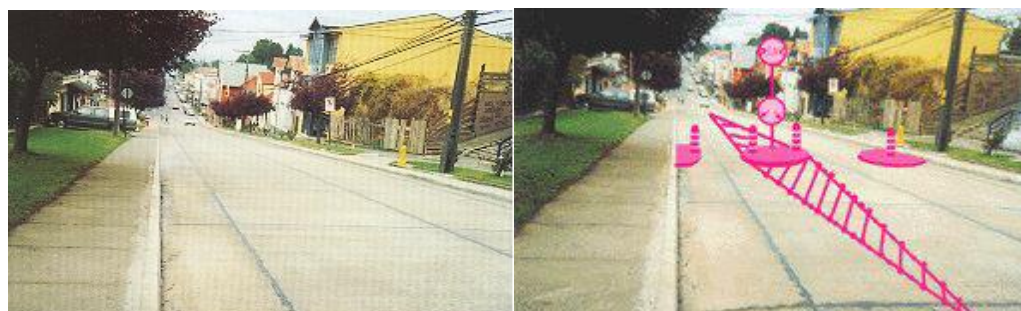


Figura F15. Ejemplo de medidas correctivas, Puerto Varas, Chile.

Tabla F6. Situación actual v/s propuesta para intersección en la ciudad de Los Andes, Chile

ANTES	DESPUES
Conflictos por virajes a la izquierda, desde y hacia las tres vías	Se eliminan los conflictos de viraje a la izquierda
Minirotonda	



Figura F16. Ejemplo de medidas correctivas, Los andes, Chile.

3. Monitoreo y evaluación

Si bien el objetivo fundamental de una medida correctiva es reducir accidentes (de un tipo en particular), esta reducción es, generalmente, resultado directo de cambios en el comportamiento de los usuarios en las vías. Por lo tanto, las medidas correctivas deberían evaluarse en términos de cambios en el comportamiento, de la forma más objetiva posible. Por ejemplo, si el objetivo

de la medida es reducir la velocidad se deben medir las velocidades. Si el objetivo es prohibir un movimiento de viraje en una intersección o controlar los movimientos de los peatones, se deben hacer observaciones del grado de cumplimiento. Muchos de estos aspectos son directamente cuantificables, por lo que mediciones "antes y después", con un adecuado muestreo y validez estadística, producirán valiosos resultados respecto a la efectividad de las medidas correctivas.

Las medidas correctivas pueden generar, además de los efectos deseados, efectos inesperados y, a veces, indeseados, que podrían producir accidentes distintos en el lugar donde se aplicó la medida o la migración de accidentes a vías alternativas. De esta forma, una reducción de un grupo de accidentes es compensada con el aumento de otros. En consecuencia, es importante monitorear el comportamiento no sólo del punto tratado sino del área en que se encuentra.

• ESTOPEROLES TIPO TACHÓN

1. Introducción

En muchas situaciones coexisten adecuadamente bajo condiciones de seguridad, los vehículos y los peatones. Sin embargo, existen circunstancias específicas en las que el cruce de peatones o las maniobras de los vehículos generan conflictos o revisten características de alta peligrosidad. En este sentido, las demarcaciones son utilizadas en la superficie de las vías para entregar señales de advertencia, proporcionar información o para indicar una maniobra requerida.

En cuanto a la demarcación de calzadas y reservas centrales o islas (áreas achuradas), éstas no siempre son respetadas por los conductores, lo que genera situaciones de riesgo.

Las vías con varias pistas de circulación que no cuentan con mediana, son especialmente difíciles de cruzar en forma segura. Al ingresar a la calzada, el peatón queda muchas veces en medio de la vía totalmente desprotegido de los vehículos que transitan por ella.

En Chile, como en otros países, los tachones son usados para definir físicamente pistas exclusivas de buses, reforzar la segregación de flujos en vías bidireccionales, apoyar la demarcación de islas o reservas centrales y además proveer de refugios peatonales o bandejones centrales.

En este sentido, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), en conjunto con las Municipalidades de Santiago, Ñuñoa y San Joaquín, ejecutó un proyecto de implementación de tachones en diversas áreas de esas comunas, con el objetivo de evaluar su funcionamiento canalizando los flujos vehiculares y definiendo zonas de protección para peatones.

En la comuna de Ñuñoa el proyecto abordó la calle Carlos Dittborn, en una zona netamente residencial, generando una mediana que proporcionara una zona de protección a los peatones, además de mejorar la segregación de los flujos bidireccionales de esta calle.

En la comuna de Santiago, los tachones se utilizaron para el reforzamiento de la isla demarcada con pintura en el acceso a la Ruta 5 por Av. Viel (acceso norte de Av. Matta), donde estas demarcaciones no eran respetadas por los vehículos, lo que generaba congestión y situaciones de riesgo. Con la ejecución del proyecto esta situación se regularizó, mejorando sustancialmente la operación del cruce.

En la comuna de San Joaquín, los tachones se usaron para reforzar dos reservas centrales en Av. Departamental, que los automovilistas usaban como atajo circulando en sentido contrario al tránsito. Después de la implementación del proyecto, los movimientos vehiculares se regularizaron, mejorando la operación del cruce.

Sobre la base de esta experiencia, se hacen algunas recomendaciones para su instalación.

2. Recomendaciones de Instalación

Al momento de ser instalados, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La superficie del pavimento debe estar seca y limpia.
- Se aplica el adhesivo en el lugar seleccionado.
- Se coloca el tachón sobre el adhesivo y se presiona suavemente.
- Siempre se deben instalar en forma perpendicular al sentido de flujo.

En las pistas exclusivas para buses y vías bidireccionales, también hay ciertas consideraciones:

- Se deben instalar cada 4 metros sobre la línea continua.
- En el caso de pistas exclusivas de buses, sobre la línea continua de color amarillo.
- En vías bidireccionales, sobre las líneas continuas dobles de color blanco que señala la separación de flujos.

En el caso de generar un bandejón central o reforzar un área achurada, una vez demarcada el área se instala un tachón en cada vértice que forme la línea paralela al flujo vehicular y la línea diagonal. Además cada 6 líneas diagonales se deben instalar tachones en forma continua y perpendicular al flujo vehicular.

Especificaciones Técnicas

Como propuesta de diseño se entrega en detalle un modelo de tachón sin anclaje, similar al utilizado en los proyectos descritos anteriormente:

- Su forma es la de un tronco piramidal con base rectangular
- Su altura no debe superar los 6 centímetros
- La cara que enfrenta el flujo vehicular debe tener siempre material retrorreflectivo.
- Deben ser de color amarillo o blanco según su aplicación.

Recomendaciones

- No deben ser instalados en vías con velocidad máxima de 50 Km/hr.
- Si se usan tachones con anclajes, éstos deben ser de preferencia plásticos.
- En este mismo caso, si los tachones sufren algún daño, debe garantizarse su pronta reposición, ya que los anclajes podrían quedar expuestos, generándose una situación de riesgo para los vehículos.

• **ISLAS PEATONALES**

1 Introducción

Son zonas de protección para los peatones, que se instalan en la parte central de la calzada con el objetivo de permitir el cruce de la vía en dos o más etapas. En muchas instancias, también logran que los vehículos reduzcan la velocidad.

2 En qué casos se recomienda su instalación

1. En cruces peatonales formales (cebra, sin semáforo o asociados a semáforos), ubicados en vías sin mediana o bandejón. Ello puede ocurrir en vías de doble sentido con calzada simple, donde el flujo vehicular no permita brechas seguras para los peatones; en calles de doble sentido y doble pista, y en vías de un sentido y doble pista.
2. En aquellos lugares donde no sea adecuado proveer cruces peatonales formales, ya sea debido a la categoría de la vía o al patrón de cruce esparcido de los peatones. Esto último suele ocurrir a lo largo de vías cuyas áreas adyacentes son de baja densidad habitacional y los peatones requieren cruzar en diferentes puntos.

En ambos casos las islas deberían ir asociadas a una mediana o a un bandejón fantasma o sólido, si los medios lo permiten, sean continuos o parciales. (Figura 1)

3 Forma y dimensiones

La forma recomendada es redondeada en los extremos y recta en la parte interior -que es donde esperan los peatones-, con un ancho mínimo de 0.80 metros. También se construyen de aproximadamente 0.40 metros, pero dentro de una mediana o bandejón fantasma de 1.00 metro de ancho como mínimo. El espacio para la espera de los peatones tendrá un mínimo de 1,20 metros y un máximo de 2,50, para impedir que sean usadas por los vehículos.

4 Materiales

Los bordes deben ser hechos con soleras y su interior puede ser sólido o de material blando (césped, tierra). Las soleras deben pintarse amarillas, amarillas con blanco o blanco con negro, de acuerdo a las condiciones de luminosidad de la vía.

5 Elementos complementarios

Se recomienda la instalación de bollards o topes en las islas. En cruces informales se sugiere además la instalación de topes en la acera.

6 Iluminación

Para garantizar la suficiente luminosidad de las islas, se sugiere instalarlas junto o cerca de los postes de alumbrado público, o bien proveerlas de luz propia.

Las islas peatonales deberían ir asociadas a medianas o bandejones fantasma, además proveen al peatón de una zona de protección que permite a estos cruzar la vía en dos etapas.

- **RESTRICTORES DE ANCHO**

1 Introducción

Los restrictores de ancho son dispositivos cuya función es impedir el paso de vehículos pesados, sean de carga o pasajeros, por determinadas vías, especialmente aquéllas que corresponden a zonas residenciales. Tienen además, un efecto reductor de velocidad.

Existen diversas razones por las cuales se puede considerar conveniente impedir el paso de vehículos pesados por ciertos lugares. Entre las más comunes, figuran:

- Molestias para la gente (ruido, contaminación del aire, intrusión visual) causadas por el paso de vehículos pesados en áreas que requieren buenas condiciones ambientales.
- Daño a la superficie de rodado debido al peso.
- Riesgo para ciclistas y peatones por la proximidad de vehículos de gran tamaño.
- Daño a las aceras provocado por el estacionamiento o paso de estos vehículos.
- Daño e inconveniencia a otros usuarios de la vía, incluidos peatones, por el estacionamiento o carga y descarga en lugares inadecuados.
- Efectos de vibración y ruido a edificios cercanos
- Intrusividad y ruido provocado por estacionamiento nocturno.

Si bien existen señalizaciones prohibitivas para controlar el uso de las vías en forma indiscriminada por los vehículos pesados, es muy común que éstas se transgredan y que no sea posible brindar el nivel de fiscalización necesario. En este sentido, los restrictores de ancho representan una gran potencialidad debido a su naturaleza auto-acatable. La Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET) propuso por primera vez este tipo de dispositivo en la ciudad de Antofagasta en 1996, medida que fue ejecutada por este municipio con excelentes resultados.

Los restrictores de ancho constituyen una de las medidas correctivas de bajo costo propuestas por CONASET, cuyo objetivo es impedir el paso de vehículos pesados, ya sea de carga o pasajeros, por determinadas vías, logrando una reducción del riesgo e incidencia de accidentes y de los efectos nocivos en el medio ambiente.

2 En qué consisten

Se trata básicamente de la provisión de dos bolardos de acero u otro material de similar rigidez, cuya distancia entre ellos es la mínima para permitir el paso de un vehículo liviano. Uno de los bolardos debe ser desmontable, para permitir el acceso de vehículos de emergencia y de servicios esenciales tales como recolectores de basura, todos los cuales tendrían una llave especial. En el caso de vehículos de mudanzas, deberían solicitar la llave en el municipio o carabineros.

3 Perfiles (Tipos más comunes)

- Una distancia de 2,28 metros entre bolardos permite el paso de una ambulancia o vehículo de emergencia
- Los colores de los bolardos y de las huinchas reflectantes deben elegirse de modo tal que contrasten con el entorno.

4 Ubicación y señalizaciones

Se recomienda que los restrictores se ubiquen cerca de una intersección (a 15 - 20 metros) para que los vehículos tengan la oportunidad de rectificar su trayecto.

También se sugiere proveer encauzamiento fantasma en el acercamiento al dispositivo, en lo posible reforzado con tachas (Ver dibujo de planta).

Deben proveerse las siguientes señales:

- Reglamentaria R - 26: en el restrictor.
- Preventiva P -12: aproximadamente 10 metros antes del restrictor.
- Informativas anticipadas.
 - a. En la vía a una distancia que permita rectificar la ruta (ej. 50 – 100 mts.)
 - b. En la vía perpendicular que se enfrenta a vía con restrictor (agregar flecha y distancia).

• TACHAS RECTRORREFLECTANTES

1 Introducción

Las tachas, comúnmente conocidas como "ojos de gato" por su capacidad de retrorreflectancia en la oscuridad, son elementos que refuerzan la demarcación horizontal.

En el mercado se ofrecen distintos tipos de estos marcadores, tanto plásticos como metálicos, formando sistemas completos para ser utilizados en distintos lugares y circunstancias.

Las tachas son especialmente apropiadas en la noche y en situaciones de lluvia o neblina; es decir, cuando no hay una buena visibilidad de la demarcación horizontal, ya sea en ciudad o en carretera. También se usan para proveer encauzamiento a otras áreas de seguridad y en las proximidades de zonas que pueden ser peligrosas, como puentes, túneles, pendientes o curvas.

2 Forma, dimensiones y colores

Los modelos estándar de tachas tienen la forma de un tronco piramidal. Su altura no debe superar los 20,3 mm, con un ancho máximo de 130 mm en su cara frontal, de modo que no afecte la circulación de los vehículos. El ángulo entre la cara reflectante y la base no debe ser mayor a 45°. Las hay con una o dos de sus caras retrorreflectantes, según si se quiere una visión mono o bidireccional.

El color será de acuerdo a su uso o según lo indique el proyecto. De acuerdo al Manual de Señalización de Tránsito, los colores más usados son:

- Blanco: cuando se desea indicar separaciones de pistas en una calzada, o bien líneas centrales que pueden ser sobrepasadas.
- Rojo: se emplea en líneas que no pueden ser sobrepasadas.
- Amarillo: es usado para reforzar la demarcación de islas o reservas centrales.

3 Instalación

La instalación de las tachas se hace a mano, habitualmente aplicando un adhesivo. El primer paso es preparar la superficie del pavimento, la cual debe estar seca y limpia. Se aplica el adhesivo en el lugar seleccionado, colocando la tacha sobre éste y presionando suavemente. El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase los 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamiento ni movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas de colocación.

• MINI ROTONDAS

1 Introducción

Las mini rotondas, al igual que las rotondas tradicionales, son elementos separadores de flujos, instaladas en intersecciones, formando una isla central. El ingreso se hace cediendo el paso a los vehículos que ya están circulando por la mini-rotonda; es decir, los conductores sólo deben mirar a su izquierda para ingresar a la intersección. La diferencia entre una rotonda y una mini rotonda es que en ésta última la isla central es pequeña, siempre inferior a cuatro metros, y puede ser tan simple como un círculo pintado en la calzada. La mini rotonda es una medida de gestión y seguridad de bajo costo y, por lo general, no es necesario realizar grandes cambios al trazado de

la intersección, pues todos los movimientos pueden ser encauzados en forma "fantasma" (demarcaciones achuradas).

En general, la capacidad de la intersección aumenta y el dispositivo no requiere mantenimiento técnico. En el caso de rotondas que demandan mayor inversión, ésta se recupera en el primer año de funcionamiento.

2 Función

La función principal de una mini rotonda es eliminar muchos de los conflictos que se producen en intersecciones con virajes, especialmente aquéllos hacia la izquierda. Por ejemplo, en los cruces de dos vías con doble sentido, las mini-rotondas reducen sólo a ocho los 32 conflictos que normalmente existirían. La mini rotonda también puede ser usada como moderador de velocidad en vías largas y rectas con varias intersecciones similares (vías secundarias).

3 Efectos

Estudios internacionales han demostrado que el convertir en rotonda (o mini rotonda) una intersección de prioridad de dos vías de doble sentido reduce los accidentes y las demoras. Los accidentes con muertos disminuyen en 45% y los con lesionados en 35%. El total de demoras en horas punta es menor, aunque hay un cierto incremento en horas fuera de punta, pues los vehículos pasan más lento que en una intersección de prioridad. La eficiencia operacional de una mini rotonda dependerá de la habilidad de los conductores para entrar a ésta en forma segura en las brechas del tráfico que viene por su izquierda, y que cedan el paso a aquéllos que ya están en ella para que no se bloquee.

4 Cuándo utilizarlas

Las mini rotondas (y también las rotondas tradicionales) se emplean en intersecciones a las cuales llegan tres y más brazos y en donde existen muchos conflictos de virajes a la izquierda. Son particularmente útiles cuando hay más de cuatro brazos y en los puntos donde el flujo vehicular es similar en todos los brazos y de niveles medios a bajos.

La razón más conocida por la cual las mini rotondas (y rotondas) no se usan en forma más masiva, es por la falta de familiaridad con este tipo de control de tráfico, especialmente en aquellos países en donde las reglas "pare" o "ceda el paso" no existen o son ignoradas.

4 Elementos de una mini rotonda

1. Elementos Básicos:

i) Isla central: su diámetro no debe ser de más de 4 metros; el mínimo puede ser de hasta un metro, dependiendo de que las características del entorno permitan su adecuada percepción. La isla (todo el interior del círculo) debe ser pintada blanca y es conveniente complementar con tachas o tachones (o ambos) y en algunas circunstancias algún tipo de topes, por ejemplo, en lugares donde nieva.

Estos elementos se pueden combinar, siendo el criterio más importante el de una adecuada percepción por parte de los conductores. La isla puede ser sólida; en este caso la solera debe pintarse amarilla y, si es necesario para su visibilidad, se debiera complementar con los elementos ya mencionados.

ii) Una característica de las islas de mini rotonda es que no representan un problema para un vehículo largo que desee virar a la izquierda, pues puede pasar sobre ella. Lo importante es que los movimientos operen según las reglas de la mini rotonda.

Flechas de dirección: tres flechas blancas de dirección alrededor del círculo. Deben estar desde su borde interior al borde de la isla a una distancia de aproximadamente el doble del diámetro de la isla pero no inferior a 1,25m ni mayor que 3,00m. El largo depende de la dimensión de la isla.

• BANDAS ALERTADORAS

1 Definición

Son grupos de franjas dispuestas en forma transversal en la calzada, produciendo un efecto sonoro y vibratorio en el interior de un vehículo al pasar sobre ellas.

La función principal de las bandas alertadoras es advertir a los conductores de alguna situación riesgosa y/o diferente que vayan a enfrentar, de modo que tomen las debidas precauciones. Si bien en algunos casos las bandas alertadoras han sido empleadas con el objetivo de reducir la velocidad, la experiencia señala que la reducción es mínima y que, además, con el tiempo dejan de surtir efecto, pues los conductores aprenden que acelerando se sienten menos el ruido y la vibración.

Si bien en algunos casos las bandas alertadoras han sido empleadas con el objetivo de reducir la velocidad, la experiencia señala que la reducción es mínima y que, además, con el tiempo dejan

de surtir efecto, pues los conductores aprenden que acelerando se sienten menos el ruido y la vibración.

2 Cuándo y dónde se usan

Las bandas se utilizan para avisar a los conductores de cambios en las condiciones de la vía o de su entorno. Por ejemplo, antes de una curva o intersección en donde se haya detectado que los conductores no la perciben con la debida anticipación; antes de entrar a un poblado; al llegar a un área comercial o netamente residencial; antes de llegar a una zona de colegios, hospital u otra actividad puntual donde se genere un alto flujo de peatones; al iniciarse un tramo con lomos de toro u otro reductor de velocidad; antes de llegar a un angostamiento de la vía, etc.

Se pueden instalar tanto en vías urbanas como rurales. En las zonas urbanas, especialmente en áreas residenciales, se debe tener en cuenta que pueden generar mayores niveles de ruido, dependiendo de la topografía y de la contaminación acústica ya existente. Por esta razón se recomienda pensar en sus posibles efectos desde el inicio, para evitar reclamos y no tener que proceder a su posterior remoción. Puede también considerarse el uso de dispositivos de menor altura, aunque esto signifique una menor efectividad de la medida. En algunos países las autoridades viales no las usan a menos de 200 metros de residencias. En todo caso, cuando exista la posibilidad de conflicto entre la seguridad y el ruido ambiental, deben compararse las molestias ocasionadas por este último con las ventajas de evitar accidentes.

Se recomienda no usar estos dispositivos en curvas de radio inferior a mil metros, pues son Riesgosas para los motociclistas.

3 Criterios y especificaciones técnicas para su instalación

i) Grupos de bandas. Para mayor eficiencia, las bandas alertadoras deben instalarse en series de grupos. El número de grupos dependerá de las características físicas y del comportamiento de los conductores del sitio en cuestión. En el dibujo 1 se muestran dos ejemplos como referencia de distancias entre grupos de bandas. Un ejemplo tiene tres grupos y el otro siete. En algunos casos se puede dejar un espacio irregular entre grupos, lo que ayuda a romper el patrón de ruidos generados haciéndolos más aceptables a los residentes cercanos. El número de grupos de bandas debe mantenerse en el mínimo.

ii) Cantidad de franjas en cada banda. Cada banda debe tener al menos diez franjas para que produzca un efecto notorio. No es apropiado instalar las franjas en forma individual.

iii) Espacio entre franjas individuales y entre bandas. Normalmente el espacio entre las franjas individuales será de entre 30 y 50 cm. Espacios de menos de 40 cm. son más adecuados para vías de velocidades menores a 65 km/h. En vías con velocidades mayores un espacio muy pequeño producirá en los vehículos el efecto de "flotar" sobre las franjas, por lo tanto en estos casos se recomienda dejar 50 cm. entre las bandas individuales. En el dibujo 1 se aprecia también la distancia que debe existir entre bandas, la cual va disminuyendo a medida que se aproximan al riesgo.

4 Dimensiones de las bandas individuales

i) Altura: Para uso normal una altura de 13 mm. es adecuada para provocar efecto vibratorio y audible, al mismo tiempo que lograr una reducción de la velocidad. Cuando se usa en combinación con otros elementos, alturas menores pueden dar resultados aceptables. En todos los casos es importante asegurar que las caras verticales no excedan los 6 mm de altura. Se permiten bandas alertadoras de hasta 15 mm. de altura, siempre que ninguna de las caras verticales supere los 6 mm.. Sin embargo, se puede solicitar autorización especial cuando se necesite un dispositivo que exceda estas dimensiones, pero debe justificarse claramente.

ii) Es muy importante la exigencia de no exceder 6 mm en la cara vertical, pues alturas mayores pueden crear dificultades para conductores de vehículos de dos ruedas, especialmente ciclistas. Si se usan materiales tales como termoplásticos para hacer las franjas, estos tienen la ventaja de que sus caras formadas son redondeadas.

- Ancho: Se recomienda un ancho de 15 cm.
- Material: Las bandas alertadoras se construyen principalmente de material termoplástico.
- Color: Los dispositivos vibratorios deben ser de un color que contraste con el de la calzada, para que los conductores puedan verlos. No debe ser usado el color blanco para evitar confusión con demarcaciones. Deben ser claramente visibles en la noche, por lo tanto en los lugares donde se depende del color del dispositivo, se puede usar material reflectante

5 Vías de doble sentido

Las bandas alertadoras pueden ser construidas en parte de la calzada, de modo que afecte solamente a los conductores que se acercan al riesgo. Sin embargo, la evidencia existente indica que, especialmente en zonas con una larga visual hacia adelante, los conductores suelen cruzar el eje central para evitar los dispositivos. Además de ser peligroso, ello disminuye la efectividad de

la medida. Esto se evita extendiendo la franja a todo el ancho de la calzada, pero será necesario considerar si el ruido adicional generado provocará molestias a los residentes.

6 El área vibratoria: una variación

Las áreas vibratorias tienen la misma función que las bandas alertadoras. Se pueden hacer con una capa de asfalto o de grava de hasta 14 mm estabilizada con resina, medida que ha sido usada con éxito. Sus recomendaciones de instalación son las mismas que para las bandas.

Señalización

Cuando las bandas alertadoras no se destacan del resto de la calzada, se debe considerar señalizarlas para proteger a los ciclistas de su efecto. Cuando el dispositivo se usa antes de un riesgo, como puede ser una curva o una intersección, debe ubicarse dentro de lo posible en una clara relación con la señal preventiva de ese riesgo específico.

- **PASOS DE CEBRA**

1 Qué es y qué indica un Paso de Cebra

El Paso de Cebra es una forma de control, que busca regular conflictos entre peatones y vehículos, destacando y delimitando una zona de la calzada donde los peatones tienen prioridad permanente de cruce; esto es, los vehículos siempre deben detenerse cuando el peatón accede a dicho paso.

Su función es dar a los peatones derecho a paso por sobre una sección de la calzada en forma irrestricta. Desafortunadamente, esta importante función se ve afectada muchas veces por la instalación de Pasos de Cebra en sitios inadecuados. En efecto, no es extraño encontrarlos cruzando carreteras y otras vías con elevadas velocidades de circulación y grandes volúmenes vehiculares, lo que constituye un elemento de riesgo para quienes se supone dicho Paso busca proteger. Esto es especialmente relevante en Chile, pues los peatones concentran el 50% de las víctimas de accidentes del tránsito en el país.

2 Criterios de Instalación

En cada sitio en que se pretenda habilitar un Paso de Cebra debe chequearse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

3 Grado de conflicto vehículo - peatón

En forma general se puede decir que el Paso de Cebra es una medida adecuada para regular un volumen de conflictos entre peatones y vehículos de magnitud media, como ocurre generalmente en vías locales. Cuando el volumen peatonal es muy alto, eventualmente los vehículos no podrían circular por sobre él. Por el contrario, si el flujo peatonal es muy bajo, se generan demoras innecesarias a los vehículos.

Por lo anterior, un Paso de Cebra debe instalarse sólo en aquellos lugares en que el grado de conflicto peatones-vehículo lo tolere. Dicho grado de conflicto se determina en función de mediciones de flujos peatonales y vehiculares en el lugar donde se pretende instalar esta facilidad peatonal.

El capítulo 6, Facilidades Peatonales Explícitas, del Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, especifica los grados de conflicto peatón-vehículo en que se justifica instalar un Paso de Cebra, y en qué grados debe implementarse otra medida. Se detalla también la metodología que debe seguirse para realizar las mediciones de flujo.

4 Capacidad de la vereda

La zona donde se localizará el Paso de Cebra debe contar con veredas y refugios centrales segregados de la calzada, de manera tal que los peatones se encuentren protegidos al iniciar o al finalizar el cruce. Esto generalmente es provisto por la solera y el distinto nivel de calzada y vereda, pero también puede lograrse con tachones y soleras sobrepuestas.

5 Localización

El Paso de Cebra debe ubicarse de tal manera que atraiga el máximo número de peatones, por lo tanto debe ubicarse adecuadamente con respecto a las rutas empleadas habitualmente por ellos. Sin embargo, esas rutas muchas veces coinciden con los sectores más conflictivos y de mayor riesgo de la vía, por ejemplo, las intersecciones. Para conciliar esos dos aspectos contrapuestos, se debe desplazar el Paso de Cebra hacia el lugar apropiado, guiando a los peatones por medio de vallas peatonales, las que además evitan que ellos ingresen a la calzada en lugares inconvenientes.

Cada Paso de Cebra debe habilitarse contemplando los siguientes elementos:

i) Demarcación

La demarcación del Paso de Cebra debe ser siempre visible, especialmente de noche. Esto se garantiza cuando ésta cumple con la reglamentación vigente en el país respecto de su retrorreflectancia. Ya que existen diversos tipos de demarcación disponibles en el mercado nacional, de disimiles características, la utilizada debe ser apropiada para la Región del país donde se implementará el dispositivo. El ancho a demarcar puede variar entre 2 y 3 metros, dependiendo de los flujos peatonales medidos.

ii) Balizas

Existen muchas situaciones en las que la visibilidad de la demarcación, por parte de los conductores, se ve dificultada por su carácter horizontal. Por ejemplo, lluvia, tráfico de vehículos pesados, suciedad, etc. Por lo anterior, el Paso de Cebra debe ser reforzado con balizas intermitentes, cuyo objetivo es alertar a la distancia a los conductores sobre la existencia de esta facilidad peatonal. Estas balizas se instalarán en la acera, a ambos lados del Paso de Cebra. En vías con mediana o refugios centrales deberá ubicarse una baliza adicional en ésta.

iii) Rebajes de solera

Para personas con discapacidad o con lesiones transitorias, el desnivel entre la acera y la calzada, solera, constituye muchas veces un obstáculo a su desplazamiento. Por ello todas las soleras que enfrentan el Paso de Cebra deben ser rebajadas, según el esquema que se muestra en este documento.

A nivel de la calzada el rebaje debe tener el mismo ancho que el Paso de Cebra, y su zona con pendiente debe tener al menos 1 metro de largo. En el caso de bandejones centrales con menos de 4 metros de ancho, deberá rebajarse toda el área del bandejón que intersecta el Paso de Cebra.

• SEÑALIZACION DE TRÁNSITO

1 Introducción

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda. En este aspecto, la señalización de tránsito es un elemento fundamental, pues tiene la función de indicar a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas.

Pero, para que la señalización cumpla con su objetivo de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias, debe poseer ciertas características, como ser realmente necesaria, visible, legible, creíble y fácil de entender; debe ubicarse de tal manera que el usuario pueda responder adecuadamente y, algo muy importante, ha de infundir respeto.

El cumplimiento de estos requisitos supone, a la vez, que las señales tienen que satisfacer determinadas condiciones en su diseño, forma y color, mensaje, emplazamiento, uniformidad, tamaño y propiedades retrorreflectivas, por citar algunas.

2 Las señales se modernizan

Las normas que hasta hace poco regían en Chile en materia de señales de tránsito fueron creadas en 1982. Desde ese año, el crecimiento económico del país y los avances tecnológicos que han afectado a distintos elementos del sistema vial tornaron inadecuadamente algunas señales, por lo cual se hacía urgente actualizarlas.

En ese contexto, la Subsecretaría de Transporte y CONASET convocaron a un grupo de trabajo con el fin de actualizar el Manual de Señalización de Tránsito existente. Así, en julio de 2000 fue publicado el nuevo Capítulo II del referido manual, relativo a “Señales Verticales” y en marzo de 2001 el capítulo III, “Demarcaciones”.

El propósito fundamental es lograr una completa uniformidad de la señalización de tránsito en todo el territorio nacional. Para ello se entregan las especificaciones de cada elemento y se consignan los criterios técnicos que permiten conocer cuáles, cuándo y cómo deben ser instaladas las señales.

3 Responsabilidades compartidas

En virtud de los Capítulos II y III, todas las señales y demarcaciones que se instalen tanto en zonas urbanas como en carretera deberán ceñirse a las normas contenidas en ellos. Corresponde a la autoridad responsable de la vía –Municipalidades y Direcciones de Vialidad – asegurar que la apertura al tránsito vehicular y/o peatonal de una nueva vía o desvío, sólo se lleve a cabo previa instalación de toda la señalización requerida.

Por su parte, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones debe adoptar las medidas necesarias, en orden a que la señalización de tránsito que exista en el país sea concordante con los criterios técnicos y demás disposiciones del Manual. Esta repartición puede ordenar el retiro de

cualquier señal no oficial, así como también de cualquier otro letrero, signo, demarcación, propaganda o elemento que altere la señalización oficial o dificulte su percepción.

Para los efectos operativos, los cambios en las señales existentes irán incorporándose en la medida en que ellas sean reemplazadas o renovadas.

• **SEGURIDAD PARA LOS MOTOCICLISTAS**

1 Introducción

Cada vez son más quienes prefieren la motocicleta como su medio de transporte habitual, sobre todo en las grandes ciudades. También, ha crecido el número de personas que trabajan en labores de reparto de productos, tarea en la cual la moto les permite desplazarse con rapidez y caso sin problemas de estacionamiento.

Sin embargo, los motociclistas deben tener conciencia de lo vulnerable que se es al conducir dos ruedas, ya que la única protección ante un accidente es el propio cuerpo. Cada año mueren más de 60 personas en accidentes de tránsito protagonizados por estos vehículos, mientras que alrededor de 2.500 resultan heridas. De las víctimas a la cabeza, según estudios internacionales.

En este sentido es bueno entregar ciertas recomendaciones que harán transitar en forma más segura.

2 El Buen Conductor

Para ser un buen conductor de moto, como de otros vehículos, es indispensable contar con la licencia adecuada, respetar las reglas del tránsito, circular a una velocidad prudente y reconocer los riesgos para enfrentarlos adecuadamente. Recordemos que los principales riesgos de accidentes en la conducción de motocicletas se deben fundamentalmente a características que son propias de este tipo de vehículo, su tamaño, forma, potencia, superficie de contacto con el suelo, estabilidad y que no siempre son tomadas en cuenta por los conductores.

Al circular por una calle, carretera o camino rural, hay que tener presente:

- i) No conducir a más velocidad que aquella que le permita hacerlo en forma segura y reaccionar ante un imprevisto.
- ii) No llevar más personas que el número para el cual está diseñada la moto ni transportar objetos que impidan ver y maniobrar bien.
- iii) Ambas manos deben estar siempre en el manubrio.

iv) Nunca atravesar en forma imprudente entre los automóviles ni sujetarse de ellos. Esa es una maniobra prohibida y arriesgada.

v) Las motocicletas deben circular por el centro de la pista y no más que de a dos en fondo. En los túneles tienen que ir una tras otra.

vi) Circular con las luces encendidas, para aumentar la posibilidad de ser percibido por otros vehículos y por los peatones.

- **LUGARES DE PARADA PARA EL TRANSPORTE ESCOLAR**

1 Introducción

La habilitación de espacios seguros para la detención y/o estacionamiento de vehículos de transporte escolar dentro de los establecimientos educacionales o en otros lugares de su entorno, de modo que la subida y bajada de escolares se realice sin riesgos y sin afectar el normal flujo vehicular, es un tema que debe ser abordado tanto por los establecimiento educacionales como por las municipalidades.

Sobre este tema, la Ley 19.831 que creó el Registro Nacional de Servicios de Transporte Remunerado de Escolares, establece que las municipalidades deben fijar paraderos próximos a los establecimientos educacionales, destinados exclusivamente a recibir y a dejar pasajeros de estos vehículos, lo que requiere especial atención si consideramos la conducta y limitaciones de los niños como peatones, y que para ellos la seguridad de tránsito no constituye una preocupación.



Figura F17. Ejemplo lugar de parada para transporte escolar.

Atendiendo a lo anterior, se ha elaborado la presente Ficha para la Acción, la cual contiene recomendaciones para la habilitación de tales lugares en la vía pública, de modo que la subida y bajada de escolares pueda llevarse a cabo en la forma más segura posible.

2 Tipos de lugares de detención

i) Segregado

Son áreas destinadas a la detención de vehículos que quedan excluidas de la plataforma vial, pero separadas de las calzadas por medio de bandejonos o paseos.



Figura F18. Ejemplo estacionamiento segregado.

ii) Banda de Estacionamiento

Son prolongaciones de la primera pista de circulación, excluidas de la plataforma vial sin separación física.

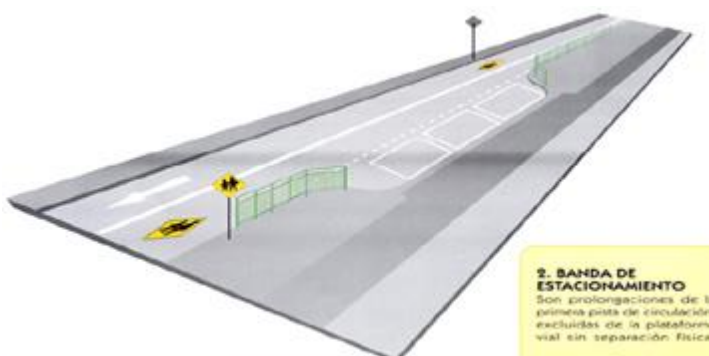


Figura F19. Ejemplo "banda de estacionamiento".

iii) Circuitos de Detención

Corresponde a un circuito alrededor de una superficie o área claramente delimitada, donde los vehículos –en forma similar a como sucede en las rotondas y minirrotondas- circulan a su alrededor en sentido contrario a los punteros del reloj.

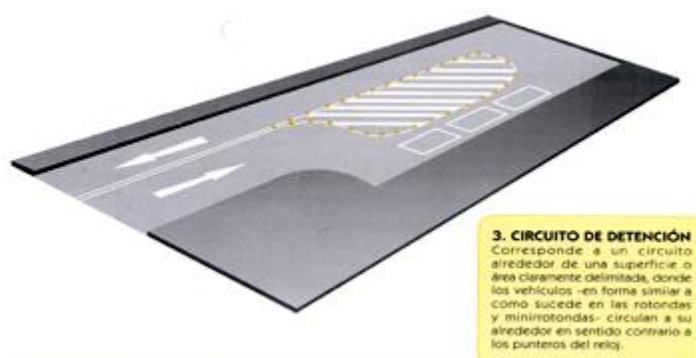


Figura F20. Ejemplo de circuitos de detención.

iv) Extensión de Aceras

Son prolongaciones de la acera sobre la calzada.



Figura F21. Ejemplo de extensión de aceras.

3 Recomendaciones Generales

- Los lugares destinados al estacionamiento y detención de vehículos escolares deben estar claramente señalizados. Para ello se recomienda la instalación de una señal vertical “PROHIBIDO ESTACIONAR Y DETENERSE” (RPO-15) con la leyenda, EXCEPTO VEHÍCULOS ESCOLARES.

- Aun cuando la presente Ficha para la Acción entrega recomendaciones para los lugares de estacionamiento de furgones escolares en la vía pública, siempre va a ser preferible que estos lugares se encuentren al interior de los establecimientos, por lo que los Colegios debieran hacer todos los esfuerzos posibles en tal sentido.

- **REDUCTORES DE VELOCIDAD “COJINES”**

1 Introducción

El exceso de velocidad en relación a ciertas condiciones de la vía y del entorno, es uno de los principales factores contribuyentes al riesgo, ocurrencia y gravedad de los accidentes de tránsito. Es por esta razón que los países con mayor trayectoria en seguridad de tránsito han introducido políticas explícitas de gestión de la velocidad, las cuales incorporan entre sus herramientas las llamadas “medidas calmantes de velocidad”. En Chile, la medida reductora, o calmante, de velocidad más conocida ha sido el resalto o “lomo de toro”, introducido a mediados de los años 90. Su función es reducir la velocidad a un promedio de 30 km/hr, lo que los hace especialmente aptos para vías urbanas de carácter local y de usos de suelo predominantemente residencial y/o donde se emplazan establecimientos educacionales. Sin embargo, dichos dispositivos no son adecuados para las vías urbanas de mayor jerarquía (o aquellas rurales de menor jerarquía), en donde se requiere mantener las velocidades cercanas a los 60 km/hr. Por otro lado, existe una gran variedad de medidas calmantes. Dentro de éstas se cuentan los “cojines”, los cuales son más amigables para los usuarios de vías de mayor jerarquía, al posibilitar velocidades medias del orden de 50 km/hr. Éstos tienen su origen en el Reino Unido, y respondieron a la necesidad de crear dispositivos que calmaran la velocidad sin afectar la comodidad de usuarios y conductores de buses. La forma cómo funcionan los vehículos puede ser percibida en Figura 4.

En consideración a la experiencia internacional y a la necesidad de introducir dispositivos calmantes de velocidad que respondieran a otras necesidades de desplazamiento, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito ha apoyado varias experiencias piloto de “cojines” reductores de velocidad en la Región Metropolitana, las cuales han demostrado la eficacia de estos dispositivos en nuestra realidad local. Por esta razón, en la presente Ficha para la Acción se entregan recomendaciones en cuanto a los criterios de Justificación, ubicación, diseño y construcción de estos elementos.

2 Evaluación de experiencia piloto.

Hasta la fecha se han evaluado experiencias piloto en 3 comunas de Santiago, para lo cual se midieron las velocidades de circulación antes y después de la instalación de los cojines.

Dentro de las mediciones se analizó la comparación de las velocidades, estas indicaron que la instalación de este tipo de reductor de velocidad disminuyó tanto la velocidad media (V_m) como la de operación (V_{op}), entre 11% y 34%.

3 Cuándo se pueden instalar

Para la instalación de cojines se recomienda que se dé uno o más de los siguientes criterios:

- i) Que haya ocurrido a lo menos un accidente de tránsito anual durante los dos últimos años, de acuerdo con las estadísticas de Carabineros de Chile, al cual haya contribuido el factor velocidad, ya sea en la ocurrencia o en su gravedad.
- ii) Que la velocidad de operación sea mayor a 60 km/hr y que ésta constituya un factor de riesgo de accidentes, particularmente para peatones, ciclistas u otros usuarios vulnerables.
- iii) Que la vía esté siendo utilizada como re-ruteo en desmedro del entorno y su seguridad de tránsito.

4 Donde instalarlos

En el caso de cercanía a intersecciones y de haber virajes de buses articulados o camiones con remolque hacia la vía donde se proyecte instalar cojines, se recomienda que éstos sean instalados a lo menos a 25 m de la esquina. Para el resto de los casos, dicha distancia puede ser reducida a 10 m.

- i) En el caso de que su instalación esté destinada a proteger pasos cebra, se recomienda que sean ubicados a lo menos a 15 m antes de la facilidad peatonal.
- ii) No deben instalarse a menos de 20 m de una línea de ferrocarril.
- iii) No deben ser instalados a menos de 25 m de estructuras que pasen por debajo o sobre la calzada, como túneles, pasos bajo nivel, colectores, puentes, pasarelas, etc.
- iv) En vías con pendientes sobre 10%, no deben estar a menos de 20 m de la cima ni a más de 70 m de otro reductor de velocidad.
- v) Deben instalarse próximos a luminaria pública a una distancia no mayor de 3 m medidos desde el borde del cojín.

vi) No deben instalarse a menos de 30 m de una parada de buses. Su instalación no debe interferir con accesos vehiculares ni con elementos tales como sumideros, cámaras de inspección y espiras. Tampoco deben ubicarse frente a grifos.

5 Cómo instalarlos.

i) Se instalan en cada pista de circulación. En tramos de vía pueden ser ubicados en forma individual o en serie. En este último caso, se recomienda distanciados 70 m unos de otros. En todo caso, el distanciamiento de cojines en serie debe estar en el rango de 50 y 100 m.

ii) Se debe analizar el ancho de la calzada, ya que esta situación podrá definir distintas configuraciones (ver Figuras 3a y 3b). Al respecto, se recomienda que entre pares de cojines, en el sentido transversal de la vía, no exista una distancia mayor a la del ancho de un vehículo liviano (debe ser siempre menor a 1,4 m). En el caso de la distancia entre los cojines y la solera se recomienda que sea superior a 1 metro, exceptuando aquellas vías de ancho menor a 6 m, donde dicha distancia podrá ser reducida hasta 0,75 m para permitir la circulación segura de vehículos de 2 ruedas.

6 Diseño

Los cojines deben cumplir con las dimensiones especificadas en la Figura 1.

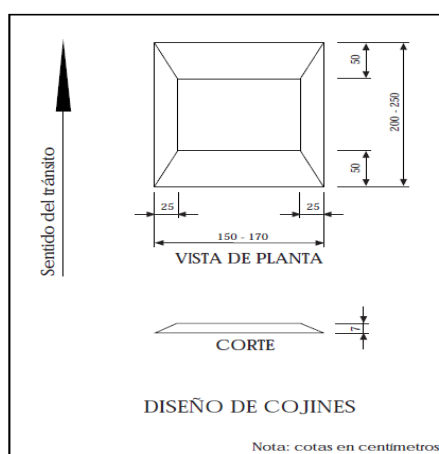


Figura F22. Detalle de cojines.

7 Cómo señalarlos.

Cada cojín reductor de velocidad deberá estar demarcado como se indica en Figura 2.

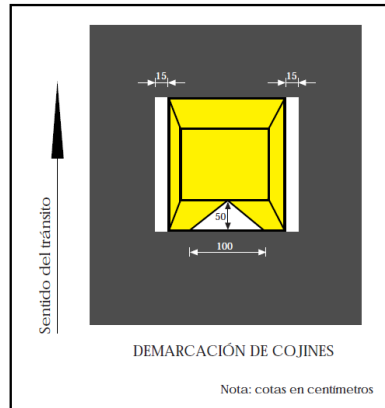


Figura F23. Detalle demarcación cojines

7. Información sobre servicios de emergencia.

Las propuestas de instalación de cojines deben ser informadas a Carabineros de Chile, Bomberos y Servicios de Ambulancias, a quienes además se les debe mantener actualizados de la ubicación de estos elementos en la comuna.