

## ACCIDENTES DE TRANSITO

Sergio Hurtado Urra,  
María Inés Valderrama Huus y  
Patricia Zenteno Barahona.

Escuela de Ingeniería de Transporte  
Universidad Católica de Valparaíso.

### R E S U M E N

Este documento es un resumen de una investigación efectuada sobre los accidentes de tránsito de algunas ciudades de la V Región.

De un total de 4.531 accidentes ocurridos en 6 ciudades durante los años 1982 y 1983, se investigaron los lugares donde ocurrieron el 31,3%. Estos lugares se seleccionaron porque en ellos ocurrieron 5 accidentes o más durante el año 1982 y 1983.

De las recomendaciones sugeridas para una posible reducción de estos accidentes, se destacan numericamente la falta de señalización o lo inadecuado de ella (46%) y la necesidad de un nuevo cálculo de los ciclos de semáforo por no responder a las condiciones prevalecientes en los ciclos existentes. (21,05%).

Las recomendaciones fluyeron de una metodología que se presenta en el documento.

## 1. Introducción.

Los accidentes de tránsito son la parte más dramática del problema del transporte. Su eliminación parece ser una tarea imposible de lograr, pero sin lugar a dudas que es una tarea que debe abordarse urgentemente desde todas sus perspectivas.

Los accidentes ocurren cuando los individuos efectuan evaluaciones sobre las condiciones imperantes, cuando viajan en vehículos que no están en condiciones seguras, cuando las calles y/o carreteras no les ofrecen la adecuada información y cuando la sociedad es tolerante a través de los organismos que directa e indirectamente deben velar porque los accidentes no sucedan.

La reducción drástica de los accidentes debe producirse a través de acciones tales como: programas educacionales, control efectivo de los conductores, peatones y vehículos, y por medio de la eliminación potencial de las condiciones inseguras de la red.

Este documento presenta un resumen de un estudio sobre parte de los accidentes de tránsito ocurridos en la Quinta Región.

Los accidentes fueron considerados como datos para identificar los lugares donde más usualmente ocurren. De estos lugares, algunos fueron seleccionados para ser analizados operativamente. De este análisis se generaron proposiciones que al ser puestas en vigencia podrían reducir el riesgo po-tencial y con ello el número de accidentes.

## 2. Accidentes en la Quinta Región.

La información sobre los accidentes ocurridos en algunas ciudades de la Región en los años 1982 y 1983 se obtuvo a través de los Departamentos de Tránsito de las Municipalidades quienes a su vez los obtuvieron de Carabineros.

En algunos casos, gracias a las facilidades de Carabineros, se tuvo acceso a los libros de partes.

Las ciudades controladas fueron: La Calera, Llay-Llay, Los Andes, Puchuncaví, Quillota, San Antonio, Valparaíso, Villa Alemana y Viña del Mar.

Los cuadros 1 y 2 presentan un resumen de los tipos de accidentes y de algunas estadísticas elaboradas.

Cuadro N° 1 - Accidentes 1982.

Ciudad	Columna								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Llay-Llay	12	21	10	9	52	28,65	0,14	18-20	L-V-D.
Los Andes	20	125	38	9	146	47,18	0,4	10-12 16-18	J-V-D.
Quillota	86	25	25	10	146	24,73	0,4	12-14	Lu-Mi.
Valparaíso	585	683	152	13	1433	51,69	3,9	12-14	L-S-V.
Villa Alemana	4	44	28	9	85	17,9	0,27	16-18	Sa-Do.
Viña del Mar	70	417	105	9	574	22,13	1,6	18-20	L-J-S.

Cuadro N° 2 - Accidentes 1983.

Ciudad	Columna								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Llay-Llay	2	18	7	4	31	17,08	0,085	18-20	Lu-Do.
Los Andes	64	91	15	4	174	42,75	0,47	18-20	Mi-Do.
Quillota	111	84	39	16	250	42,34	0,68	20-22	Sa-Mi.
Valparaíso	376	655	137	3	1171	42,24	3,2	12-14	Ma-Vi.
Villa Alemana	-	10	21	2	33	5,9	0,09	18-20	Sa.
Viña del Mar	31	313	88	4	436	16,81	1,19	20-22	Ma-Sa.

Columna:

1 - Colisiones

6 - Accidentes por cada 10.000 habitantes

2 - Choques

7 - Accidentes diarios

3 - Atropellos

8 - Hora en que ocurren preferentemente

4 - Volcamientos

9 - Días en que ocurren preferentemente.

5 - Total accidentes

### 3. Metodología.

Se recopilaron los accidentes de tránsito de acuerdo al lugar donde ellos ocurrieron, de esta manera se establecieron los lugares con más accidentes para cada ciudad.

Se compararon los lugares 1982 con los 1983 y se seleccionaron aquellos que tuvieron cinco o más accidentes durante ambos períodos. De esta manera quedaron seleccionados setenta lugares: cincuenta y nueve en Valparaíso, nueve en Viña del Mar, uno en Quillota y uno en Los Andes. A los lugares seleccionados se les analizaron sus condiciones y/o situaciones inseguras desde una perspectiva operacional.

El análisis tuvo como elementos:

- Estudio de conflictos de Tránsito (según metodología del Institute of Transportation Engineering).
- Estudio de diagrama de localización.
- Estudio de volumen peatonal y vehicular, estudio de velocidad, estudio de ciclo de semáforo, estudio de demora, etc. según fuera pertinente de acuerdo a las características de los accidentes.
- Visita a los lugares buscando las respuestas a las siguientes preguntas, entre otras:

¿Son los accidentes causados por condiciones físicas del lugar? ¿Pueden estas condiciones corregirse o eliminarse?

La falta de visibilidad ¿Es la causa de los accidentes? ¿Puede mejorarse? ¿Puede informarse del peligro a los conductores si la causa no puede eliminarse?

La señalización, las marcas y semáforos ¿Están cumpliendo el rol que corresponde? ¿Algún de ellos puede, de alguna manera, estar contribuyendo a producir un accidente en vez de prevenirlo?

El tránsito vehicular ¿Está canalizado teniendo en mente minimizar la ocurrencia de accidentes?

¿Pueden prevenirse los accidentes prohibiendo algún movimiento vehicular? ¿Un giro a la izquierda de poca magnitud, por ejemplo?

¿Muestran las condiciones que falta alguna disposición especial o un mayor control policial?

Los estacionamientos ¿Contribuyen a los accidentes?

¿Existe una adecuada señalización previa al lugar en consideración?

El resultado del análisis permitió diagnosticar las condiciones inseguras del lugar y de esta manera proponer medidas correctivas que podrían permitir que en el futuro se viera reducido el número de accidentes.

Las medidas correctivas fueron seleccionadas teniendo presente que del análisis de una gran cantidad de accidentes se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Cuando el área o lugar tiene un control total, se produce el mínimo de accidentes.
- Cuando el volumen vehicular aumenta los accidentes también lo hacen, pero cuando el volumen es muy alto los accidentes disminuyen.
- En la medida que aumenta el ancho de las pistas de circulación y de las bermas, disminuye el número de accidentes.
- La frecuencia de curvas verticales y horizontales produce un aumento en el número de accidentes, en especial si hay restricciones en la visibilidad.
- Las pistas de aceleración largas son más seguras que las cortas.
- El uso de signos PARE en una intersección ha reducido el número de accidentes.
- El uso de luces rojas y amarillas en forma intermitente han demostrado tener efecto en reducir el número de accidentes.
- Los semáforos reducen ciertos tipos de accidentes (en ángulo recto) y aumentan otros (choques posteriores y en giros). En general, reducen los accidentes y se eliminan los efectos negativos si se usan fases de giros o se prohíben giros o se canalizan. Cuando el flujo peatonal es intenso el semáforo debe tener un rojo total que asegura a los peatones una segura circulación.
- La relación accidente-velocidad muestra que bajas y altas velocidades son menos seguras que velocidades moderadas. Los conductores, generalmente, mantienen velocidades de acuerdo al número de vehículos y a las condiciones de la carretera. La regulación de la velocidad es efectiva si se controla y su valor debe responder a un estudio de velocidad.
- La iluminación de calles y carreteras ha demostrado reducir fuertemente el número de accidentes fatales.

La selección de las medidas correctivas dependen de la causa probable que produjo ese tipo de accidente.

A continuación se presentan algunos ejemplos de la relación Tipo de Accidentes - Causa probable - Medida correctiva probable que puede ayudar en la selección de medidas correctivas:

Tipo de Accidente.	Causa probable.	Medida correctiva.
Choque a 90° en intersección sin semáforo.	Visibilidad <u>re-</u> stringida.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Eliminar obstrucción.</li><li>- Restringir estacionamiento.</li><li>- Instalar signo PARE.</li><li>- Instalar signo preventivo.</li><li>- Mejorar iluminación.</li><li>- Reducir velocidad de aproximación.</li><li>- Instalar semáforo.</li><li>- Instalar signo Ceda el Paso.</li><li>- Canalizar.</li></ul>
	Alto volumen.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalar semáforo.</li><li>- Ruta alternativa.</li></ul>
	Alta velocidad de aproximación.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducir velocidad de aproximación.</li><li>- Instalar controlador de velocidad.</li></ul>
Choques posteriores en intersección semafORIZADA.	Poca visibilidad del semáforo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalar señal anunciando semáforo.</li><li>- Instalar lentes de mayor tamaño.</li><li>- Reubicar semáforo.</li><li>- Reducir velocidad de aproximación.</li></ul>
	Inadecuado ciclo del semáforo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ajustar amarillo.</li><li>- Considerar rojo total.</li><li>- Recalcular ciclo.</li><li>- Proveer progresión.</li></ul>
	Cruce peatones.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pintar cruce.</li><li>- Proveer pasada peatonal.</li></ul>
	No se justifica semáforo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Retirarlo.</li></ul>

Esta metodología fue desarrollada preferentemente a partir de las siguientes publicaciones del Ministerio de Transporte de U.S.A.: Technology Sharing Report 80-204, Technology Sharing Report 80-228, Highway Safety Evaluation, Manual on Uniform Traffic Control Devices. Así mismo se usó el Manual of Traffic Engineering Studies del Institute of Transportation Engineers.

#### 4. Aplicación de la metodología.

##### 4.1 Valparaíso.

La población de la ciudad de Valparaíso es de 280.000 habitantes aproximadamente.

Durante los años 1982 y 1983 se constataron 1.433 y 1.171 accidentes respectivamente. Estos valores corresponden a los accidentes ocurridos solamente en el plan de la ciudad y descartando aquellos en que se constató el evidente estado de ebriedad de los conductores y cuando las denuncias correspondían a choques en los lugares de estacionamiento sin conocimiento del hechor.

Para el análisis de los lugares con mayor número de accidentes, se seleccionaron aquellos en que ocurrieron cinco o más durante los años 82 y 83. De esta manera el análisis se redujo a 59 lugares que totalizaron el 46,2 y 50,73% de los accidentes respectivamente.

Del análisis se determinaron las causas probables que pudieron producir los accidentes y se propusieron las siguientes medidas correctivas:

- En veintiún lugares se deberá proveer señalización (PARE, Ceda el Paso, Cruce Peligroso, Velocidad Máxima).
- En accesos de tres intersecciones se deberá prohibir estacionamientos para mejorar la visibilidad.
- En cuatro intersecciones se deberá instalar un semáforo.
- En tres intersecciones se deberán reorganizar los flujos vehiculares.
- En once intersecciones se deberá verificar los ciclos de semáforo.
- En tres intersecciones se deberá rediseñar la intersección.
- En diez intersecciones se deberá cambiar la señalización.

#### 4.2 Viña del Mar.

La población de esta ciudad es de 260.000 habitantes aproximadamente. Este total se ve incrementado durante los fines de semana y muy especialmente durante los períodos de vacaciones.

Los accidentes considerados tienen las mismas restricciones que las aplicadas a la ciudad de Valparaíso. Se analizaron nueve intersecciones ya que en ellas se produjeron cinco o más accidentes en los años 82 y 83. Estas nueve intersecciones representan el 14,5 y el 15,1% de los accidentes de los años en consideración.

Aplicada la metodología de análisis se determinó la o las causas probables que los pudo producir y se propusieron las siguientes medidas correctivas:

- En cinco intersecciones recalcular el ciclo de semáforo.
- En cuatro intersecciones proveer señalización.
- En dos intersecciones proveer rojo total.
- En cuatro intersecciones intensificar la vigilancia policial en determinados horarios.
- En una intersección suprimir giro menor.
- En una intersección rediseñar radio de giro.
- En una intersección proveer progresión.

#### 4.3 Los Andes.

La población de esta ciudad es de 41.000 habitantes aproximadamente. Solamente en un lugar ocurrieron 5 o más accidentes durante los años 82 y 83; este lugar es la intersección entre las calles Santa Rosa y Manuel Rodríguez, con seis accidentes cada año.

Del análisis de la intersección se estableció que la intersección no tiene una adecuada visibilidad desde M. Rodríguez, que siendo los flujos vehiculares similares, y estando entre dos intersecciones semaforizadas, se recomendó la instalación de un semáforo.

#### 4.4 Quillota.

La población de esta ciudad es de 59.000 habitantes aproximadamente. Solamente un lugar fue considerado para su análisis, la intersección Maipú con O'Higgins con seis accidentes cada año. Del análisis se estableció que la visibilidad del semáforo es insuficiente y que el ciclo del semáforo era inconsistente con los flujos vehiculares. Se recomendó instalar un repetidor del semáforo y recalcular el ciclo.

### 5. Conclusiones.

- Se analizaron 59 puntos en Valparaíso, 9 en Viña del Mar, 1 en Quillota y 1 en Los Andes. Ello significó analizar el 31,3% de los accidentes ocurridos durante el período 1982 - 1983.
- Del análisis se determinó que, en general, los lugares requerían que se demarcaran las pistas de circulación y las líneas de detención.
- De las recomendaciones sugeridas, el 46% significó falta o inadecuada señalización; el 21,05, necesidad de un nuevo cálculo de ciclo de semáforo; el 6,6% instalar nuevo semáforo (5 unidades), y el 5,26% rediseño de la intersección.

### 6. Recomendaciones.

Transcurrido un año de la implementación de las recomendaciones, se sugiere que se efectúe un análisis Antes - Despues, es decir, establecer si las diferencias de accidentes son estadísticamente significativas.

7. Bibliografía.

- Manual of Traffic Engineering Studies, Institute of Transportation Engineers, Arlington, U.S.A. 1976.
- Safety Design and Operational Practices for Streets and Highways, U.S. Department of Transportation, 1980.  
(Technology Sharing Report 80-228)
- Design of Urban Streets. Department of Transportation, 1980.  
(Technology Sharing Report 80-204).
- Manual on Uniform Traffic Control Devices. U.S. Department of Transportation, 1971.
- Highway Safety Evaluation U.S. Department of Transportation, 1981.