



Trabajo de Investigación

Trabajo de grado



Relación Entre Desarrollos Comerciales o de Servicio y Factores de Amenaza de Seguridad Vial.

Motta, Sebastián, Echeverri, Mario*

**Estudiantes de pregrado, Departamento de Ingeniería Civil e Industrial, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Cali*

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Entregado: Julio del 2014

Palabras Claves: Polos Generadores de Viajes, seguridad vial, accidentalidad, Infraestructura vial.

This research is about a study where start points of travel and different factors which pose as a threat to road safety in urban routes of the city of Santiago de Cali, are related; specifically in sections of the Pasoancho between 66th and 100th roads and also 14th Street between 66th and 86th roads. The study is based on two former audit road studies of the two sections above.

The process of this study consists of a detailed tour of the distances of the 13th street (PasoAncho Avenue) between 66th and 100th roads and 14th Street between 66th and 86th roads. This process aims to identify the different starting points of travel along these sections along with a measure of the distance between each point, according to its use. Later on, an analysis will be performed between the relationships of these poles and the accidents' rate presented in these sections.

1. Introducción.

La ciudad es un espacio de relación para las personas, donde el contacto, la convivencia y la comunidad constituyen la propiedad de la vida colectiva. Uno de los objetivos principales para este ámbito a la hora de enseñar educación vial, es la correcta utilización de la vía pública a través de enseñanza práctica, activa y en contacto con la realidad; esto nos lleva a que las personas y los diferentes tipos de automóviles sean más autónomas y ayuda a aumentar la seguridad vial y la calidad de vida.

La accidentalidad es un suceso imprevisto que causa una alteración de la jornada normal de las cosas y produce un daño. El accidente de

tráfico es aquel en el que, estando implicado un vehículo en movimiento, tiene lugar en una vía pública.

La seguridad vial es la prevención de accidentes de tránsito o la minimización de todo peligro o riesgo, especialmente para la vida y la salud de las personas, cuando tuviera lugar un hecho no deseado de tránsito.

Los locales o instalaciones de distinta naturaleza, que tienen en común el desarrollo de actividades de escala capaces de ejercer gran atracción de población, producir un contingente significativo de viajes, necesitan de grandes espacios para estacionamientos, carga y descarga de mercancías, embarque y desembarque de personas, promoviendo, en

consecuencia, impactos potenciales en la dinámica del tránsito.

En este documento se realizará un estudio donde se relaciona la accidentalidad con los polos generadores de viajes en la Avenida Pasoancho entre Carreras 66 y 100, y la calle 14 entre carrera 66 y 86, debido a que se han estimado como unos de los tramos con mucha transición vehicular y peatonal, en los cuales se han presentado un nivel de accidentalidad muy alto en los últimos años.

Con este estudio donde se considera solo la amenaza, se motiva a otros investigadores a que adelanten estudios de las otras variables y realicen diferentes relaciones como las que se presentan en este estudio.

2. Proceso metodológico del estudio.

Inicialmente se realizó el reconocimiento de los tramos dentro los corredores viales, ya que era necesario tener muy claro cada calle y carrera a recorrer posteriormente. Este reconocimiento se realizó inicialmente por medio de Google Earth y posteriormente en sitio.

Posteriormente, se realizaron los recorridos a los tramos, estos recorridos fueron realizados a pie. En estos recorridos se realizó el levantamiento de los polos generadores de viajes de cada uno de los tramos y la toma de distancias con ayuda del distanciometro (ver ilustración 13). Estas distancias fueron tomadas de cada polo generador al corredor de estudio.

Una vez, obtenido todo el levantamiento de los polos y las distancias correspondientes, se procedió a registrar los datos de campo en un formato realizado a computador (Ilustración 14), donde se consignaba el polo generador de viaje, la distancia del polo al corredor en estudio, y el tipo de actividad o uso de suelo que desempeña cada polo generador de viaje.

Utilizando las bases de datos de accidentalidad del 2004 al 2012, proporcionadas por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y la Corporación Fondo de Prevención Vial, se procedió a encontrar el número de accidentes que incluían muertos y heridos. Estos accidentes debían estar ubicados dentro de los corredores viales a estudiar; es decir las direcciones del accidente debían estar entre la Avenida Pasoancho entre carreras 66 y 100 y la calle 14 entre carreras 66 y 86.

Teniendo el plano general de Santiago de Cali y con la ayuda de Autocad 2014, se procedió a crear una serie de capas en Autocad, que se nombraron según la actividad económica. También se crearon dos capas adicionales y diferentes para heridos y para muertos.

Posteriormente, se realizó la ubicación de los polos generadores de viajes. Estos polos se ubicaron a lo largo de los corredores según el levantamiento realizado.

Con la ubicación exacta de los accidentes, los polos generadores de viajes y sus distancias al corredor más cercano en estudio, se procedió con la elaboración de circunferencias con radio 300 metros con centro en la ubicación exacta de cada accidente consignado. Los 300 metros, representan la distancia promedio de caminata de un peatón. Para determinar esta distancia fue necesario tener en cuenta la siguiente formula:

$$X = \frac{V}{t} \quad (1)$$

Siendo V la velocidad promedio de marcha de un peatón, donde se consideró que sería de 3 Km/h-5 Km/h. Y t el tiempo promedio recorrido por un peatón, se consideró un tiempo de 4min-6min.

Una vez realizadas las circunferencias para cada accidente ubicado en el plano, se realizó un conteo de los polos generadores de viajes que son abarcados dentro de los 300 metros de cada accidente. Se obtuvo con este conteo el

número de existencias de cada polo generador alrededor de cada accidente presentado a lo largo de los dos corredores. Los polos generadores de viajes que participan en un accidente en una dirección específica dentro de los 300m de área aferente, pueden también participar en otro accidente con otra dirección. Para estos casos, las veces de existencia de los accidentes para cada dirección serán contabilizadas por aparte para cada dirección.

Teniendo los datos organizados tal y como se explicó anteriormente, se realizaron las sumatorias de cada uno de los polos generadores, con el fin de utilizar estas sumatorias como variables para ser correlacionadas con otras variables. Además de estas sumatorias, con cada dato de accidente se indicó la hora del accidente, el tipo de víctima y tipo de vehículo involucrado en el accidente.

Con todo lo anterior se proceden a realizar las diferentes correlaciones. Estas correlaciones fueron elaboradas teniendo en cuenta los dos corredores como un todo, es decir, se unen los datos obtenidos para cada corredor, con el fin de tener datos de correlación mejores y poder realizar un mejor análisis y poder presentar la propuesta de valores de amenaza según cada polo y su accidentalidad. A continuación se presenta cada una de las correlaciones realizadas:

- Polos generadores de viajes versus el número de accidentes en daños equivalentes que está calculado para cada dirección específica donde se produjo un accidente.
- Polos generadores de viajes versus el número total de accidentes graves en cada dirección a lo largo de los corredores estudiados.
- La última presenta aquella relación entre cada uno de los polos generadores de viajes presentes a lo largo de los corredores.

Finalmente con los valores de las correlaciones y los respectivos análisis se procede a asignar el valor de la amenaza propuesta para este trabajo en una escala de 1 a 5, siendo 1 el valor que no representa una alta amenaza en cuanto a accidentalidad y 5 el valor que representa una amenaza alta en cuanto a accidentalidad se refiere.

3. DISCUSIÓN

Valores propuestos de amenaza

Tabla 1. Valores de Amenaza de seguridad vial propuestos para la presente investigación y el la cantidad de correlaciones presentadas para cada polo generador de viajes.

Tipo de suelo	Cantidad de veces existentes	Amenaza Propuesta	Cantidad de Veces Correlacionadas
Q	185	5	7
G	139	5	7
U	110	5	6
F	128	4	2
H	104	4	0
L	58	4	7
D	24	4	8
S	87	3	0
B	62	3	3
P	40	3	0
M	35	3	7
R	32	3	6
I	16	2	7
O	12	2	4
K	22	1	0
A	16	1	1
E	13	1	0
N	5	1	2
T	4	1	0
C	0	1	0
J	0	1	0

Fuente: Elaboración propia. 2014

La Tabla 1, presenta los valores de la cantidad de veces existente de cada polo generador de viaje que se encuentra denotado con letras en todos los accidentes presentados a lo largo de los corredores viales estudiados. Además se muestra el número de veces que se encuentra correlacionado cada polo generador de viaje y por último el valor de la amenaza propuesto para este estudio específico siguiendo los lineamientos que se han presentado a lo largo del trabajo.

Valores de Amenaza propuesta Versus valores de Amenaza de Metodología simplificada para la construcción de mapas de riesgo

A continuación se presenta la tabla comparativa de los valores de las amenazas propuestas según el estudio realizado para los corredores viales de la Avenida Pasoancho entre carrera 66 y 100 y la calle 14 entre carreras 66 y 86. Estos valores propuestos fueron asignados a cada actividad económica o polo generador de viaje identificados durante el recorrido a los corredores. Estos valores que se encuentran en el rango de 1 a 5 se asignaron considerando diferentes resultados obtenidos durante el presente estudio.

Se tuvieron en cuenta para esta asignación, los resultados que indican la cantidad de veces que interviene cada polo generador de viaje en el total de accidentes a lo largo de los corredores, además de considerar el número de veces que se encuentra correlacionado cada polo generador de viaje.

Tabla 21. Valores de amenaza propuestos Versus Valores de amenaza propuestos por Alegría M (2011)

Actividad económica - Polos generadores de viajes	Amenaza propuesta	Amenaza según metodología (Alegría, M, 2011)
Comercio al por mayor de materia prima, maquinaria, materiales de construcción	1	3
Rapitiendas, minimercados, panaderías, misceláneas.	3	4
Venta de granos y abarrote, artículos de primera necesidad, alimentos diversos, perecederos, frutas (al detal), salsamentarías, lecherías, huevos, pescados, pollos, carnes: plazas de mercado o galerías.	1	3
Comercio al detal de artículos de ferretería y materiales de construcción	4	2
Comercio de gasolina, lubricantes y similares (estaciones de servicio)	1	2
Centros comerciales, supermercados y almacenes de cadena	4	3
Restaurantes, pizzerías, cevicherías, hamburgueserías, comidas rápidas, cenaderos, fritanguerías y similares	5	3
Fuente de soda, taberna, bar, sifonerías, discoteca, billares, rans y tejo con consumo de licor.	4	5
Hoteles, apartahoteles, residencias, amoblados, moteles.	2	2
Servicio de transporte de pasajeros, ferroviarios, por carretera, aéreos, centros de despacho o de transferencias, terminales de buses, busetas y similares.	1	3
Edificaciones de estacionamientos o parqueadero público.	1	1
Establecimientos monetarios y financieros.	4	2
Oficinas de servicio y de profesionales, notarias.	3	2
Administración pública y defensa.	1	3
Enseñanza preescolar, jardín, guarderías y similares	2	5
Educación primaria, secundarias, profesional, técnica, artística, idiomas, investigación científica, similares.	3	4
Instituciones de asistencia social, servicios médicos, odontológicos, de sanidad, servicios sociales y comunales.	5	3
Iglesias, comunidades religiosas y organizaciones de culto.	3	2
Establecimientos dedicados a la práctica deportiva, estadios, gimnasios y similares	3	2
Clubes sociales y de recreación, otros servicios de diversión	1	2
Servicios alistamiento y/o mantenimiento de vehículos, centros de servicios (Lavaderos, servitecas, vulcanizadoras, lubricatas)	5	1

Según los datos de la Tabla 2, se puede apreciar que existe variación entre los valores propuestos para la amenaza según la “Metodología simplificada para la construcción de mapas de riesgo de accidentes de tránsito en zonas urbanas de María Fernanda Alegría y los valores propuestos según el estudio y análisis de este trabajo para los corredores estudiados.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En el estudio de relación entre desarrollos comerciales o de servicio y factores de amenaza de seguridad vial a lo largo de los dos corredores viales de la Avenida Pasoancho entre carrera 66 y 100 y la calle 14 entre carreras 66 y 86, se encontraron una infinidad de desarrollos comerciales o de servicio, siendo estos una de las consecuencias de la alta accidentalidad presentada en esta zona de estudio.

A pesar de que en la zona de estudio donde se encuentra abarcados los dos corredores viales era una zona netamente residencial, en los últimos años ha dado un giro en cuanto a su uso del suelo y se ha convertido en un uso mixto (residencial y comercial), posiblemente incrementando con esto la alta accidentalidad como se mencionó anteriormente y como se explicó a lo largo del estudio.

Es por esta alta tasa de accidentalidad a lo largo de estos corredores, que se ha venido realizando en los últimos dos años estudios de seguridad vial en donde están incluidos las auditorias de seguridad vial, con el fin de establecer buenas recomendaciones a los problemas de Seguridad Vial encontrados y seleccionados sobre los corredores que representan riesgo para todos los usuarios del tránsito. Por esto, se propone presentar estos resultados ante diferentes entidades con el fin de que analicen su contenido y pongan en marcha lo que se plantea a lo largo del trabajo y reducir estos índices de accidentalidad en estos corredores y poder implementar esta

metodología para otras áreas urbanas que lo requieran.

Con base al estudio presentado por Alegría M (2011), se puede decir, que no es posible realizar análisis y tomar determinaciones en cuanto a factores de amenaza y de riesgo de las auditorías de seguridad basándose en la metodología simplificada para la construcción de mapas de riesgo de accidentes de tránsito en zonas urbanas de Colombia. La ingeniera María Fernanda Alegría Velasco es su metodología presenta valores de exposición de amenaza, que según el presente estudio no coinciden con lo que se presentan en esta metodología. El análisis de este documento en cuanto a la exposición está basado en el estudio de los polos generadores de dos tramos de la ciudad de Santiago de Cali, arrojando resultados de correlaciones que pueden tener una gran variación con resultados de correlaciones de otros lugares dentro de un centro urbano.

Es importante recalcar que para cada zona a donde se requiera presentar un estudio de seguridad vial, es necesario realizar el procedimiento descrito en el presente estudio, con el fin de encontrar aquellos valores reales de la zona de estudio en cuanto a exposición de amenaza por la presencia de desarrollos comerciales o de servicio en la zona de estudio.

Por otro lado, es importante recalcar la importancia de un buen estudio de los diferentes parámetros que incluyen las auditorías de seguridad vial con el fin de garantizar buenos resultados a estudios posteriores, además de tener en cuenta el alto índice de accidentalidad presentado en los corredores estudiados puede llegar a ser debido a todo lo anteriormente descrito en este estudio, tanto por los diferentes aspectos a que involucran una vía que se encuentran descritos en las auditorías de seguridad vial y por la imprudencia presentada en los usuarios de las vías al no respetar las señales de tránsito.

En el proceso de este estudio y según las correlaciones realizadas, se tiene que el corredor vial que presenta más accidentalidad es el corredor de la Avenida Pasoancho entre carreras 66 y 100 con 96 accidentes a lo largo de toda su extensión y con 34 accidentes el tramo de la calle 14 entre carreras 66 y 86.

En cuanto a recomendaciones para la reducción de la accidentalidad en Desarrollos comerciales o de servicio ubicados a lo largo de los corredores viales estudiados y en otras zonas urbanas que presenten una alta accidentalidad; principalmente se debe tener en cuenta todo lo requerido por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada ciudad en cuanto a usos de suelo y que diferentes entes encargadas de la verificación y supervisión de lo propuesto por el POT realicen una buena laborar en cuanto cumplimientos de todo lo dispuesto por este plan.

Para las motocicletas, que son los usuarios más vulnerables en estos corredores, se les recomienda atender a cada momento las señales de tránsito, usar sus elementos de protección como el casco y atender señales que últimamente han aparecido a lo largo de los corredores, donde se le solicita al motociclista transitar por el carril de la derecha sin realizar maniobras peligrosas como el zigzag.

Para los ciclistas, se les recomienda igualmente utilizar sus elementos de protección personal, transitar prudentemente por los corredores y hacer uso de las ciclo-rutas en donde existan. Para el corredor de la Avenida Pasoancho entre carrera 70 y 100, existe una ciclo-ruta que actualmente se encuentran en muy buenas condiciones y que pocos ciclistas le dan uso.

Un mecanismo a usar para que se disminuya la accidentalidad de los peatones son las multas. A este tipo de usuarios actualmente en nuestra ciudad y específicamente a lo largo de los corredores no se les exige un adecuado funcionamiento de la vía y el espacio público.

5. Referencias.

- Puntos O Tramos Críticos De Accidentalidad Vial En El Municipio De Palmira. Santiago de Cali.
- [1] Alegría Velasco, M. F, Rodríguez Espinosa Diana Patricia (2011). La Evaluación Del Riesgo Como Herramienta Base Para El Desarrollo De Auditorías De Seguridad Vial En Sistemas De Transporte Masivo. Colombia.
- [2] Alegría Velasco, M. F. (2011). Metodología simplificada para la construcción de Mapas de Riesgo de accidentes de tránsito en zonas urbanas de Colombia. Bogotá, Colombia: Corporación Fondo de Prevención Vial.
- [3] Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Pearson Prentice Hall.
- [4] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, Normas Colombianas para la presentación de trabajos de Investigación, Sexta Actualización. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2008. 41P. NTC 1486.
- [5] Manual de planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y Transporte, Tomo I Marco Conceptual Seguridad Vial, 2005.
- [6] Archivo electrónico en formato de .pdf. Presentado en Auditoría de seguridad vial a 10 proyectos del sistema integrado de transporte masivo de Cali – Mío; informe final: riesgo y recomendaciones; 2010.
- [7] Instituto Nacional de Medicina Legal. (Abril de 2012). Víctimas mortales por accidentes de Tránsito 2004 - 2011. Bogotá, Colombia
- [8] Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. (2010). Lista de Chequeo para Auditorias de Seguridad Vial En Vías urbanas.
- [9] Corporación Fondo De Prevención Vial. (2011). Informe final: Análisis de Riego y Planeamiento de Recomendaciones. Santiago De Cali.
- [10] Ministerio de Transporte. (2011). Plan Nacional de Seguridad Vial Colombiana 2011 - 2016. Bogotá D.C.
- [11] Cárdenas Grisales, J., & Cal y Mayor, R. (2007). Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones. México D.F: Alfaomega.
- [12] Garber, Nicholas J, Hoel Lester A. (2005). Ingeniería de tránsito y carreteras. México D.F Thomson.
- [13] Ordoñez Ortiz, Alejandra; Martínez Rosero, Anyela Dayani. (2011) Estimación de los costos de accidentalidad en la zona urbana del Municipio de Palmira durante el periodo Enero - Diciembre 2010. Santiago de Cali.
- [14] Rodríguez J, Montoya P. (2013). Identificación Y Caracterización De Las Principales Intersecciones
- [15] Cambrelén C, Ortiz M. (2007). Mejoras a la Infraestructura Aledaña al Acuaexpreso: Terminal Hato Rey. Universidad Politécnica de Puerto Rico, Departamento de Ingeniería Civil y Ingeniería ambiental