

**ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS EN EL CORREDOR VIAL DE LA CALLE 70 ENTRE
AVENIDA 3N Y CARRERA 8 EN LA CIUDAD DE CALI**

NATHALIE GALEANO PEREZ

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y GEOMATICA
INGENIERIA TOPOGRAFICA
SANTIAGO DE CALI, ABRIL DE
2019**

**ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS EN EL CORREDOR VIAL DE LA CALLE 70 ENTRE
AVENIDA 3N Y CARRERA 8 EN LA CIUDAD DE CALI**

NATHALIE GALEANO PEREZ

**Trabajo de grado
Presentado para optar al título de
Ingeniera Topográfica.**

**DIRECTOR
ING. JORGE ENRIQUE GARCIA HURTADO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y GEOMATICA
INGENIERIA TOPOGRAFICA
SANTIAGO DE CALI, ABRIL 30 DE
2019**

JORGE ENRIQUE GARCIA HURTADO

Director de Trabajo de Grado

JURADO

JURADO

Santiago de Cali, abril de 2019

DEDICATORIA

A DIOS... Y A TI MAMÁ.

AGRADECIMIENTOS

A mi papá JAVIER PEÑA por apostar siempre por mí, por tu entrega y dedicación cuando necesitaba ayuda, a Victoria por su amor incondicional, a el resto de mi familia por su apoyo y consejos.

A los profesores Jorge y Jackeline por no dejarme desistir cuando decidí tirar la toalla por segunda vez.

A la familia URBAVIAL por abrirme sus puertas y acogerme en su empresa, en especial a los Arquitectos JAMES Y LINA, a la ingeniera Liliana por compartir sus conocimientos y ser mi guía en esta última etapa de carrera y a mis compañeros de trabajo por aportarle día a día a mi vida.

y a todas las personas que apostaron por mi cuando yo ni siquiera creía en mí.

RESUMEN

Los accidentes de tránsito constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel municipal, generando una afectación a cientos de caleños. En el año 2017 el promedio anual fue de 1149 siniestros, mientras que en el año 2018 este promedio fue de 1174 casos, siendo una de las principales causas de muertes en la ciudad. (OBSERVATORIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL, 2018).

Sin lugar a dudas, el incremento de la movilidad peatonal por las principales vías de la ciudad de Cali, resultado del crecimiento en la dinámica económica y poblacional, es un factor de riesgo que, unido con la forma de conducción arriesgada y temeraria de los conductores en la ciudad y el déficit de vías generan que la accidentalidad sea creciente, cobrando la vida de muchos colombianos.

En este trabajo de grado se pretende analizar la información estadística y espacial de siniestralidad en la ciudad de Cali para el periodo de tiempo comprendido entre 2016 y 2018, específicamente en la intersección de la calle 70 con avenida 3n, la calle 70 con carrera 1 y la calle 70 con carrera 8, analizar sus posibles causas, los elementos que intervienen en dichos accidentes y hacer recomendaciones con el objetivo de reducir los factores que generan esta problemática, y así lograr una reducción en la accidentalidad que tanto afecta a nuestra ciudad. Estos puntos fueron escogidos debido a su alta representación en siniestralidad según los datos estudiados.

El trabajo, se considera una herramienta de consulta que podrá ser de mucha utilidad para una futura toma de decisiones por parte de las autoridades locales.

PALABRAS CLAVES: Siniestralidad vial, Accidentes de tránsito, Accidentalidad.

ABSTRACT

Traffic accidents are one of the main public health problems at the municipal level, affecting hundreds of Cali citizens, being one of the main causes of death in the city.

Undoubtedly, the increase in mobility through the main roads of the city of Cali, as a result of the growth in economic dynamics and tourism, is a risk factor that, together with the risky and reckless driving behavior of drivers in the city, they generate that the accident rate is increasing, taking the lives of many Colombians.

In this degree work, the aim is to analyze the statistical information on accidents in the city of Cali for the period of time between 2016 and 2018, specifically in the intersection of 70th street with 3n avenue, 70th street with career 1 and the street 70 with career 8, analyze its possible causes, the elements involved and make recommendations with the aim of reducing the factors that generate this problem, and thus achieve a reduction in the accident that affects our city so much. These points were chosen due to their high representation in accidents according to the data studied.

This work is considered a consultation tool that can be very useful for future decision making by local authorities.

KEYWORDS: Road accident rate, Traffic accidents, Accident.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVO GENERAL	11
3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
4. MARCO REFERENCIAL	12
5. MARCO TEORICO	18
5.1 PUNTOS CRITICOS	18
5.2 ACCIDENTE DE TRÁNSITO.....	18
5.3 SEGURIDAD VIAL	19
5.5 INTERSECCIONES CRÍTICAS	19
5.6 SEÑALIZACIÓN:	19
5.6.1 SEÑALES VERTICALES	20
5.6.2 SEÑALES HORIZONTALES.....	21
5.7 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO	22
6. METODOLOGIA.....	23
6.1 REVISION DE LA INFORMACION Y PUNTOS CONSIDERADOS A ANALIZAR... 24	
6.1.1 INFORMACION RECOPIADA.....	24
6.1.2 ANALISIS DE LA ACCIDENTALIDAD.....	25
6.1.3 PUNTOS CRITICOS DEL CORREDOR VIAL DE LA CALLE 70.....	27
6.2 VISITAS DE CAMPO – AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL.....	30
7. ANALISIS Y RESULTADOS	32
PUNTO CRITICO 1 - CALLE 70 CON AVENIDA 3N.....	34
PUNTO CRITICO 2 - CALLE 70 CON CARRERA 1	35
PUNTO CRITICO 3 - CALLE 70 CON CARRERA 8	37
AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL A LOS PUNTOS ESTUDIADOS	39
PUNTO CRITICO 1 - CALLE 70 CON AVENIDA 3N.....	39
PUNTO CRITICO 2 - CALLE 70 CON CARRERA 1	49
PUNTO CRITICO 3 - CALLE 70 CON CARRERA 8	58
8. CONCLUSIONES	66
8. BIBLIOGRAFÍA.....	68

INDICE DE FIGURAS

FIGURA: 1 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTALIDAD AÑO 2016-SANTIAGO DE CALI	8
FIGURA: 2 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTES AÑO 2017-SANTIAGO DE CALI..	9
FIGURA: 3 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTES AÑO 2018 – SANTIAGO DE CALI	10
FIGURA: 4 METODOLOGIA EMPLEADA.....	23
FIGURA: 5 SINIESTRALIDAD DE CICLISTAS Y PEATONES AÑO 2018	27
FIGURA: 6 GEOREFERENCIACIÓN PARCIAL DE ALGUNOS PUNTOS DE ACCIDENTALIDAD CALLE 70 CON AVENIDA 3N AÑOS 2016-2018.....	33
FIGURA: 7 REPRESENTACION ESPACIAL DE ALGUNOS ACCIDENTES EN EL CALLE 70 CON CARRERA 8	33
FIGURA: 8 CALLE 70 CON AVENIDA 3NORTE- CALI	34
FIGURA: 9 CALLE 70 CON CARRERA 1	36
FIGURA: 10 CALLE 70 CON CARRERA 8 - PUNTO CRITICO 3	37

INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: EVOLUCION DE LA SINIESTRALIDAD VIAL CALI - AÑOS 2016-2017	25
GRAFICO 2 COMPARATIVO DE ACCIDENTALIDAD AÑOS 2016-2017	26
GRAFICO 3 TIPOS DE VEHICULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTALIDAD AÑO 2017	26
GRAFICO 4 COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018 - PUNTO CRITICO 1	35
GRAFICO 5 COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018 - PUNTO CRITICO 2	36
GRAFICO 6 ACCIDENTALIDAD EN LOS AÑOS 2016 A 2018 - PUNTO CRITICO 3	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 :PONDERACION TIPO DE SINIESTRO VIAL.....	28
TABLA 2 . SINIESTROS VIALES AÑO 2016	28
TABLA 3 SITIOS DE ACCIEDNTALIDAD CALI - AÑO 2017.....	29
TABLA 4 SITIOS DE SINIESTRALIDAD CALI - AÑO 2018	30
Tabla 5 TIPOS DE LESIONADOS POR PUNTO CRITICO	32
Tabla 6 PONDERACION DE ACCIDENTES POR PUNTO CRITICO	32

ANEXOS

ANEXO A: REGISTRO FOTOGRAFICO DE CADA UNO DE LOS PUNTOS CRITICOS DE ACCIDENTALIDAD ESTUDIADOS.

ANEXO B: SHAPES EMPLEADOS PARA LA GEOREFERENCIACION DE PUNTOS.

ANEXO C: LISTAS DE CHEQUEO DE LOS PUNTOS ESTUDIADOS

ANEXO D. FORMATOS EMPLEADOS PARA LAS AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL.

1. INTRODUCCIÓN

Los siniestros en tránsito constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel nacional, generando una afectación a cientos de caleños, siendo una de las principales causas de muertes, por eso es necesario conocer el comportamiento de la seguridad vial de la ciudad. (OBSERVATORIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL, 2018)

La preocupación existente para reducir la accidentalidad en las carreteras ha motivado el desarrollo de métodos que permitan identificar y mejorar de una manera eficaz los sitios de alta incidencia de accidentes conocidos como “Puntos Negros”. Estos sitios representan aquellos puntos de la red vial en los que el riesgo de ocurrencia de accidentes es superior al de otros sitios de características similares. Su identificación permite, por una parte, realizar acciones de mejora de la seguridad vial directamente en aquellos puntos más necesitados, optimando así el empleo de los recursos disponibles. Por otra parte, es de esperar que el tratamiento de los sitios de alta incidencia en siniestros viales nos proporcione información útil para la introducción de los principios de seguridad en el diseño, acondicionamiento y conservación de la carretera como medio para evitar los accidentes. (MENDOZA DIAZ & RIVERA GUERRA, 2002)

Las cifras de accidentalidad en Colombia muestran que el año pasado más de 6.500 personas perdieron la vida en más de 40.000 accidentes de tránsito reportados. (OBSERVATORIO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL, 2018)

Dentro del análisis del lugar y la frecuencia aparecen ciertas zonas donde la ocurrencia de los accidentes se repite de forma tal que se les denomina Puntos Negros (PN) o puntos críticos.

La importancia de identificar los PN radica en que al ubicar los lugares donde se produjeron accidentes de tránsito con mayor frecuencia, se puede proceder a la evaluación e identificación de las posibles causas técnicas y; de esa manera, se propongan medidas correctivas acordes a cada situación y así trabajar en la disminución del número y grado de accidentes y las consecuencias que se derivan de los mismos.

En este trabajo se pretende analizar la información estadística de siniestralidad en la ciudad de Cali para el periodo de tiempo comprendido entre 2016 y 2018, del corredor de la calle 70 entre avenida 3n y la carrera 8, analizar sus posibles causas, los elementos que intervienen en dichos accidentes y hacer recomendaciones con el objetivo de reducir los factores que generan esta problemática, y así lograr una reducción en la accidentalidad que tanto afecta a nuestra ciudad. estos puntos fueron escogidos debido a su alta representación en siniestralidad según los datos estudiados.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las cifras de accidentalidad en Colombia muestran que para el año 2016 más de 6.500 personas perdieron la vida en más de 40.000 accidentes de tránsito reportados. (ANSV 2017). Dentro del análisis del lugar y la frecuencia aparecen ciertas zonas donde la ocurrencia de los accidentes se repite de forma tal que se les denomina Puntos Negros (PN) o puntos críticos.

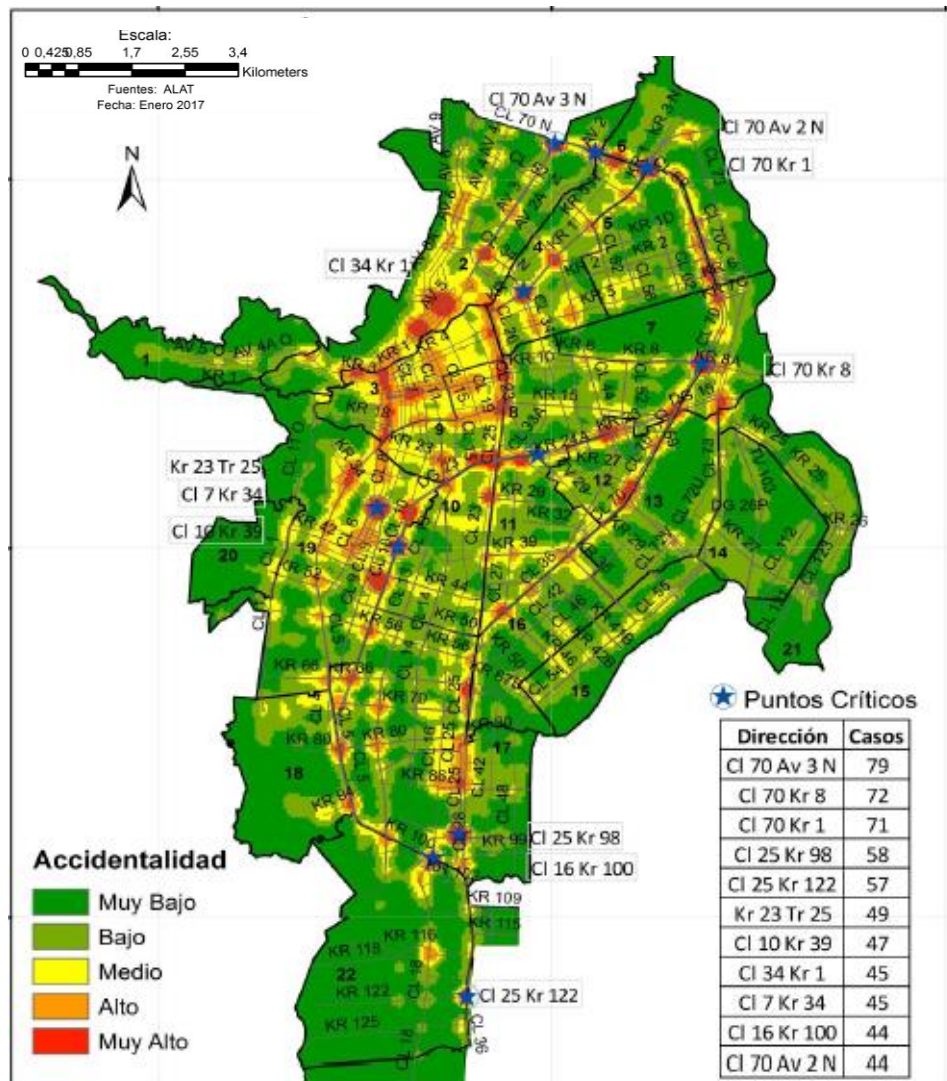
Un punto negro hace referencia a las ubicaciones que tienen un alto riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito, es decir, la intersección o vía que registra por lo menos cuatro accidentes de tránsito o presenta un accidente fatal en el lapso de un año. Esta cantidad de accidentes está definida como un promedio en otros países.

La importancia de identificar, estudiar y analizar los PN radica en que al ubicar los lugares donde se produjeron accidentes de tránsito con mayor frecuencia, se puede proceder a la evaluación e identificación de las posibles causas técnicas y, de esa manera, se propongan medidas correctivas acordes a cada situación y así trabajar en la disminución del número y grado de accidentes y las consecuencias que se derivan de los mismos.

El corredor de la calle 70, entre carrera 8 y la avenida 3N, es una zona de acceso a la ciudad desde los municipios vecinos como Yumbo, Candelaria, Palmira y desde el interior del país, también es una vía principal que atraviesa toda la ciudad; en ella se movilizan diferentes medios de transporte como la bicicleta, motos, automóviles, transporte público, transporte privado, entre otros. Por este sector se mueve un gran flujo de vehículos aproximadamente 60.000 por día.

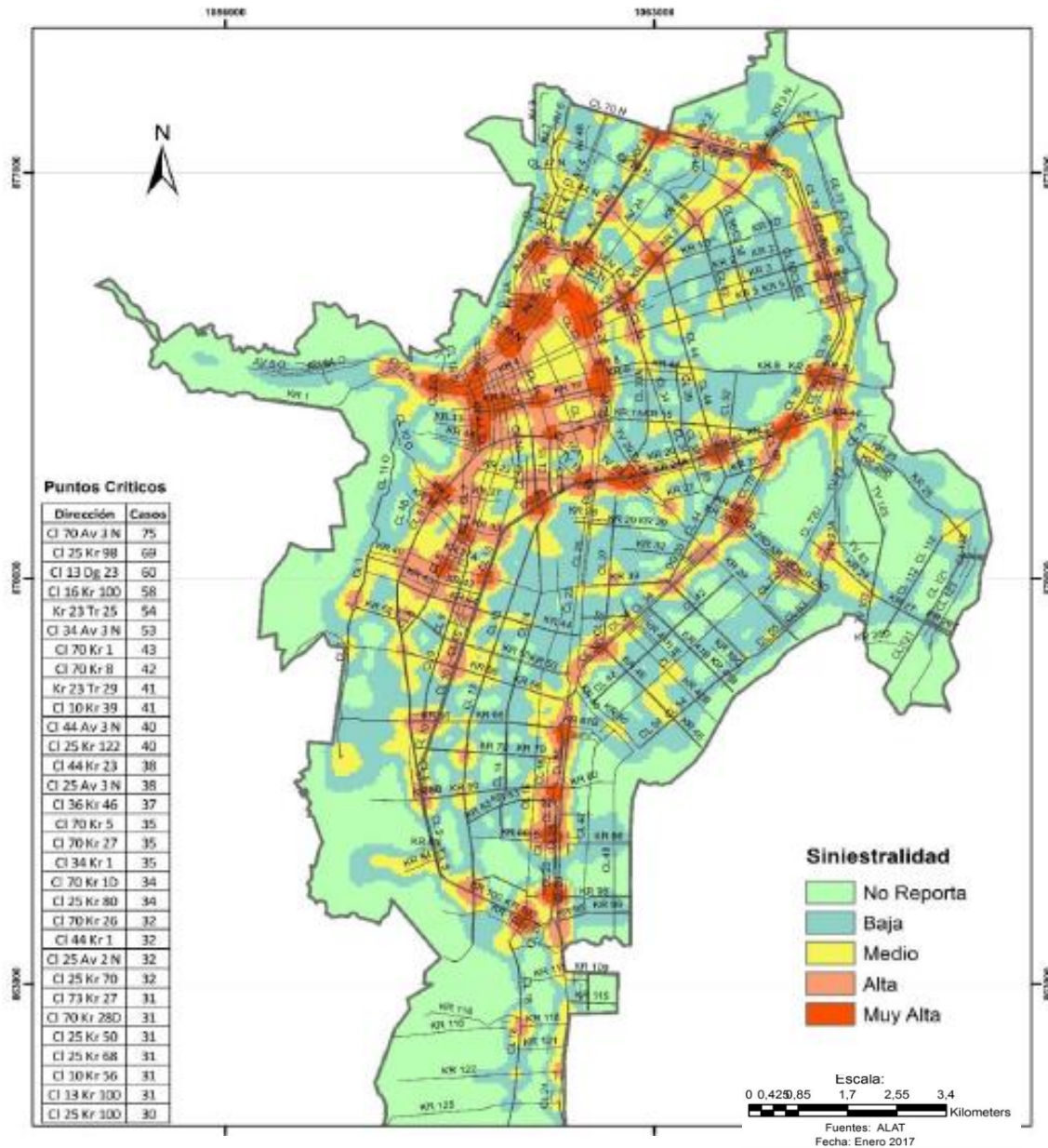
En el análisis geoespacial de la siniestralidad vial (ver figuras 1,2 y 3), según lo indicado en el informe *“Análisis de la siniestralidad y Mortalidad por eventos de tránsito”* publicado por el Observatorio de Seguridad Vial y Movilidad Sostenible de la Secretaría de Movilidad de Cali, en los siniestros acumulados para los años 2016, 2017 y 2018, *se identificó que los corredores críticos están ubicados en la zona Centro-Norte de Cali, entre la avenida 3 norte y 6 norte, Calle 5 entre carrera 1 y carrera 15; otros corredores críticos son la carrera 23 (Autopista Sur-Oriental); calle 70 con algunas intersecciones como: avenida 3 norte, carrera 1, carrera 8, Puente de los mil días, Inicio de la Troncal, Puerto Rellena, carrera 66, carrera 80, carrera 86 y carrera 98; la carrera 1 con calle 44 norte, calle 34 norte y calle 25, presenta focos de siniestralidad. A nivel de intersección, el Sector de Sameco, Valle del Lili, La Luna, Jardín plaza y Comfandi del prado, reportaron la mayor cantidad de eventos.*

FIGURA: 1 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTALIDAD AÑO 2016-SANTIAGO DE CALI



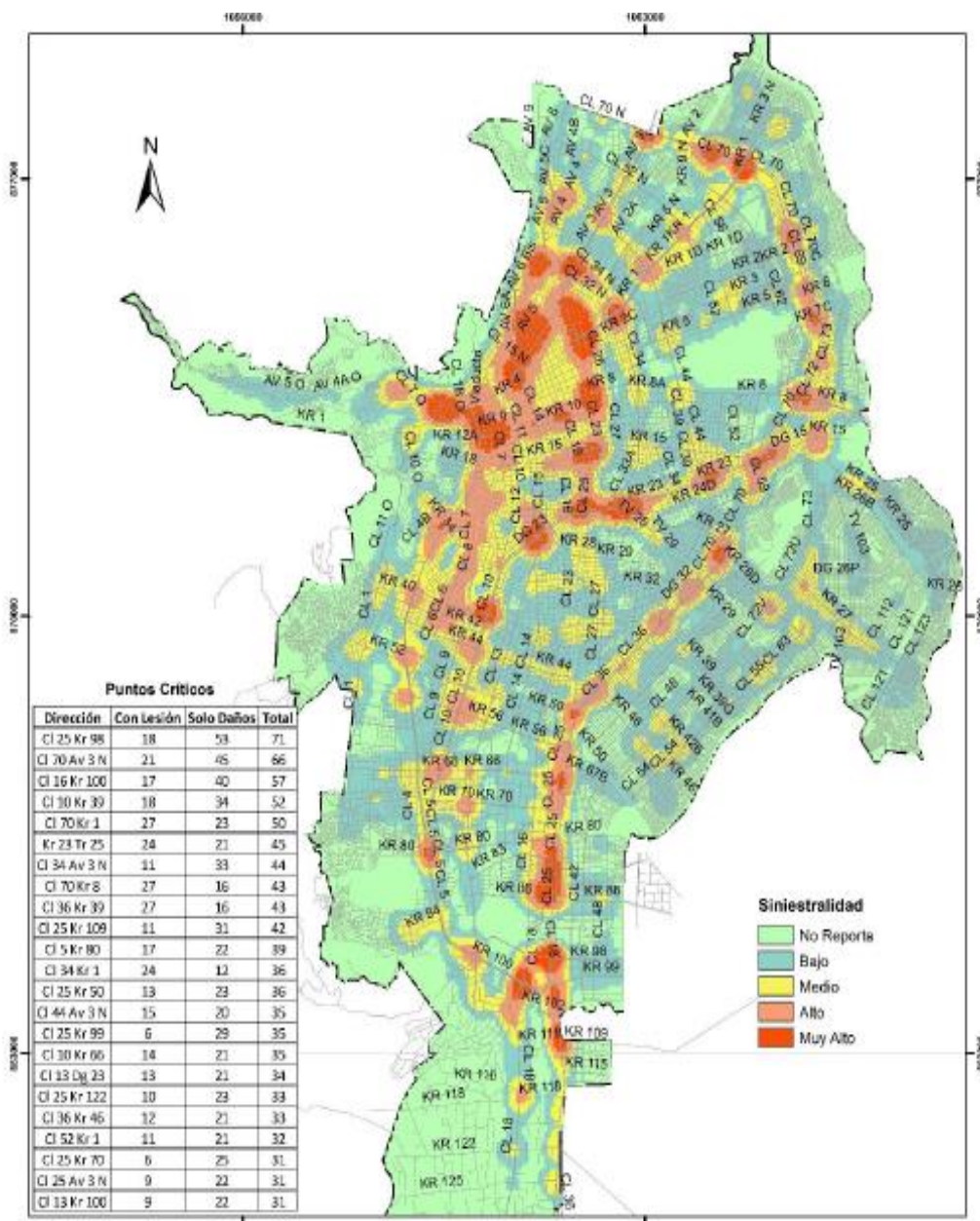
FUENTE: Observatorio de movilidad y seguridad vial sostenible 2016

FIGURA: 2 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTES AÑO 2017-SANTIAGO DE CALI



FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial, 2017

FIGURA: 3 GEOREFERENCIACION DE ACCIDENTES AÑO 2018 – SANTIAGO DE CALI



FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial, 2018

Las figuras 1,2 y 3 muestran que en la ciudad de Cali hay lugares de alta incidencia en accidental vial, que merecen la pena ser estudiados a profundidad para encontrar posibles causas y proponer alternativas de mejoras para reducir los índices de accidentalidad en la ciudad.

3. OBJETIVO GENERAL

Analizar los sitios críticos de accidentalidad en el corredor vial calle 70 entre carrera 8 y avenida 3n en la ciudad de Santiago de Cali.

3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recolectar y analizar la información sobre accidentes de tránsito en la ciudad durante los dos últimos años, 2016 y 2018 del tramo a analizar.
- Seleccionar los puntos más alarmantes para el análisis de la información
- Realizar auditorías de seguridad vial en los puntos de mayor accidentalidad del tramo a analizar.
- Analizar mediante estadísticas las características de los accidentes en cada uno de los sitios críticos, con base en los informes de accidentalidad en los últimos años.
- Visitar los sitios críticos con el propósito de identificar el comportamiento de los usuarios y registrar las características generales de la vía.

4. MARCO REFERENCIAL

La seguridad vial viene siendo una seria preocupación desde la aparición del automóvil, aproximadamente 12 décadas atrás. No obstante, el problema en seguridad vial no sólo se ha mantenido con el paso de los años, sino que han aumentado y causando enormes costos económicos y sociales. Es comúnmente visto que son muchos los costos asociados con el movimiento de vehículos, tales como la contaminación del aire, el ruido, la contaminación visual y las colisiones. Sin embargo, los costos económicos y sociales relacionados con accidentes de tránsito, como son pérdidas de propiedad (autos y otros), heridos y muertos atribuidos a los accidentes de tránsito, con la consiguiente pena y aflicción que golpea a miles de personas, exceden largamente los otros costos asociados al flujo vehicular. En 1995, hubo en British Columbia, 534 muertes por accidentes de tránsito, cerca de 50,000 heridos y 180,000 accidentes con daños a la propiedad. El costo directo anual para esta provincia del oeste de Canadá está conservadoramente estimado en 2.0 billones de dólares canadienses. Consecuentemente, la importancia de reducir los costos sociales y económicos debido a los accidentes de tránsito no se debe subestimar (Sayed, 1996).

Los programas para ubicar sitios peligrosos de manera usual suelen llamarse “Programas Punto Negro”. La premisa básica de estos programas es que el diseño vial juega un papel muy importante en la ocurrencia de muchos accidentes de tránsito. Esto es, desarrollando los elementos de ingeniería de los sitios peligrosos, se puede evitar una significativa proporción de accidentes (Sayed, 1996).

Los sitios problema, pueden definirse como sitios específicos (intersecciones o secciones cortas de vías) o podría haber definiciones extensas como son rutas u áreas. Una definición más reciente está reservada para áreas residenciales.

Estos sitios se consideran usualmente como subcategorías de un sistema vial. Los criterios de categorización, pueden ser diferentes, en los cuales se incluyen si la ubicación es en un área urbana o rural, y la clase de la vía (Ej. Autopista, vía arterial, colectora, etc.). En los programas punto negro, un sitio peligroso se define como alguna ubicación (sección o intersección) que exhibe un alto potencial de accidentes como “regla” establecida. (MENDOZA DIAZ & RIVERA GUERRA, 2002).

Este alto potencial para accidentes puede ser expresado en términos de alguna medida, tal como frecuencia, tasa, severidad o una combinación de ambas. A continuación, se hace una descripción de las medidas más comúnmente usadas para identificar sitios peligrosos.

La medida de la frecuencia de los accidentes de tránsito (CF por sus siglas en inglés), se define como el número de accidentes por sitio o ubicación durante un periodo de tiempo específico. Si los CF observados se igualan o exceden un valor predefinido, la ubicación se

considera peligrosa. Suelen usarse numerosas y diferentes longitudes y/o años de data. El criterio predefinido de frecuencia usualmente varía por tipo de área (urbana / rural) u otras variables como clase de la vía.

El uso de un mapa de accidentes con pines ha sido uno de los 5 métodos más antiguos de identificar sitios peligrosos. Cada accidente se representa por un pin en el mapa. Se pueden utilizar diferentes colores y tamaños de pines para indicar tipo y severidad de los accidentes. Desde el mapa, los sitios que tienen aglomeraciones de accidentes (alta frecuencia) se pueden identificar fácilmente. Además, el uso de dos mapas de pines, uno para el año actual y otro para el año precedente puede ser útil para fines comparativos. Este proceso puede automatizarse utilizando un Software de Sistema de Información Geográfica (GIS) (Sayed, 1996).

Con el fin de tener un acceso eficaz a la información (LOZANO, 1986/87) se plantea un formulario que permite analizar la vía por kilómetros, esto con el fin de precisar los posibles tramos peligrosos, los accidentes son registrados en el informe Policial de accidentes de tránsito que presenta dos (02) Formatos y deben ser diligenciados por la autoridad vial y remitidos a la oficina regional y posteriormente a la dirección general de tránsito.

En este estudio se sugieren tres índices que permitirán relacionar el número de accidentes totales, el número de accidentes con víctimas, el número de muertos y el número de heridos con el volumen de vehículos que circulan en un tramo de carretera dado.

Dichos índices se presentan a continuación:

INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES TOTALES (Pat)

Relaciona el número total de accidentes registrados en un año con la cantidad de vehículos que circula por un sector determinado de carretera. Se evalúa mediante la expresión:

$$Pat = \frac{N \times 10^6}{TPD \times 365 \times L} \frac{\text{Accidentes}}{\text{vehículos} \times \text{Km.}}$$

En donde:

N: Número de accidentes totales en el año

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES CON VÍCTIMAS (IPav)

Relaciona el número de accidentes con víctimas registrados en un año con la cantidad de vehículos que circulan por un sector determinado de carretera. Se calcula mediante la expresión:

$$IPav = \frac{Nv \times 10^6 \text{ Accidentes}}{TPD \times 365 \times L \text{ vehículos} \times \text{Km.}}$$

En donde:

Nv: Número de accidentes con víctimas en el año.

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

INDICE DE SEVERIDAD (IS)

Relaciona el número equivalente de accidentes registrados en un año con la cantidad de vehículos que circula por un sector determinado de carretera. Se obtiene mediante la expresión:

$$IS = \frac{Ne \times 10^6 \text{ Accidentes equivalentes}}{TPD \times 365 \times L \text{ Vehículos} \times \text{Km}}$$

En donde:

N: Número equivalente de accidentes = 12 AM + 3 AH + AS

AM: Número de accidentes con muertos o con muertos y heridos

AH: Número de accidentes con heridos solamente

AS: Número de accidentes con daños solamente

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

En el estudio se menciona que para la identificación de sectores críticos se deben tener en cuenta los valores de accidentes totales sin víctimas, con víctimas, con muertos, con heridos, número de muertos y número de heridos, además de los índices de peligrosidad y severidad, teniendo como referencia los siguientes criterios:

- Índice de peligrosidad en Accidentes totales mayor o igual a 1.8

- Índice de peligrosidad en accidentes con víctimas mayor o igual a 1.0
- Índice de severidad mayor o igual a 8.0
- Número total de accidentes por año mayor o igual a 3

Que los índices posean valor mayor que el mínimo establecido por lo menos en un número de años equivalente al 60% del periodo de análisis. Por ejemplo, en 2 de 3 años, en 3 de 5 años, etc.

Luego de establecer los lugares críticos en la vía, el siguiente paso es tratar de determinar la causa o las causas más probables que llevaron al accidente. Esto con el fin de mejorar los datos obtenidos y relacionar la información obtenida en cada caso, con ayuda de los archivos ya existente sobre la vía analizada.

Se resalta la importancia de confrontar la información existente de un tramo critico cuándo este hace parte del inicio o del final de un kilómetro, pues cabe la posibilidad de que la causa de accidentalidad de este tramo se deba al anterior o posterior del mismo (MARTINEZ GONZALEZ & OLIVARES BAREÑO, 2012).

Los defensores de usar la medida de la frecuencia para identificar sitios peligrosos, argumentan que los sitios identificados por este método tienen un alto número de accidentes y consecuentemente tienen un alto potencial de reducción de accidentes. El problema con usar el método de la frecuencia, sin embargo, es que éste no considera el efecto de la exposición al tránsito, Por ejemplo, 10 accidentes por kilómetro podrían considerarse “alto” para una sección que soporta 15,000 veh/día, y “bajo” para otra sección que soporta 40,000 veh/día (LIBREROS, 2017).

La accidentalidad vial en Colombia se ha convertido en uno de los graves flagelos de la vida moderna en nuestro país. En efecto. las muertes causadas por accidentes de tránsito. Constituyen uno de los primeros renglones dentro de las causas de mortalidad. Por otra parte, los gastos por tratamiento de heridos. según datos del Ministerio de Salud. afectan considerablemente el presupuesto de ese Ministerio. Sin lugar a dudas. se puede decir que los accidentes de tránsito se han convertido en un grave problema de salud pública. El problema de salud es razón suficiente para estudiar el fenómeno de la accidentalidad vial en Colombia. Sin embargo. los daños materiales. en ocasiones más fácilmente cuantificables (TRANSPORTE, 2004).

El Instituto Nacional de Transporte ha venido analizando el problema de la accidentalidad prácticamente desde su constitución en 1968. Con la creación de la División de Seguridad Vial se ha sistematizado la consolidación de la información estadística sobre accidentes de tránsito y sus consecuencias. A pesar de las dificultades detectadas en el proceso de acopio de información. No hay duda que la planilla de accidentes. en la cual se consigna la información básica sobre estos incidentes. y las estadísticas sobre accidentes de tránsito. formato OP-02. donde se resumen los datos fundamentales de los siniestros de tránsito.

representan documentos de especial importancia para evaluar las causas de los accidentes y los lugares de mayor conflicto. El análisis de esta información permitirá tomar las medidas necesarias para disminuir los riesgos que conlleva el desarrollo de una de las actividades fundamentales de la vida moderna, como lo es el tránsito de vehículos. La mayoría de los accidentes de tránsito no pueden ser atribuidos a una sola causa y son el resultado final de una compleja secuencia de acciones e interacciones entre los componentes del sistema de seguridad vial. En el sistema de la seguridad vial intervienen tres elementos fundamentales que se relacionan entre sí, ya que de la forma cómo ellos actúan y cómo se accione sobre ellos, así será la seguridad de la carretera o de la red vial (LOZANO, 1986/87). Estos elementos son el vehículo, el hombre y el entorno. El vehículo. Tratado como la unidad componente de la corriente vehicular, la cual está definida por sus parámetros macroscópicos: volumen, velocidad media y densidad, según (CAL Y MAYOR & CARDENAS, 2007).

Para su estudio Transportation Research Board (TRB), (2000) y Radelat, (2003), los vehículos son agrupados por tipos, debido a la influencia particular de cada uno en las corrientes vehiculares y en las características geométricas del trazado de las carreteras. Para la correcta utilización del vehículo se debe tener en cuenta su estado técnico, el propósito para el cual será utilizado, además realizar un mantenimiento apropiado. El hombre.

El componente humano en el sistema es el factor más difícil de cambiar, por lo que las limitaciones y características humanas son una variable determinante en las investigaciones de seguridad vial, las cuales deben ser reconocidas y atendidas, desde la expectativa de la ingeniería de tránsito. Capítulo 1: Fundamentación teórica y estado del conocimiento sobre la caracterización de la accidentalidad vehicular 10 El entorno. El entorno está formado por la carretera y el medio. De las carreteras inciden en la accidentalidad aspectos tales como la sección transversal, el trazado en planta y perfil, o la combinación de ambos, la señalización, entre otros. Además del diseño, existen otros factores relacionados con el estado técnico que deben ser atendidos. La lluvia, la neblina, las polvaredas y otros agentes climatológicos y de otro tipo, son elementos del medio que pueden provocar accidentes. El hombre tiene incidencia en este elemento pues no da la debida importancia a los factores antes mencionados.

Se ha demostrado que las leyes alrededor del mundo han reducido las lesiones producidas por los accidentes de tránsito; el 39 % de los países tienen restricciones a los límites de velocidad en zonas urbanas, para superar el efecto por cambio de límites de velocidad, dado que, según investigaciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2011), por cada kilómetro/hora que aumenta la velocidad, la accidentalidad se incrementa en 2 por 100; a su vez, existen situaciones en las que circular a una velocidad excesiva o inadecuada en relación con las condiciones de la vía resulta especialmente arriesgado. Además, el 66 % de los países tienen leyes integrales referentes a la conducción bajo los efectos del alcohol, y establecen un grado de alcoholemia de 0,05

g/dl o incluso menos, y el 77 % de las naciones cuentan con leyes integrales relacionadas con el uso del casco para todos los usuarios de motocicleta en las vías, los tipos de motos y las normas que homogeneizan el tipo de casco que se debe utilizar. Asimismo, se han hecho avances relacionados con el uso del cinturón de seguridad, que ayuda a prevenir lesiones fuertes en caso de que se presente un accidente de tránsito. Al respecto, 111 países poseen leyes integrales relacionadas con el uso del cinturón, y 96 están aplicando normas para que se pongan en uso los sistemas de retención para niños. Son muchos los países que cada día se motorizan más, y mínimos los traslados que se realizan a pie o en bicicleta; de las pocas naciones que fomentan este tipo de desplazamiento, solo 68 disponen de estas políticas; además, 79 cuentan con políticas que protegen a los peatones y ciclistas. Es importante que los países en el mundo generen leyes que integren las diferentes necesidades de la población y reduzcan los accidentes de tránsito (OMS, 2013).

5. MARCO TEORICO

5.1 PUNTOS CRITICOS

Un punto crítico de accidentalidad en carreteras es aquel señalado en el Resumen Anual Estadístico de Accidentes elaborado por las autoridades viales,” donde los índices de peligrosidad, y de severidad, así como las frecuencias de mortalidad y morbilidad, presentan valores elevados. Las vías, por su diseño y construcción”, han de adaptarse a las limitaciones y condiciones de sus usuarios, advirtiéndolos a los usuarios de los eventuales riesgos que se tengan en la vía, perdonando los errores que los usuarios cometan y dando la posibilidad de corregirlos. Generalmente la accidentalidad vial en un punto crítico está ligada a deficiencias en el diseño, en la construcción o en la operación de la vía. (CAMARGO & HERRERA, 2012)

5.2 ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

Todo hecho que produzca daño en personas o en cosas como consecuencia de la movilidad. “accidente”, acerca de un hecho que puede suceder o no (eventual), y que no es producto de la voluntad deja lugar a pensar que es algo inevitable (Núñez Velloso Carlos). Un accidente siempre es no intencional, pero también en la mayoría de los casos puede evitarse tomando algunas precauciones. (GOMEZ, 2004, pág. 326)

Los Ingenieros de Tráfico y de Carreteras son continuamente contratados para asegurarse de que el sistema de la calle y de la carretera esté diseñado y funcionando, tales que los índices de accidentes puedan ser reducidos. Por tal motivo se realizan diferentes pasos para este proceso, como:

- Recolección y mantenimiento de datos.
- Identificación de las localizaciones y los elementos peligrosos.
- Conducción de estudios de ingeniería.
- Establecer prioridades del proyecto.

5.3 SEGURIDAD VIAL

La seguridad vial es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, mediante la utilización de conocimientos (leyes, reglamento y disposiciones) y normas de conducta, bien sea como Peatón, Pasajero o Conductor, a fin de usar correctamente la vía pública previniendo los accidentes de tránsito.

5.4 INTERSECCIONES

Cuando se habla del término Intersección, por definición, se refiere al área de dos o más vialidades que se cruzan en un punto determinado de su trazo; éste incluye a todos los elementos de diseño geométrico que forman parte de las vías, por lo cual, el análisis de este aspecto se vuelve fundamental en la evaluación de seguridad vial. Técnicamente se revisan aspectos como la jerarquía vial existente y determinada por las leyes, los radios de giro, las velocidades permitidas en el crucero y los niveles de servicio que prestan las vialidades, entre otros. Estos son criterios que se deben tener en cuenta con el fin de recabar información relevante para una evaluación más exacta de la zona. (INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, 2008)

5.5 INTERSECCIONES CRÍTICAS

Son lugares que presentan alta frecuencia de accidentes debido a la presencia constante de movimientos conflictivos entre vehículos y entre vehículo-peatón. (INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, 2008)

Para la identificación de intersecciones críticas, se determinan los lugares de mayor concentración de accidentes en la ciudad metros, agrupándolos y jerarquizándolos estadísticamente según los siguientes criterios:

- Nivel de accidentalidad de la intersección dentro de cada uno de los grupos
- Reincidencia de la intersección con niveles de accidentalidad críticas de un año a otro.
- Nivel de amenaza de las intersecciones representado por el número de atropellos y seguido de la gravedad del accidente.
- Características de las víctimas que se presentan con mayor frecuencia
- Infraestructura del entorno de la intersección

5.6 SEÑALIZACIÓN:

La señalización tanto vertical como horizontal constituye un elemento básico para el funcionamiento del flujo vehicular, ya que por medio de esta se transmite al conductor,

peatón y pasajero la información relacionada con las normas de tránsito y las características de las vías, advirtiéndoles de peligros y proporcionándoles orientación para que sigan el camino adecuado y deseado, logrando de esta forma que la circulación se desarrolle de manera segura y ordenada. Las señales de tránsito cumplen la función de atraer la atención, transmitir mensajes claros y permitir tiempo de respuesta adecuada; deben ser legibles y a distancia suficiente tanto de día como de noche, estar en buen estado y ser respetada por los usuarios del sistema de movilidad. (Johnson, 2004)

En Colombia, la señalización vial de las vías rurales y urbanas para la circulación de vehículos está regido por el **Manual de Señalización Vial 2015 del Ministerio de transporte**. En general, toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir integralmente su objetivo:

- a. Debe ser necesaria
- b. Debe ser visible y llamar la atención
- c. Debe ser legible y fácil de entender
- d. Debe dar tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente
- e. Debe infundir respeto
- f. Debe ser creíble

5.6.1 SEÑALES VERTICALES

La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes.

De acuerdo con la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 4 grupos:

Señales Reglamentarias: tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.

Señales Preventivas: su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Advertencia de Peligro.

Señales Informativas: tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros.

Señales Transitorias: modifican transitoriamente el régimen normal de utilización de la vía. Pueden ser estáticas o dinámicas, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos.

Ambas se caracterizan por entregar mensajes que tienen aplicación acotada en el tiempo, siendo las segundas también denominadas señales de mensaje variable capaces de entregarlo en tiempo real.

5.6.2 SEÑALES HORIZONTALES

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como DEMARCACIONES.

Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad vial y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización. En algunas situaciones son el único y/o más eficaz medio para comunicar instrucciones a los conductores.

Las demarcaciones se pueden clasificar según su forma y altura:

Según su forma:

- a. Líneas longitudinales: se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- b. Líneas transversales: se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar senderos destinados al cruce de peatones o de bicicletas.
- c. Demarcaciones para cruces: se emplean en las intersecciones de vías o cruces que requieren de una señalización vertical y/o semaforización que establezca la prioridad entre ellos; las señales verticales y/o semáforos, en el caso de vías pavimentadas, deben ser complementadas con demarcaciones que también definan los lugares de cruce.
- d. Demarcación de líneas de estacionamiento.
- e. Demarcación de paraderos.

f. Símbolos y leyendas: se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías como para regular la circulación de vehículos y peatones. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, símbolos, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y DESPACIO, SOLO BUS, entre otras.

g. Otras demarcaciones: existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros.

Según su altura:

a. Planas: Aquéllas de hasta 6 mm de altura.

b. Elevadas: Aquéllas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura para las tachas y 150 mm para los otros delineadores de piso y que son utilizadas para complementar a las primeras. El hecho de que esta demarcación sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los faros de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual, generalmente, la demarcación plana no es eficaz (MINISTERIO DE TRANSPORTE, 2015)

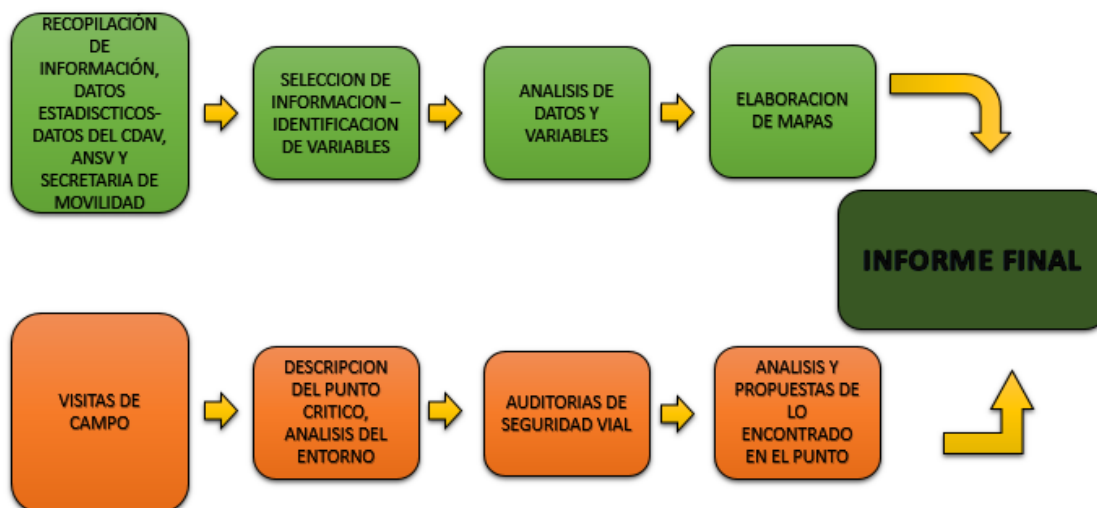
5.7 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO

Evaluación de las condiciones del tránsito en la intersección o tramo crítico, con el fin de determinar si este influye como una de las causas probables para el origen de eventos de accidentes. (MOSQUERA, 2018)

6. METODOLOGIA

El análisis de los puntos críticos se desarrolló teniendo en cuenta el siguiente diagrama de flujo (Ver figura 4).

FIGURA: 4 METODOLOGIA EMPLEADA



FUENTE: Elaboración propia

Para el desarrollo de los objetivos propuestos, se usaron técnicas de investigación como recolección de los datos a través de todos los entes de control que estén relacionado con este tipo de siniestros, tales como: Centro de Diagnóstico Automotor, Agencia Nacional de Seguridad Vial, Secretaria de movilidad del municipio, observatorio de movilidad del municipio.

Estos datos obtenidos proporcionaron detalles como en qué lugar se produjo el accidente de tránsito, los cuales participaron, qué daños materiales hubo, si hubo pérdidas humanas o heridos, qué factor produjo el accidente, hora en que ocurrió, entre otros; A partir de allí, se identificaron las variables de estudio y selección. (OBSERVATORIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL, 2018)

Las variables identificadas en la recopilación de la información fueron las siguientes:

- Cantidad de accidentes en el punto critico
- Número de personas lesionadas
- Número de personas fallecidas
- Numero de pérdidas materiales.
- Tasa de morbilidad por cada 100.000 habitantes
- Tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes

De acuerdo con el sistema de datos recopilados se delimitó un grupo de puntos críticos factibles basados en nuestras variables de soporte, además se hizo una definición de temporalidad para que todos los datos usados en este estudio estén dentro de la misma línea de tiempo y se pueda tener una correlación sobre los distintos datos encontrados.

Teniendo identificada todas las variables de soporte, basado en la información de los registros de control necesarios para la elaboración del mapa de riesgo, se realizó una selección específica de puntos críticos por accidentalidad determinada por las variables descritas con anterioridad. Sobre el mapa de la ciudad, se ubicaron punto a punto los accidentes por ubicación de registro, según la nomenclatura de la ciudad, y con variantes de contraste e identificación de nivel de riesgo y cantidad de accidentes. La dinámica del mapa puede apreciarse en los resultados del proyecto.

Los análisis de cada uno de los tipos de accidentes que se presentan en las vías mostraron resultados alarmantes, desde punto de vista de lesionados hasta pérdidas humanas, por lo que es de vital importancia atender esta problemática, cuya solución es la prevención de este tipo de hechos; por esta razón se establecieron los factores de riesgo que conllevan este tipo de eventos, que reduzcan los motivos que los originaron.

Los factores de riesgo asociados son:

- Exceso de velocidad.
- Imprudencia del peatón.
- Imprudencia de los conductores.
- Estado de los vehículos.
- Estado de las vías.

Después de haber evaluado cada uno de los puntos críticos, se emplearon por medio de herramientas virtuales soluciones que conlleven a encontrar un diseño conceptual óptimo para cada uno de los puntos críticos, con el fin de mejorar la tasa de accidentalidad a mediano y a largo plazo. Se usaron conocimientos en ingeniería del tránsito y seguridad vial reconocidos por las normas nacionales de tránsito.

6.1 REVISION DE LA INFORMACION Y PUNTOS CONSIDERADOS A ANALIZAR.

6.1.1 INFORMACION RECOPIADA

La información de la siniestralidad en Santiago de Cali, se gestiona a través de la Secretaría de Movilidad mediante sus agentes de tránsito, quienes acuden al llamado de la ciudadanía cuando se reporta un siniestro vial en la vía.

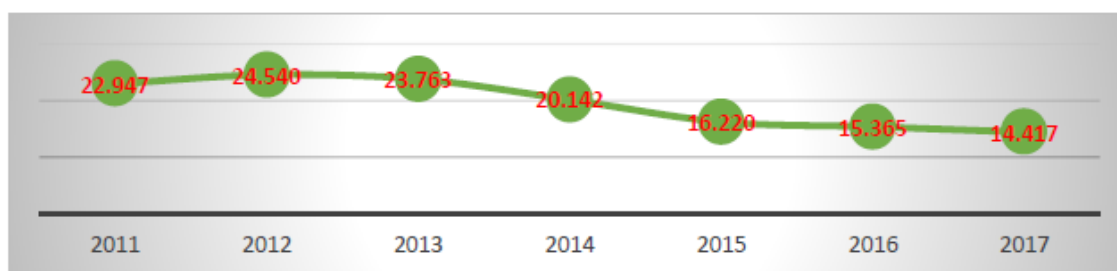
Tanto en la Secretaría de Movilidad como en el RNAT (REGISTRO NACIONAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO) se condensan las estadísticas necesarias para la

construcción de las informaciones que generan los diferentes observatorios (Observatorio de movilidad Sostenible y Seguridad Vial de Cali, Observatorio de Seguridad y Justicia de Cali, Observatorio Nacional de Seguridad Vial, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, entre otros) para el uso de las administraciones municipales, departamentales y nacionales.

6.1.2 ANALISIS DE LA ACCIDENTALIDAD

Santiago de Cali es el municipio que más aporta a la siniestralidad vial del departamento del Valle del Cauca con una proporcionalidad del 72,8% (14,417) del total de los casos para el año 2017. En la gráfica siguiente se ilustra el comportamiento de los siniestros viales para el periodo 2011 – 2017 (OBSERVATORIO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL, 2018)

GRAFICO 1: EVOLUCION DE LA SINIESTRALIDAD VIAL CALI - AÑOS 2016-2017



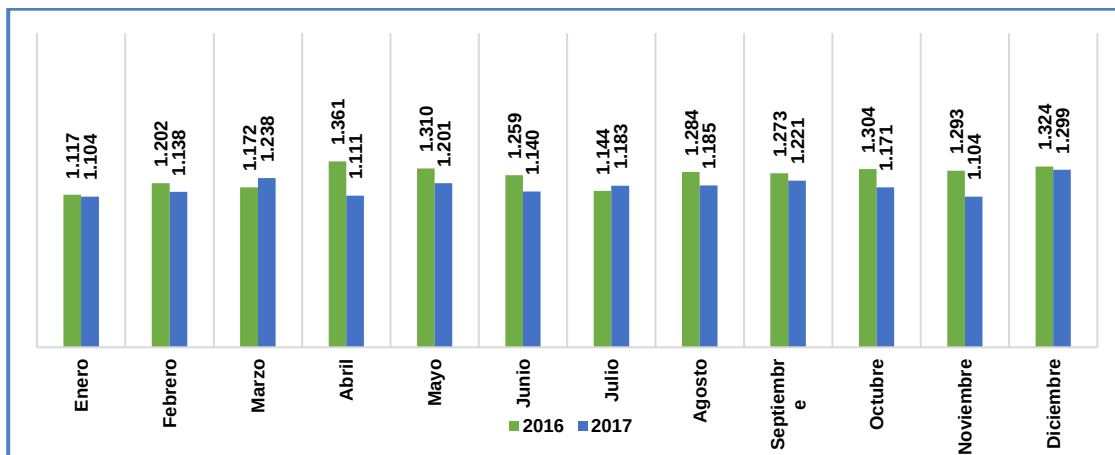
FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial 2017- Elaboración propia

Aunque se presenta una disminución de la siniestralidad vial (ver gráfico 1), es importante destacar que la mortalidad por estos eventos en el periodo 2011-2017 presenta un incremento medio del 3%. En la gráfica de la evolución de la siniestralidad, se observa una reducción media del 6.4% en el periodo analizado; también es de resaltar que en los periodos 2013 y 2014 se presentaron reducciones del 3.2% y 15.2% respectivamente, también en hay reducción en los periodos 2016 y 2017 del 5.3% y del 6.2% respectivamente.

Las reducciones son explicadas por las estrategias implementadas por la Secretaria de Movilidad de Santiago de Cali, en materia de prevención como: La creación del Centro de Gestión, el cual permite mediante una sala de monitoreo vial, gestionar las asistencias oportunas al llamado de la ciudadanía cuando reportan siniestros viales; los paneles de mensajería variable, ubicados en sitios estratégicos de la ciudad (en la Calle 25 con Carrera 101, en la entrada por Jamundí, en la Carrera 8 No 78-42 entrada por Candelaria; en la Carrera 1 No 81-35 entrada por Palmira; en la Avenida 3n con Carrera 57 entrada por Yumbo; en la Avenida 6n No 67-161 entrada por Yumbo), con el propósito de mostrar información alusiva a la movilidad por las principales vías de acceso a Cali. (OBSERVATORIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL, 2018)

Los siniestros viales ocurridos entre 2016 y 2017 muestran un comportamiento muy uniforme (ver gráfico 2), con excepción del mes de diciembre donde alcanza un pico de 2,623 eventos, atribuidos a las vacaciones decembrinas y la llegada de visitantes para disfrutar de la feria de Cali, como se muestra en la gráfica 2. También es destacable que el mes de marzo de 2017 la accidentalidad se incrementa en 66 casos más que en marzo de 2016.

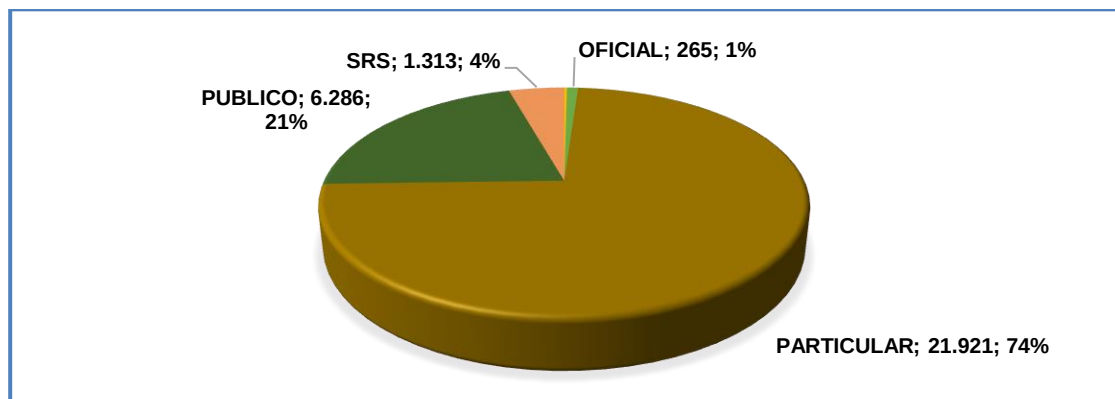
GRAFICO 2 COMPARATIVO DE ACCIDENTALIDAD AÑOS 2016-2017



FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial 2017- Elaboración propia

En el año 2017, resultaron involucrados 29,853 vehículos en siniestros viales. El 74% corresponde al servicio particular, el 21% al servicio público, el 4% no presentó reporte de servicio y el 1% al servicio oficial, como se ilustra en la gráfica siguiente. En el gráfico 3, se ilustra los tipos de vehículos que resultan implicados en los siniestros viales de la ciudad de Cali, siendo los más representativos los automóviles con el 46.8% de los casos, las motocicletas con el 24.4% de los casos y las camionetas con el 9.8% (OBSERVATORIO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL, 2018).

GRAFICO 3 TIPOS DE VEHICULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTALIDAD AÑO 2017



FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial 2017 – Elaboración propia

FIGURA: 5 SINIESTRALIDAD DE CICLISTAS Y PEATONES AÑO 2018



6.1.3 PUNTOS CRITICOS DEL CORREDOR VIAL DE LA CALLE 70

Para la decisión de los puntos críticos a estudiar se tomó como referencia los boletines anuales de la secretaria de movilidad del municipio para los años 2016, 2017, 2018, esta escala de tiempo nos da un panorama amplio para identificar cuáles han sido los sitios de mayor accidentalidad en la ciudad.

A partir de la georreferenciación de los 15.043 eventos y las 319 muertes por tránsito ocurridos en el periodo de enero a diciembre del 2016, se determinó las intersecciones o tramos viales más críticos de la ciudad, mediante factores de equivalencia del Fondo de Prevención Vial (FONDO DE PREVENCIÓN VIAL, 2007-2010), en la cual se hace una ponderación a los tipos de eventos y a las muertes, como se referencia en la siguiente tabla:

Tabla 1 :PONDERACION TIPO DE SINIESTRO VIAL

Tipo de Evento	Factor de Equivalencia
Solo Daños	1,0
Heridos	1,5
Muertes	12,2

FUENTE: Fondo de Prevención Vial 2007

Con la ponderación anteriormente descrita se presentan los sitios con los casos de siniestros viales que se vienen presentando en Santiago de Cali para el año 2016 (ver tabla 2).

TABLA 2 . SINIESTROS VIALES AÑO 2016

Dirección	Muertes	Ponderación Muerte	Heridos	Ponderación Heridos	Solo Daños	Total
Cl 70 Kr 8	5	61	48	72	24	157
Cl 70 Kr 1	0	0	43	64,5	28	92,5
Cl 70 Av 3 N	0	0	22	33	57	90
Cl 25 Kr 122	1	12,2	36	54	21	87,2
Cl 34 Kr 1	1	12,2	27	40,5	18	70,7
Cl 25 Kr 98	0	0	25	37,5	33	70,5
Kr 23 Tr 25	0	0	36	54	13	67
Cl 7 Kr 34	0	0	40	60	5	65
Cl 10 Kr 39	0	0	21	31,5	26	57,5
Cl 16 Kr 100	0	0	18	27	26	53
Cl 70 Av 2 N	0	0	14	21	30	51

FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial- Año 2016

De acuerdo a la tabla 2, se obtuvo los punto de mayor incidencia en accidentalidad y mortalidad que fue la calle 70 con carrera 8, zona Nor-Oriente, donde se encuentra ubicado

el puente de López, reportándose: 39 choques con lesionados, 7 atropellos, 2 volcamientos de vehículos, 24 eventos de solo daños, y 5 casos de siniestralidad, de ahí en adelante se observa que la calle 70 con carrera 1 también presenta un número significativo de incidencia en accidentalidad al igual que la calle 70 con avenida 3N.

De los siniestros viales que se han registrado en año 2017 en Cali (ver tabla 3), el 34 % corresponde a la zona Sur, siendo esta la más crítica para la siniestralidad en las vías de la ciudad. También se han identificado corredores de alta siniestralidad vial, como lo es la Avenida Simón Bolívar (Calle 70, Calle 36 y calle 25), Autopista Sur, Portada al mar, Carrera 1, Avenida 3 N, además de la zona céntrica de la Ciudad. Cabe resaltar que, observando los mismos sitios críticos del año anterior, los sitios resaltados siguen presentando cifras considerables en siniestralidad por lo cual se toman a consideración para analizarlos a profundidad.

TABLA 3 SITIOS DE ACCIDENTALIDAD CALI - AÑO 2017

LUGARES DE ACCIDENTALIDAD CALI 2017	Casos de siniestralidad 2016- 2017
cl 25 Cra 98	155
cl 70 Av. 3 N	144
cl 16 Cra 100	128
cl 70 Cra 1	118
cl 25 Cra 122	115
cl 10 Cra 39	115
cl 70 Cra 8	112
cl 13 dg 23	102
Cra 23 Tr 25	96
cl 36 Cra 46	95
Cl 34 Av. 3 N	91
cl 5 Cra 80	86
cl 25 Cra 50	84

FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial – Elaboración propia- Año 2017

En el acumulado de la siniestralidad del año 2018 (01 de enero al 31 de diciembre), se identificó que la calle 25 con carrera 98, (Valle del Lili) reportó 71 eventos, de los cuales en este sector predomina Fuente de los accidentes de igual manera la calle 70 con Avenida 3N (Sameco), reportando 45 choques simples y 21 eventos con lesionados. Cabe resaltar que, la calle 70 con carrera 8 (Alfonso López), la calle 70 con carrera 1 (El Terminalito) y la Autopista Simón Bolívar con carrera 39 reportaron la mayor cantidad de eventos con lesionados en las vías, con 27 casos cada una. (VIAL, 2017)

TABLA 4 SITIOS DE SINIESTRALIDAD CALI - AÑO 2018

LUGARES DE ACCIDENTALIDAD CALI 2017	Casos de siniestralidad 2017-2018
cl 25 Cra 98	71
cl 70 Av. 3 N	66
cl 16 Cra 100	57
cl 70 Cra 1	50
cl 25 Cra 122	33
cl 10 Cra 39	52
cl 70 Cra 8	43
cl 13 dg 23	34
Cra 23 Tr 25	45
cl 36 Cra 46	33
Cl 34 Av. 3 N	44
cl 5 Cra 80	39
cl 25 Cra 50	36
cl 10 Cra 66	35
cl 34 Cra 1	36

FUENTE: Observatorio de movilidad sostenible y seguridad vial – Elaboración propia

Con la información recopilada se analizaron los puntos críticos ubicados sobre el corredor de la calle 70 entre avenida 3N y carrera 8 que presentaban mayor índice de accidentalidad quedando definidos los siguientes puntos críticos.

- PUNTO CRITICO 1: **Calle 70 con Avenida 3N**
- PUNTO CRITICO 2: **Calle 70 con Carrera 1**
- PUNTO CRITICO 3: **Calle 70 con Carrera 8**

6.2 VISITAS DE CAMPO – AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL

Se hacen visitas a la intersección crítica con el propósito de inspeccionar, tomar fotografías, observar el comportamiento de los usuarios de la vía y registrar las características generales de ésta, revisar las condiciones de la infraestructura, vías, andenes, calzada, carriles, sentido viales, construcción de facilidades, visibilidad del sector, estado de la señalización, etc.

El siguiente paso consiste en levantar información directamente en campo con la finalidad de observar las características, el tipo y condiciones de la señalización horizontal y vertical, si existe suficiente distancia de visibilidad, condiciones de la iluminación y cuáles son los dispositivos que controlan el tránsito vehicular, entre otros, obteniendo variables de criterio que permitan establecer las posibles causas que originan eventos en cada punto crítico y seguido, generar las alternativas de solución a la problemática encontrada.

7. ANALISIS Y RESULTADOS

Para obtener los resultados de las revisiones de los puntos críticos estudiados se organizó la información general de la siguiente forma, esta información contiene los datos recolectados por la Secretaria de MOVILIDAD de Cali, esta información esta agrupada por variables de heridos, daños materiales y muertes.

La información detallada de todos los accidentes ocurridos dentro del rango de tiempo determinado se agrupo para así tener sola una fuente de información. Estos registros, aclaran el tipo de lesionado o la implicación que tuvo el accidente. Como se muestra en la tabla 4, el registro total de accidentes, lesionados, muertos, los daños materiales, los datos obtenidos con los siguientes:

Tabla 5 TIPOS DE LESIONADOS POR PUNTO CRITICO

	CALLE 70 CON AV 3N			CALLE 70 CON KR 1			CALLE 70 CON KR 8		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
HERIDOS	22	20	21	43	22	27	27	33	27
DAÑOS	57	54	45	28	21	23	16	9	16
MUERTES	0	1	2	0	2	0	3	1	3
TOTAL	79	75	68	71	45	50	46	43	46

FUENTE: Observatorio de Movilidad y seguridad vial – Elaboración Propia

La información de la tabla 5 se organizó y se agrupo par a obtener un solo factor numérico de estudiar y representar.

Tabla 6 PONDERACION DE ACCIDENTES POR PUNTO CRITICO

VARIABLE/PUNTO CRITICO	CALLE 70 CON AV 3N	CALLE 70 CON KR 1	CALLE 70 CON KR 8
HERIDOS	63	92	87
DAÑOS	156	72	41
MUERTES	3	2	7
TOTAL ACCIDENTES	222	166	135

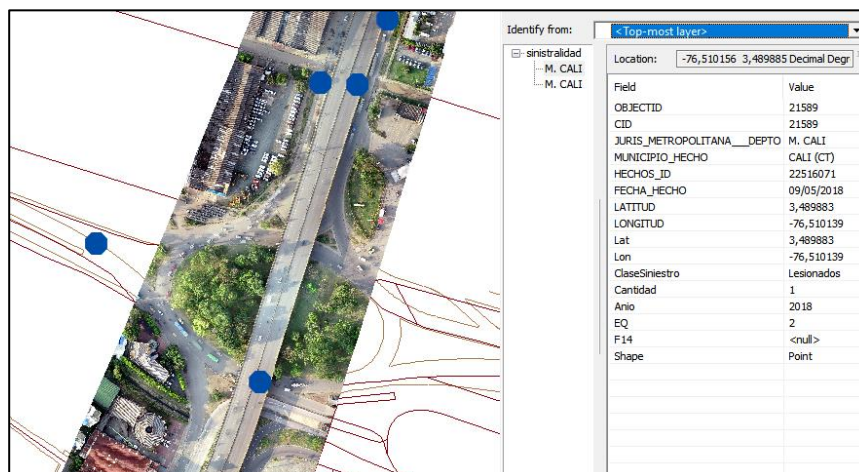
FUENTE: Observatorio de Movilidad y seguridad vial – Elaboración Propia

Las tablas 5 y 6 nos muestra la cantidad de accidentes ocurridos y, más aún, la relación de fallecidos por accidente en la ciudad de Cali en los sitios críticos analizados en los rangos de tiempo seleccionados. Hay que resaltar que la ponderación utilizada para los accidentes de tránsito es la mencionada por (FONDO DE PREVENCIÓN VIAL, 2007-2010)

El punto crítico 1 CALLE 70 CON AVENIDA 3N, es el punto con mayores índices de accidentalidad en carros sumando las variables de accidentalidad nos da un total de 222

accidentes, ubicado en la glorieta por lo que se considera una interacción constante de diversos tipos de tráficos en su mayoría de carga, se puede apreciar un alto uso comercial de la zona con 1 estaciones de gasolina y una terminal principal del sistema MIO lo que presume una entrada adicional constante de vehículos en el inicio y final de la glorieta.

FIGURA: 6 GEOREFERENCIACIÓN PARCIAL DE ALGUNOS PUNTOS DE ACCIDENTALIDAD CALLE 70 CON AVENIDA 3N AÑOS 2016-2018

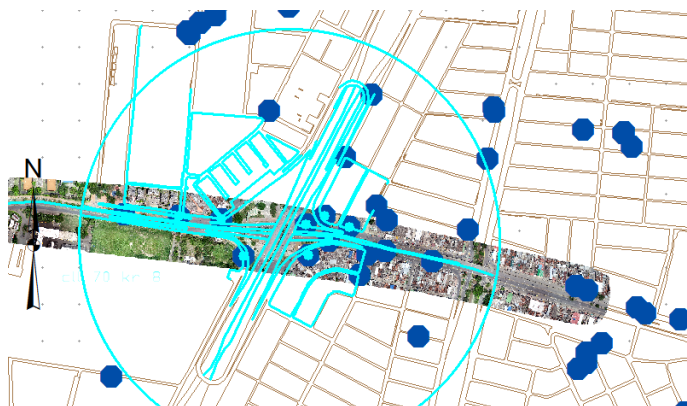


FUENTE: Elaboración Propia

La georreferenciación de los accidentes de tránsito son una herramienta importante para detallar el entorno, mirar posibles causas y poder tomar acciones de prevención para que no se presenten más pérdidas humanas.

Con lo anterior podemos indicar que en el PUNTO CRITICO 1 se presentaron 222 accidentes de los cuales el 71% sufrieron daños materiales y solo el 0.014% tuvieron víctimas fatales, en el PUNTO CRITICO 2 se presentaron 166 accidentes de tránsito de los cuales el 56% tuvieron heridos y el 0.012% tuvieron víctimas fatales, en el PUNTO CRITICO 3 se presentaron 135 accidentes de tránsito de los cuales el 86,4% fueron heridos y solo el 0.05% con víctimas fatales (ver figura 7).

FIGURA: 7 REPRESENTACION ESPACIAL DE ALGUNOS ACCIDENTES EN EL CALE 70 CON CARRERA 8



FUENTE: Elaboración Propia

Haciendo un comparativo con respecto a las víctimas fatales podemos decir que la zona de mayor accidentalidad es la CALLE 70 CON KR 8.

PUNTO CRITICO 1 - CALLE 70 CON AVENIDA 3N

FIGURA: 8 CALLE 70 CON AVENIDA 3NORTE- CALI



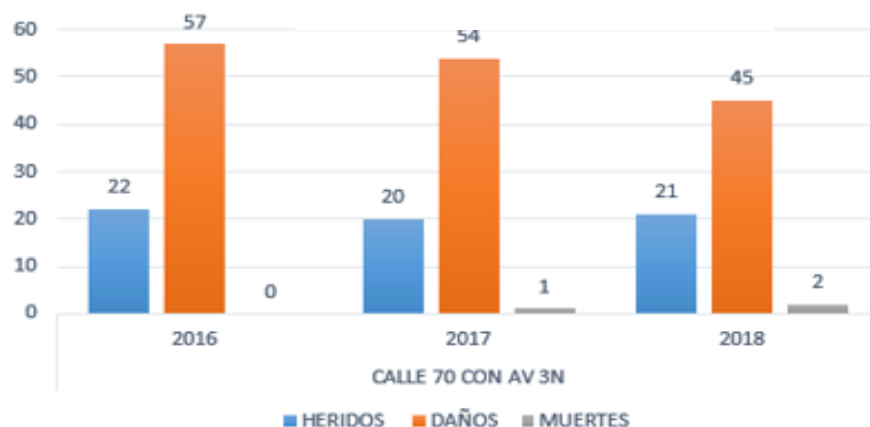
FUENTE: Urbavial, 2019

La calle 70 con avenida 3N más conocido como el sector de Sameco o la glorieta de Sameco (ver figura 7) es una de las intersecciones viales más transitadas en la ciudad de Cali, aquí se hacen varias conexiones con diferentes sitios de interés de la ciudad, también es la salida principal para otros municipios y departamentos del norte y centro del país, en este sector también encontramos estaciones del Mío, zonas industriales, puntos de transporte intermunicipal, zonas de taxis entre otros. Una característica importante que tiene esta intersección es que no es semaforizada y el transporte pesado, de carga, buses del mío, buses urbanos, intermunicipales, taxis y de servicio especial usan este corredor vial.

La información de siniestralidad recopilada en los años de estudio para esta intersección vial teniendo en cuentas las variables de heridos, daños y fallecidos está representada en el siguiente grafico (ver gráfico 4).

GRAFICO 4 COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018 - PUNTO CRITICO 1

COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018



FUENTE: Observatorio de Movilidad y seguridad vial – Elaboración Propia

La grafica anterior nos muestra el comportamiento de la accidentalidad en los años 2016 y 2018, se puede observar la reducción que ha venido teniendo el punto crítico en cuestión de accidentalidad, pero se deja ver que en el año 2018 se redujo la cantidad de accidentes de tránsito, pero aumento el número de pérdidas humanas.

PUNTO CRITICO 2 - CALLE 70 CON CARRERA 1

Se tiene en este punto localizado en el norte de la ciudad en la salida hacia el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón, veredas y corregimientos del municipio de Santiago de Cali (ver figura 8) y también hacia el municipio de Palmira, algunas de sus veredas y corregimientos, un paso desnivel de la Carrera 1 sobre la Calle 70, Existe cerca al puente vehicular un puente peatonal a 50 m aproximadamente sobre la Calle 70 en el costado oriente de la Carrera 1, otro a 250m en el costado norte sobre la Calle 70, y otro al lado sur de la Calle 70 respecto a la intersección ubicado a 260 m. Esta es una intersección entre dos vías de doble calzada, con retornos en los cuatro accesos, dos de los cuales se hacen bajo el puente vehicular en la Carrera 1, y los otros están en los costados norte y sur de la intersección respectivamente sobre la Calle 70. La intersección tiene influencia de transporte MIO tanto en la Carrera 1 con los servicios Troncales como en la Calle 70 con los servicios alimentadores del sistema.

FIGURA: 9 CALLE 70 CON CARRERA 1

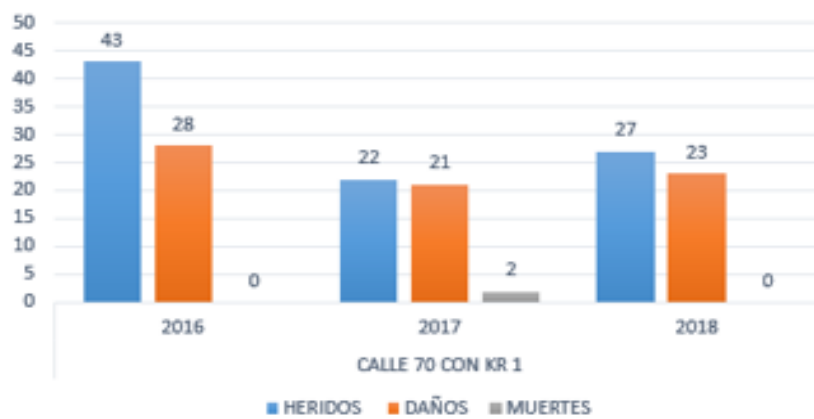


FUENTE: Urbavial, 2019

La información de siniestralidad recopilada en los años de estudio para esta intersección vial teniendo en cuentas las variables de heridos, daños y fallecidos está representada en el siguiente grafico (ver gráfico 5).

GRAFICO 5 COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018 - PUNTO CRITICO 2

COMPARATIVO DE SINIESTRALIDAD AÑOS 2016-2017 Y 2018



FUENTE: Observatorio de Movilidad y seguridad vial – Elaboración Propia

La grafica anterior nos muestra un incremento en la cantidad de accidentes reportados con respecto al año 2017, la variable que más aumento tuvo fue la cantidad de lesionados que dejaron los accidentes viales. Es importante resaltar que la mejoría significativa en el año 2018 es la reducción de los muertos en los accidentes de tránsito respecto a años anteriores en ese punto crítico.

PUNTO CRITICO 3 - CALLE 70 CON CARRERA 8

Se tiene en este punto localizado en el norte de la ciudad en la salida hacia el corregimiento de Juanchito, municipios como candelaria y veredas aledañas, al igual se encuentran grandes empresas e industrias que movilizan a diario a la mayoría de sus trabajadores. Esta es una intersección entre dos vías de doble calzada, con retornos en los cuatro accesos, dos de los cuales se hacen a desnivel del puente vehicular en la calle 70, La intersección tiene influencia de transporte MIO, taxis, buses urbanos, transporte especial, transporte municipal y transporte empresarial tanto en la calle 70 como en la carrera 8, los puentes peatonales son bastantes retirados de las intersecciones y las condiciones de seguridad son un poco complejas (ver figura 10).

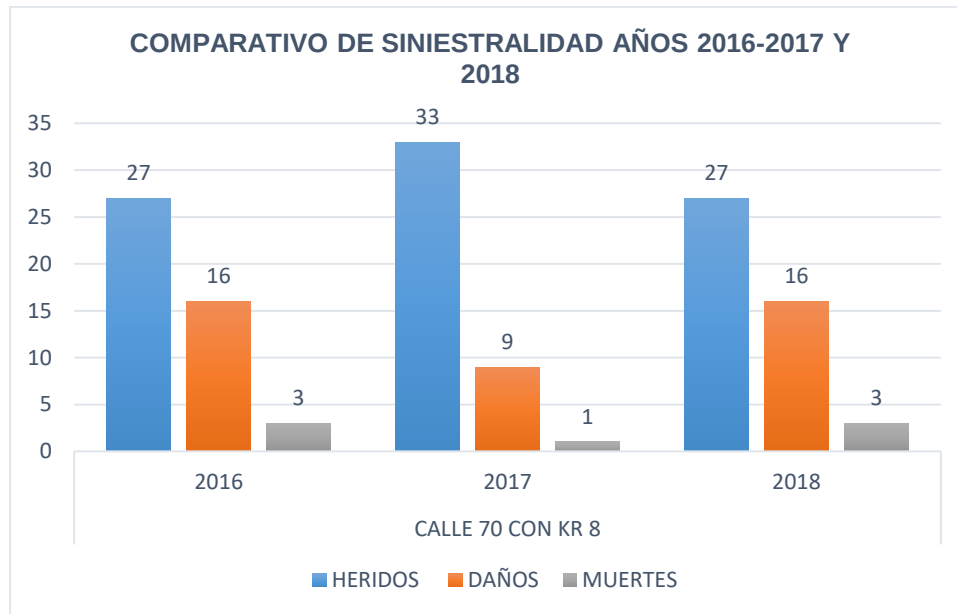
La información de siniestralidad recopilada en los años de estudio para esta intersección vial teniendo en cuentas las variables de heridos, daños y fallecidos está representada en el siguiente grafico (ver gráfico 6).

FIGURA: 10 CALLE 70 CON CARRERA 8 - PUNTO CRITICO 3



FUENTE: Urbavial, 2019

GRAFICO 6 ACCIDENTALIDAD EN LOS AÑOS 2016 A 2018 - PUNTO CRITICO 3



FUENTE: Observatorio de Movilidad y seguridad vial – Elaboración Propia

La grafica anterior nos muestra una disminución en la cantidad de heridos reportados por accidentes de tránsito en el año 2018, pero la variable con un cambio significativo tiene que ver con las pérdidas humanas que se tuvieron en el año 2018 ya que tuvo un incremento de más del 100%.

AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL A LOS PUNTOS ESTUDIADOS

Aplicando la metodología mostrada anteriormente a los puntos de análisis, se realizó la visita de campo para definir los sectores en los cuales se dividirá el análisis, ya que cada tipo de vía o tipo de usuario en ésta, pueden dar diferentes connotaciones de seguridad vial que deben ser debidamente analizadas; posteriormente a través de la llamada lista de chequeo se identifican todos los hallazgos.

PUNTO CRITICO 1 - CALLE 70 CON AVENIDA 3N

1. ANALISIS DEL ENTORNO CALLE 70 CON AVENIDA 3 NORTE	
	
Interaccion de varios actores en la movilidad.	Sistema de alcantarillas a desnivel de la capa asfáltica
	
Superficie de rodadura en la intersección	Huecos y poco mantenimiento de las vías.

DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
El entorno que rodea a la calle 70 con avenida 3N, como se pueden apreciar en las fotografías es de mucho tráfico, y congestión, en este sector se movilizan todos los actores viales motorizados y no motorizados, la señalización horizontal es completamente deficiente, no hay demarcación, además el estado de su rodadura en algunos tramos está muy deteriorado eso puede ayudar a la causa de los accidentes. No hay cebras ni pasos peatonales, esto también aumenta el riesgo de accidentalidad en esta intersección. Este sector cuenta también con la Avenida Sexta y la Avenida 3 N, ejes de conexión con el municipio de Yumbo, lo cual determina unos flujos constantes por esta zona de todo tipo de vehículos, incluidos vehículos de transporte intermunicipal. Esto se refuerza por la presencia en esta zona de la Terminal de Transportes. - En sentido transversal se destaca la Calle 70, eje principal de movilidad que enlaza esta zona con el oriente de la ciudad, y al mismo tiempo el sector nororiental con el sur, teniendo en cuenta que transcurre posteriormente como Autopista Simón Bolívar.	
Consecuencias:	• El mal estado de las vías puede provocar accidentes. • El no tener señalización horizontal es una falla importantísima, ya que una vía de tanto movimiento debería de estar bien señalizada, esto puede generar confusión a los actores de la vía.
Recomendaciones:	• Mejorarla señalización horizontal • Darle prioridad al peatón y demarcar pasos peatonales como cebras • Al igual mejorar la señalización vertical para los pasos peatonales, límites de velocidad y entrada – salida de la glorieta

2. DISEÑO Y ESTADO DE LA VIA	
CALLE 70 CON AVENIDA 3NORTE	
	
Se puede observar ojo de pez en la vía, como deterioro y cuarteamiento de la capa asfáltica.	Se puede observar la entrada del carril auxiliar y del principal a la rotonda, generando así conflictos.

	
En otro tramo de la vía se puede ver que la superficie de rodadura esta en buen estado, esto se debe a que en los últimos años se intervino por la construcción de la terminal del MIO - Menga. También se puede decir que sus carriles son lo suficientemente espaciosos para la circulación del alto flujo vehicular.	Se puede observar en la foto que un costado de la rotonda fue intervenida y cerrada, esto como consecuencia de estudios de movilidad y accidentalidad anteriores. Recordemos que este punto de la ciudad es uno de los más peligrosos de la ciudad.
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
Las calzadas se reducen causando maniobras peligrosas y riesgosas entre los vehículos, además de que con anterioridad no se le informa al usuario mediante señales verticales del cambio próximo de la vía, también podemos observar que no hay uniformidad en todo el diseño de las calzadas, esto genera accidentalidad y confusión a los usuarios de la vía., existe poca señalización con límites de velocidad permitidos por lo que no hay un control en este punto de la ciudad.	
Consecuencias:	• Ojo de pescado o bache superficial (OP): Desprendimiento del material de la base en la que se apoya la capa de rodadura después de la pérdida de esta. • Los vehículos, peatones y ciclistas no son intervisibles, por el diseño de la vía, mal parqueo y ventas ambulantes, generando riesgo en atropellamiento o choques entre el transporte motorizado. • El estado de la superficie de rodadura presenta fallas de leves a moderadas, que en algunos casos pueden generar riesgos para la seguridad vial • Degradación del pavimento que consiste en fisuras o grietas interconectadas que afectan especialmente la capa de rodadura y que forman polígonos de tamaño variable.
Recomendaciones:	• Rediseñar la geometría de la intersección • Mejorar la señalización vertical preventiva • Mejorar la señalización y demarcación

	- Realizar una valoración exhaustiva de la condición de la superficie de rodamiento de la carretera, poniendo especial cuidado en el pavimento colocado - Estudiar y corregir los problemas de pavimento liso que se identifiquen a lo largo de la carretera.
--	--

3. SEÑALIZACION VERTICAL CALLE 70 CON AVENIDA 3 NORTE	
	
Señalizacion vertical en mal estado, torcida y con poca visibilidad	Señalizacion vertical muy pobre, hay mucho espacio sin señalizacion.
	
Ausencia de señalización vertical, no hay señales de pare, de cruces, informativas ni de velocidad	Poca señalización en ambos sentidos de la vía.
Explicación del hallazgo	
La intersección de la calle 70 con avenida 3n tiene 4 frentes de flujo, aquí podemos apreciar que uno de esos lados tenemos una vía bastante amplia y bien señalizada, por otro lado, tenemos que	

la señalización vertical testa muy mal distribuida, solo se encuentra en la calzada que ha sido intervenida por la infraestructura del sistema Mío, los otros accesos de esta intersección se encuentran con poca señalización o señalización deteriorada. Las deficiencias encontradas en el señalamiento vertical a lo largo de toda la carretera, así como falta de validez y rigurosidad técnica de los límites de velocidad exigidos a los conductores, limitan y hacen confusa la tarea de conducción en la vía.

Bajo las condiciones de falta de mantenimiento en que se encuentra el señalamiento de la vía, es criterio de esta auditoría que las señales dan un mensaje al conductor de ser poco importantes y por lo tanto inducen a ser irrespetadas.

Consecuencias:	• Confusión al actor vial sobre el uso de la vía • Circulación desordenada por falta de demarcación de carriles. • Invasión de carril. • Detención de vehículos sobre la zona de cruce de peatones, o sobre el área de la intersección. • Accidentes por choques laterales y atropello a peatones
Recomendaciones:	• Sería adecuado revisar el manual de señalización vial 2015 para planear una acorde señalización teniendo en cuentas las normas vigentes. • Señalizar muy bien la zona • Mejorar la señalización y demarcación.

4. SEÑALIZACION HORIZONTAL

CALLE 70 CON AVENIDA 3N



Se observa en este tramo de la intersección ausencia completa de señalización y demarcación horizontal.	En el sentido Sur-Norte de la intersección se observa que no existe señalización ni demarcación.
	
Ausencia de señalización y demarcación vial.	Desde otro punto se puede apreciar que la señalización horizontal existente solo es exclusiva para los carriles de acceso al MIO.
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
En el registro fotográfico quedo evidenciado la ausencia de señalización y demarcación horizontal en este punto neurálgico de la ciudad, como se ha mencionado anteriormente, este punto moviliza una gran cantidad de vehículos de todo tipo. El tramo completo de carretera presenta deficiencias con respecto al señalamiento horizontal, ya sea por inexistencia, desgaste o por haber quedado cubierto mezcla asfáltica debido a reparaciones de la calzada. Debido a la inexistencia o desgaste de las líneas de borde y de las líneas de carril, se dificulta el seguimiento del trazado de la carretera, incrementando la posibilidad de salirse de la vía o de invadir el carril de circulación de al lado, situaciones que podrían resultar en un accidente de tránsito.	
Consecuencias:	• inestabilidad de ciclistas, y motociclistas. • Riesgo de inadvertencia de las condiciones que gobiernan la vía, generando desinformación de los usuarios.
Recomendaciones:	• Demarcar carriles y bordes de calzada. • Pintar los sardineles, al menos en las intersecciones. • Pintar pasos peatonales y líneas de pare. • Demarcar horizontalmente de manera adecuada el tramo completo de la carretera • Realizar un análisis detallado de las condiciones de la carretera para determinar en qué secciones y zonas especiales debe reforzarse la demarcación horizontal

5. SUBSISTEMA PEATONAL	
CALLE 70 CON AVENIDA 3 N	
	
A este lado de la vía No se encuentran pasos peatonales, ni cebras ni señalización que le indique al usuario por donde cruzar.	Por el lado de la calle 70 también encontramos un puente peatonal, este se encuentra como acceso a la terminal del MIO , lo cual se encuentra retirado de la intersección.
	
Peatones arriesgando la vida para cruzar la calle	Para acceder a la estación del mío la gente no usa el puente peatonal
Explicación del hallazgo	
A lo largo de todo el tramo es recurrente la ausencia, discontinuidad de andenes, invasión de los mismos por vehículos, vegetación y residuos sólidos. No hay facilidad de uso de los andenes para personas con movilidad reducida. También en este sector podemos encontrar dos situaciones, una es la que se encuentra en sentido Norte –Sur, este costado vial ha tenido varias intervenciones de infraestructura gracias al sistema Mío, la otra calzada Sur –Norte no ha tenido intervención y está en abandono. Teniendo en cuenta la descripción anterior en la zona que ha sido intervenida encontramos un puente peatonal, pero este solo se usa para no atravesarse los carriles del Mío, no se han tenido en cuenta los demás carriles.	

Consecuencias:	• Los peatones se ven obligados a circular por la calzada o a cruzarla en diferentes sitios, lo que aumenta la posibilidad de accidentes por atropello a peatones. • Los peatones por no caminar hasta el puente peatonal se atraviesa la vía
Recomendaciones:	• Realizar mantenimiento a los andenes existentes, despejando obstáculos, y reparando las superficies deterioradas. • Construir los andenes faltantes, dando continuidad a lo largo de todo el tramo en los dos costados, o donde se presenta más circulación de peatones. • Habilitar facilidades para los usuarios con movilidad reducida: rampas para sillas de ruedas, bandas táctiles para invidentes, otros. • Demarcar pasos peatonales: cebras.

6. COMPORTAMIENTO HUMANO

CALLE 70 CON AVENIDA 3 N



En la fotografía se puede observar que hay estacionamiento de vehículos en lugares no autorizados.



Interacción de varios actores de la vía, generando peligro por no existir señalización ni demarcación.

	
Peatones arriesgando la vida para cruzar la calle	Para acceder a la estación del río la gente no usa el puente peatonal
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
Los vehículos se estacionan sobre él y en el centro del eje carril, la glorieta es usada por todos los actores que intervienen en la movilidad, muchos de ellos usan técnicas inadecuadas y esto puede aumentar el riesgo de accidentalidad, los peatones ponen en riesgo su vida esto como consecuencia de la falta de pasos peatonales.	
Consecuencias:	• Probabilidad de accidentes. • Los peatones por no caminar hasta el puente peatonal se atraviesa la vía
Recomendaciones:	• Realizar mantenimiento a los andenes existentes, despejando obstáculos, y reparando las superficies deterioradas. • Construir los andenes faltantes, dando continuidad a lo largo de todo el tramo en los dos costados, o donde se presenta más circulación de peatones. • Instalar tachas reflectivas tanto en el eje como en los bordes de la vía. • Control por parte de la autoridad competente. • Habilitar facilidades para los usuarios con movilidad reducida: rampas para sillas de ruedas, bandas táctiles para invidentes, otros. • Demarcar pasos peatonales: cebras.

El entorno que rodea a la calle 70 con avenida 3N, como se pueden apreciar en las fotografías es de mucho tráfico, y congestión, en este sector se movilizan todos los actores viales motorizados y no motorizados, la señalización horizontal es completamente deficiente, no hay demarcación, además el estado de su rodadura en algunos tramos está

muy deteriorado eso puede ayudar a la causa de los accidentes. No hay cebras ni pasos peatonales, esto también aumenta el riesgo de accidentalidad en esta intersección.

Las calzadas se reducen causando maniobras peligros y riesgosas entre los vehículos, además de que con anterioridad no se le informa al usuario mediante señales verticales del cambio próximo de la vía, también podemos observar que no hay uniformidad en todo el diseño de las calzadas, esto genera accidentalidad y confusión a los usuarios de la vía., existe poca señalización con límites de velocidad permitidos por lo que no hay un control en este punto de la ciudad.

A lo largo de todo el tramo es recurrente la ausencia, discontinuidad de andenes, invasión de los mismos por vehículos, vegetación y residuos sólidos. No hay facilidad de uso de los andenes para personas con movilidad reducida.

Para mejorar las condiciones de la intersección se recomienda:

- Realizar mantenimiento a los andenes existentes, despejando obstáculos, y reparando las superficies deterioradas.
- Construir los andenes faltantes, dando continuidad a lo largo de todo el tramo en los dos costados, o donde se presenta más circulación de peatones.
- Habilitar facilidades para los usuarios con movilidad reducida: rampas para sillas de ruedas, bandas táctiles para invidentes, otros.
- Demarcar pasos peatonales: cebras.
- Mejorar la señalización vertical preventiva
- Señalizar muy bien la zona
- Mejorar la infraestructura peatonal en el sector de la estación de servicio con la construcción de pompeyanos en las entradas y salidas de los vehículos.

PUNTO CRITICO 2 - CALLE 70 CON CARRERA 1

1. ANALISIS DEL ENTORNO	
CALLE 70 CON CARRERA 1	
	
Intersección vial, intervención a la infraestructura con bici carril	Vista de la vías desde el puente peatonal
	
Vista desde el puente peatonal	Señalización horizontal
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
La calle 70 con carrera 1 es una vía de alta circulación, esta vía tiene una eventualidad que es que en un costado encontramos un sitio denominado el terminalito, desde ese punto salen buses intermunicipales que van primordialmente a la ciudad de Palmira y / o corregimientos que se encuentren sobre la recta Cali-Palmira, de igual forma por el otro sentido del puente vehicular se bajan las personas que viene de Palmira, esto produce que los vehículos particulares, taxis o los llamados transporte informal invadan y obstaculicen un carril de la vía. El estar rodeada esta vía por el centro comercial calima también genera mucha movilidad de actores no motorizados, y por la gran distancia que hay entre su pue peatonal se han presentado muchos accidentes. En el capítulo de ANEXOS se encuentran más fotografías donde se puede apreciar detalladamente otros elementos encontrados como el discontinúe de los sardineles, la falta de andenes, la distancia entre puentes y pasos peatonales, todo esto con el fin de tener más claridad en la intersección analizada. Actualmente se le hizo una intervención a la infraestructura para darle paso al bici carril,	

a esta intervención le hace falta señalización, también se colocaron elementos de seguridad vial los cuales se han deteriorado.

Consecuencias:	• Invasión de carriles • Trancones • Desplazamiento de personas en mitad de la vía, congestión, vulnerabilidad de actores no motorizados. • No respetarla ciclo ruta
Recomendaciones:	• Se recomienda crear bahías de parqueo para los taxis. • se recomienda crear zonas no parqueo • mejorar la señalización vertical • crear campañas de seguridad y cultura vial para evitar accidentalidad en la zona

2. DISEÑO Y ESTADO DE LA VIA

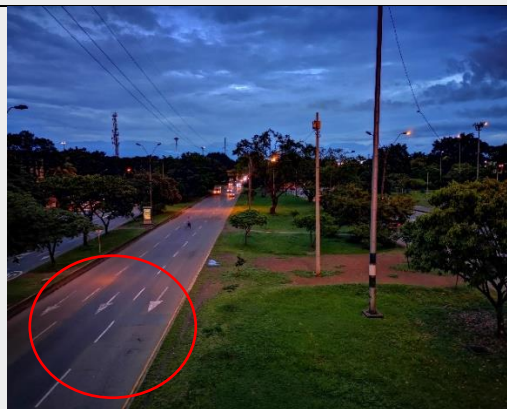
CALLE 70 CON CARRERA 1



Se observa que la vía que va por encima de la calle 70 se encuentra en buen estado

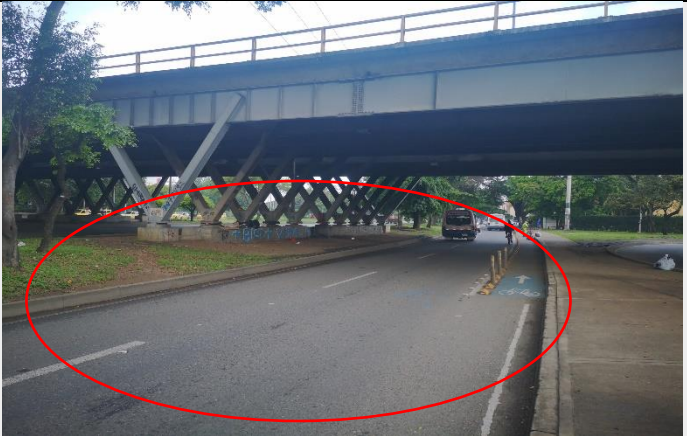


Se observa parcheos, y piel de cocodrilo en algunos sectores de la vía.



Se observa cuarteamiento en la vía y falta de mantenimiento.	Desde otro punto se puede apreciar que la vía está bien señalizada
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
Las vías que interfieren en esta intersección se encuentran generalmente en buen estado, solo hay unas partes donde se puede apreciar unos bacheos y pieles de cocodrilo, el resto de los carriles se encuentran en buen estado, tiene una señalización horizontal en buen estado. Este sector tuvo una intervención en la infraestructura para la adecuación de los bici carriles.	
Consecuencias:	• inestabilidad de ciclistas, y motociclistas.
Recomendaciones:	• En general esta intersección en cuestión de vías se encuentra bien • Mejorar los reparcheos y hacer mantenimiento a la vía • Realizar una valoración exhaustiva de la condición de la superficie de rodamiento de la carretera, poniendo especial cuidado en el pavimento colocado • Estudiar y corregir los problemas de pavimento liso que se identifiquen a lo largo de la carretera.

3. SEÑALIZACION VERTICAL	
CALLE 70 CON CARRERA 1	
	
Señalización vertical en buen estado	Obstrucción en la visibilidad de la señalización

	
Señalización vertical de velocidad y elementos de seguridad vial en buenas condiciones.	En algunos sectores de la vía, no hay señalización vertical.
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
En las fotografías anteriores se puede percibir que la señalización de esta intersección está en buenas condiciones. Hay falta de señalización e información para el compartimiento de la vía con la bici usuarios. Las deficiencias encontradas en el señalamiento vertical a lo largo de toda la carretera, así como falta de validez y rigurosidad técnica de los límites de velocidad exigidos a los conductores, limitan y hacen confusa la tarea de conducción en la vía. Bajo las condiciones de falta de mantenimiento en que se encuentra el señalamiento de la vía, es criterio de esta auditoría que las señales dan un mensaje al conductor de ser poco importantes y por lo tanto inducen a ser irrespetadas.	
Consecuencias:	• Se encuentra vegetación que obstaculiza la visibilidad de la señalización vertical. • Obstaculización de las zonas de paradero del transporte MIO
Recomendaciones:	• Revisar y mejor la distancia entre señales verticales para no generar confusión • Identificar y localizar todas las señales deterioradas existentes en la carretera y reparar los daños encontrados (sustituir las señales y tableros necesarios). • Implementar un plan de prevención y mitigación contra el vandalismo hacia las señales de tránsito. • Implementar un programa permanente de evaluación, mantenimiento y reposición de señales. • Realizar jornadas de podas de vegetación para que no interfiera en la visibilidad de la señalización

4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CALLE 70 CON CARRERA 1



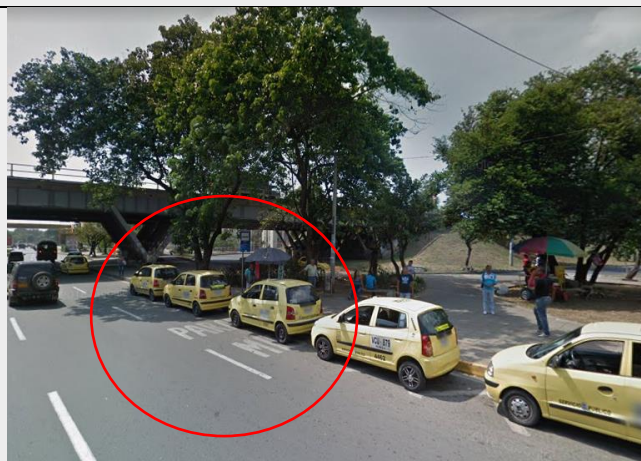
Señalización horizontal encontrada en el costado sur norte de la intersección.



Obstrucción en la visibilidad de la señalización



Señalización horizontal recientemente demarcada debido a la intervención de cicloinfraestructura de la zona.



Señalización horizontal obstaculizada por el mal comportamiento del transporte público y privado.

Explicación del hallazgo

En las fotografías anteriores se puede percibir que la señalización de esta intersección está en buenas condiciones, en algunos puntos la señalización se encuentra deteriorada, la señalización horizontal de solo bus o parada MIO se ve obstaculizada por los taxis o el transporte informal, esto genera congestión, y afecta el buen funcionamiento del sistema de transporte MIO, ya que oportunidades los buses no pueden hacer su respectiva parada. La falta de demarcación horizontal en una intersección, es un grave problema de inseguridad vial, debido a la inexistencia de las marcas viales necesarias que indican al usuario la cantidad de carriles disponibles, el sentido de las vías, las maniobras permitidas

desde cada carril de todos los accesos, entre otros. Esto es especialmente importante y necesario para los usuarios, sobre todo en condiciones de lluvia y durante horas de la noche.	
Consecuencias:	• Se encuentra vegetación que obstaculiza la visibilidad de la señalización vertical. • Obstaculización de las zonas de paradero del transporte MIO • Circulación desordenada por falta de demarcación de carriles. • Detención de vehículos sobre la zona de cruce de peatones, o sobre el área de la intersección. • Accidentes por choques laterales y atropello a peatones.
Recomendaciones:	• Revisar y mejor la distancia entre señales verticales para no generar confusión • Realizar jornadas de podas de vegetación para que no interfiera en la visibilidad de la señalización

5. SUBSISTEMA PEATONAL	
CALLE 70 CON CARRERA 1	
	
Puente peatonal ubicado en la intersection, en el sitio estratégico conocido como teminalito	Infraccion de peaton , no usa Puente peatonal- foto tomada desde el Puente peatonal.

	
Peatones arriesgando su vida , no usan el puente peatonal	Evidencia de no uso de puente peatonal
Explicación del hallazgo	
El sector de la calle 70 con primera presenta una afluencia de tráfico en todos sus sentidos, en la intersección solo encontramos un puente peatonal que no es usado por los peatones, este puente se encuentra ubicado al costado sur y está un poco retirado de la 14 de calima, en cuestión de andenes y pasos peatonales , los andenes se encuentran bien, son continuos, no presentan interrupciones abruptas en su trazado, pasos peatonales como cebras o pompeyanos no encontramos en esta intersección.	
Consecuencia:	El no uso del puente peatonal y el atravesarse la vía genera alta probabilidad de accidente y de pérdidas humanas.
Recomendaciones:	• Habilitar facilidades para los usuarios con movilidad reducida: rampas para sillas de ruedas, bandas táctiles para invidentes, otros. • Demarcar pasos peatonales: cebras. • Realizar mantenimiento a los andenes existentes • Realizar campañas educativas sobre el uso del puente peatonal

6. COMPORTAMIENTO HUMANO	
CALLE 70 CON CARRERA 1	
	
En la imagen se observa que los ciclistas no usan la infraestructura diseñada para ellos.	Infraccion de peaton , no usa puente peatonal- foto tomada desde el puente peatonal.
	
Evidencias de no usos de puente peatonal e imprudencias de los ciclistas	Puente peatonal bien ubicado y en buenas condiciones
Explicación del hallazgo	
Los vehículos en el sector bajo el puente vehicular se parquean obstaculizando las paradas establecidas para el sistema Mío, además esta ubicación genera que el peatón se atraviese la vía y arriesgue su vida, los bici usuarios no hacen uso de la ciclo infraestructura, y al mismo tiempo los motociclistas invaden ese carril. OLa mayotia de la gente no usa los puentes peatonale spor qUe son inseguros, se han registrado casos de hurtos y heridas a transeuntes.	
Consecuencia:	El no uso del puente peatonal y el atravesarse la vía genera alta probabilidad de accidente y de pérdidas humanas.
Recomendaciones	- Habilitar facilidades para los usuarios con movilidad reducida: rampas para sillas de ruedas, bandas táctiles para invidentes, otros. - Demarcar pasos peatonales: cebras.

	• Realizar mantenimiento a los andenes existentes • Realizar campañas educativas sobre el uso del puente peatonal • Acompañamiento del sistema policial para reducir la inseguridad en los puentes peatonales y así incentivar el uso de ellos.
--	---

La calle 70 con carrera 1 es una vía de alta circulación, esta vía tiene una eventualidad que es que en un costado encontramos un sitio denominado el terminalito, desde ese punto salen buses intermunicipales que van primordialmente a la ciudad de Palmira y / o corregimientos que se encuentren sobre la recta Cali-Palmira, de igual forma por el otro sentido del puente vehicular se bajan las personas que viene de Palmira, esto produce que los vehículos particulares, taxis o los llamados transporte informal invadan y obstaculicen un carril de la vía. El estar rodeada esta vía por el centro comercial calima también genera mucha movilidad de actores no motorizados, y por la gran distancia que hay entre su puente peatonal se han presentado muchos accidentes. En el capítulo de ANEXOS se encuentran más fotografías donde se puede apreciar detalladamente otros elementos encontrados como el discontinúe de los sardineles, la falta de andenes, la distancia entre puentes y pasos peatonales, todo esto con el fin de tener más claridad en la intersección analizada.

Para mejorar las condiciones de la intersección se recomienda:

- Se recomienda crear bahías de parqueo para los taxis.
- se recomienda crear zonas no parqueo
- Mejorar la señalización vertical
- Crear campañas de seguridad y cultura vial para evitar accidentalidad en la zona

PUNTO CRITICO 3 - CALLE 70 CON CARRERA 8

1. DESCRIPCION DEL ENTORNO CALLE 70 CON CARRERA 8	
	
En la fotografia se puede observar la señalizacion , el estado de la via .	Vista general de la interseccion desde el puente peatonal.
	
Se puede observar que no hay cebras, ni pasos peatonales cercanos.	Paso peatonal con pompeyano semaforizado.
Explicación del hallazgo	
En la intersección de la calle 70 con calle 8 encontramos una vía en buen estado, una señalización horizontal y vertical generalmente buena, se encuentra zona verde un poco descuidada, no hay pasos peatonales bajo el puente vehicular lo que genera riesgo para los peatones, a los costados podemos apreciar en sentido sur norte pequeñas intersecciones semaforizadas y pasos peatonales con	

pompeyano. Es una zona de alto flujo vehicular por que por ahí se llega y se sale para diferentes pueblitos y municipios cercanos, además es una zona de empresas e industrias que mueven a diarios sus trabajadores.	
Consecuencias:	• Al existir pocos pasos peatonales hay más riesgo de accidentalidad • El tener zonas verdes descuidadas genera confusión para el peatón y puede llegar a obstaculizar la señalización vertical. • Riesgo de choque contra objetos contundentes ubicados muy cerca del borde de la vía en caso de pérdida accidental del control del vehículo.
Recomendaciones:	• Realizar mantenimientos a las zonas verdes • Realizar mantenimiento a los andenes existentes, despejando obstáculos, cortando vegetación y reparando las superficies deterioradas

2. DISEÑO Y ESTADO DE LA VIA	
CALLE 70 CON CARRERA 8	
	
Se pueden apreciar cambios muy abruptos en la continuidad del carril	Superficie de rodadura en buen estado.

	
Se observa superficie de rodadura en buen estado, pasos a desnivel en buen estado.	El sistema de drenaje y alcantarillada está a desnivel de la capa asfáltica, en secciones muy pequeñas se observan reparachos y piel de cocodrilo
EXPLICACIÓN DEL HALLAZGO	
En condiciones generales las vías que interfieren en esta intersección están en buen estado, solo en unos cortos tramos podemos observar unos parcheo o piel de cocodrilo, también se observa que los desagües que se encuentran en la vía están a desnivel y esto puede ocasionar accidentes a motociclistas y ciclistas. Realizar una valoración exhaustiva de la condición de la superficie de rodamiento de la carretera, poniendo especial cuidado en el pavimento colocado	
Consecuencias:	• Posibles accidentes por maniobras peligrosas para evadir el sumidero que está por debajo de la rasante. También, puede afectar la seguridad de los peatones que rondan la zona, ciclistas y motociclistas. • Los conductores deben hacer maniobras para esquivar baches e irregularidades, o disminuir velocidad de manera brusca
Recomendaciones:	• Mejorar el diseño del drenaje o mejorar las condiciones del existente, quedando uniforme a la rasante de la vía y re parchando las zonas aledañas a él. • Tapar huecos y fisuras y reparar zonas con desprendimientos y piel de cocodrilo. • A mediano plazo, establecer programa de rehabilitación de pavimentos que permita programar inversiones y prevenir los daños antes que evolucionen y produzcan mayores afectaciones a la estructura del pavimento. • Estudiar y corregir los problemas de pavimento liso que se identifiquen a lo largo de la carretera.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CALLE 70 CON CARRERA 8	
	
la señalización horizontal esta borrosa, generando asi confusiones al usuario.	Señalizacion horizontal intervenida recientemente por afedtacona al infraestructura
	
Ausencia de señalización horizontal, no hay información del resalto o pompeyano.	Señalización borrosa, confusa yno idonea
Explicación del hallazgo	
En esta intersección encontramos que la señalización horizontal está en buenas condiciones. El tramo completo de carretera presenta deficiencias con respecto al señalamiento horizontal, ya sea por inexistencia, desgaste o por haber quedado cubierto mezcla asfáltica debido a reparaciones de la calzada. Debido a la inexistencia o desgaste de las líneas de borde y de las líneas de carril, se dificulta el seguimiento del trazado de la carretera, incrementando la posibilidad de salirse de la vía o de invadir el carril de circulación de al lado, situaciones que podrían resultar en un accidente de tránsito. La falta de demarcación horizontal en una intersección, es un grave problema de inseguridad vial, debido a la inexistencia de las marcas viales necesarias que indican al usuario la cantidad de carriles disponibles, el sentido de las vías, las maniobras permitidas desde cada carril de todos los accesos,	

entre otros. Esto es especialmente importante y necesario para los usuarios, sobre todo en condiciones de lluvia y durante horas de la noche.	
Consecuencias:	• Probabilidad de accidentes y desinformación por inadvertencia o por la ausencia de señales necesarias para que el conductor tome acciones con respecto a la vía • Circulación desordenada por falta de demarcación de carriles. • Invasión de carril. • Detención de vehículos sobre la zona de cruce de peatones, o sobre el área de la intersección. • Accidentes por choques laterales y atropello a peatones
Recomendaciones:	• Reponer las señales en mal estado o que han perdido sus condiciones óptimas. • Demarcar carriles y bordes de calzada. • Pintar los sardineles, al menos en las intersecciones. • Pintar pasos peatonales y líneas de pare. • Demarcar, donde corresponda, las líneas amarillas que prohíben la obstrucción de las intersecciones con semáforos. • Actualizar la señalización existente, adaptándola a las condiciones vigentes de la vía y aplicando la normativa que rige en el país, manual de señalización 2015

4. SEÑALIZACION VERTICAL	
CALLE 70 CON CARRERA 8	
	
la señalización vertical informativa se encuentra bien ubicada y en buenas condiciones.	Señalización vertical de velocidad y paradero de Mío, poca señalización.

	
Buena ubicación de señales informativas y de velocidad	Señalización deficiente, falta de señalar el pase peatonal y el pompeyano
Explicación del hallazgo	
Las deficiencias encontradas en el señalamiento vertical a lo largo de toda la carretera, así como falta de validez y rigurosidad técnica de los límites de velocidad exigidos a los conductores, limitan y hacen confusa la tarea de conducción en la vía. Bajo las condiciones de falta de mantenimiento en que se encuentra el señalamiento de la vía, es criterio de esta auditoría que las señales dan un mensaje al conductor de ser poco importantes y por lo tanto inducen a ser irrespetadas.	
Consecuencias:	• Probabilidad de accidentes y desinformación por inadvertencia o por la ausencia de señales necesarias para que el conductor tome acciones con respecto a la vía • Detención de vehículos sobre la zona de cruce de peatones, o sobre el área de la intersección. • Accidentes por choques laterales y atropello a peatones
Recomendaciones:	• Reponer las señales en mal estado o que han perdido sus condiciones óptimas. • Demarcar carriles y bordes de calzada. • Pintar los sardineles, al menos en las intersecciones. • Pintar pasos peatonales y líneas de pare. • Demarcar, donde corresponda, las líneas amarillas que prohíben la obstrucción de las intersecciones con semáforos. • Actualizar la señalización existente, adaptándola a las condiciones vigentes de la vía y aplicando la normativa que rige en el país, manual de señalización 2015

5. SUBSISTEMA PEATONAL Y SEMAFORIZACION

CALLE 70 CON CARRERA 8



Se puede observar que la interseccion cuenta con pasos peatonales semaforizados.



Puente peatonal ubicado a un costado de la interseccion, el puente esta retirado de la parada del sistema MIO y del transporte intermunicipal



Foto tomada desde el puente peatonal, aquí se puede observar que el descenso de pasajeros es bastante retirado y los peatones prefieren atravesarse la vía que caminar hasta el puente peatonal.



Paso peatonal semaforizado a desnivel.

Explicación del hallazgo

En esta intersección encontramos pasos peatonales a desnivel con pompeyanos y a su vez semaforizados, uno de ellos tiene el paso a desnivel teniendo en cuenta a las personas de movilidad reducida, los andenes también cuentan con ese sistema. Hay que resaltar que bajo el puente vehicular se encuentran paradas del transporte masivo MIO, y transporte intermunicipal estas

ubicaciones lejos de los pasos peatonales y del puente peatonal entonces los peatones prefieren atravesarse la avenida a cruzar por estos puntos.	
Consecuencia:	Los peatones se ven obligados a circular por la calzada o a cruzarla en diferentes sitios, lo que aumenta la posibilidad de accidentes por atropello a peatones.
Recomendaciones:	- Demarcar pasos peatonales: cebras. - Revisar los pompeyanos ya que hay discontinuidad en su trazado

En la intersección de la calle 70 con calle 8 encontramos una vía en buen estado, una señalización horizontal y vertical generalmente buena, se encuentra zona verde un poco descuidada, no hay pasos peatonales bajo el puente vehicular lo que genera riesgo para los peatones, a los costados podemos apreciar en sentido sur norte pequeñas intersecciones semaforizadas y pasos peatonales con pompeyano. Es una zona de alto flujo vehicular por que por ahí se llega y se sale para diferentes pueblitos y municipios cercanos, además es una zona de empresas e industrias que mueven a diarios sus trabajadores.

Para mejorar las condiciones de la intersección se recomienda:

- Garantizar la movilidad de todas las personas incluyendo las personas en condición de discapacidad, adecuando las rampas de los andenes, para que éstas no tengan desniveles bruscos.
- Reponer las señales en mal estado o que han perdido sus condiciones óptimas.
- Demarcar carriles y bordes de calzada.
- Pintar los sardineles, al menos en las intersecciones.
- Pintar pasos peatonales y líneas de pare.
- Demarcar, donde corresponda, las líneas amarillas que prohíben la obstrucción de las intersecciones con semáforos.
- Actualizar la señalización existente, adaptándola a las condiciones vigentes de la vía y aplicando la normativa que rige en el país, manual de señalización 2015

8. CONCLUSIONES

El análisis de la georreferenciación de puntos críticos y la información estadística permitió identificar las problemáticas de seguridad vial en los puntos críticos más relevantes de la ciudad y, consecuentemente, proponer un sistema de arreglos y mejoras profesionales para reducir los altos índices de accidentalidad.

En la ciudad de Cali se han implementado varias acciones con el propósito de disminuir los accidentes de tránsito, sin embargo, los resultados estadísticos analizados en este periodo de tiempo muestran que es necesario realizar mas trabajos de sensibilización que tengan un impacto profundo tanto en la conciencia de los conductores con en la de los peatones.

Los datos encontrados en las diferentes fuentes consultadas arrojaron diferencias en los datos de siniestralidad a nivel local como los datos registrados a nivel nacional en el mismo periodo de tiempo, por lo que se hace necesario que haya un mejor control y seguimientos de los datos de siniestros viales por parte de los entidades encargadas, debido a que tratan una misma variable y por ende los datos de las diversas entidades deben de estar correlacionados entre sí.

Se hace necesario implementar programas que permitan garantizar la preservación de la vida de los ciudadanos al momento de convertirse en usuarios activos de la movilidad por las vías de la ciudad.

La mayor parte de los problemas viales se encuentran en la falta de mantenimiento, la señalización ineficiente y el diseño geométrico, por el lado físico, adicionalmente del más importante para que haya un buen resultado en seguridad vial como lo es la cultura vial

La infraestructura auditada no cuenta con condiciones seguras para todos los actores, es necesario emprender acciones de mejora comenzando por la infraestructura para los usuarios más vulnerables. Las condiciones actuales acentúan la posibilidad de cometer errores en la vía, igualmente la insuficiencia y decadencia del entorno asociado a la infraestructura someten en muchas ocasiones a los usuarios a cometer imprudencias y maniobras riesgosas.

En cuanto a la demarcación se observa que la intersección de la calle 70 con carrera 8 y carrera 1 presenta demarcación de líneas de carriles, líneas de detención, cruces peatonales y flechas direccionales, en términos generales se encuentra en buenas condiciones.

Dentro del sistema peatonal se observa que hay carencias importantes en la infraestructura, especialmente para personas con movilidad reducida, por ello, es necesario emprender acciones que mejoren las condiciones para todo tipo de peatón, con el fin de incentivar su tránsito seguro.

En cuanto a la señalización vertical, se tiene que, aunque existen en la intersección los tres tipos de señales, éstas se encuentran en regular estado, son deficientes y no poseen retroreflectividad. Las señales reglamentarias que existen son: Pare; prohibido girar a la izquierda; prohibido girar a la derecha; prohibido parquear, sentido único de circulación y velocidad máxima.

8. BIBLIOGRAFÍA

- CAL Y MAYOR , R., & CARDENAS, J. (2007). *INGENIERIA DE TRANSITO, FUNDAMENTOS Y APLICACIONES*. MEXICO: ALFAOMEGA.
- CAMARGO, S., & HERRERA, A. (2012). *Metodología para el análisis de la seguridad vial en sitios críticos de la ciudad de Barranquilla*. BARRANQUILLA.
- FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. (2007-2010). Metodología para ponderación. *base de equivalencias de accidentalidad en Colombia 2007 y estudio de puntos críticos en 5 ciudades año 2010*.
- GOMEZ, R. C. (2004). *INGENIERIA DE TRAFICO*.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de carreteras*.
- Johnson, R. C. (2004). Ingeniería de tráfico civ.
- LIBREROS, L. F. (11 de JUNIO de 2017). LAS SEIS OBRAS CON LAS QUE SE BUSCARA DESCONGESTIONAR EL NORTE DE CALI . *PERIODICO EL PAIS*.
- LOZANO, S. P. (1986/87). Síntesis de la investigación desarrollada por el Programa de Investigaciones del Transporte, PIT, del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional .
- MARTINEZ GONZALEZ, R., & OLIVARES BAREÑO, E. R. (2012). *METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS*. BOGOTÁ.
- MENDOZA DIAZ, A., & RIVERA GUERRA, F. A. (2002). *UNA METODOLOGIA PARA EL TRATAMIENTO DE SITIOS DE ALTA INCIDENCIA DE ACCIDENTES EN CARRETERAS: UN EJEMPLO DE APLICACION*. SANFANDILA, Qro.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. (2015). *MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL* .
- MOSQUERA, D. S. (2018). *EL DISEÑO DE INTERSECCIONES Y SU UTILIDAD EN LA SEGURIDAD VIAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (CASO DE ESTUDIO CALLE 25 CON AVENIDA 2N EN SANTIAGO DE CALI)*. CALI: UNIVERSIDAD DEL VALLE.
- OBSERVATORIO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURIDAD VIAL. (2018). *BOLETIN MENSUAL DE EVENTOS DE TRANSITO*.
- OBSERVATORIO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL. (2018). FALLECIDOS, LESIONADOS Y ACCIDENTES EN HECHOS DE TRANSITO -COLOMBIA 2016-2017. *BOLETIN ESTADISTICO*.
- Sayed, D. T. (1996). *Traffic Safety* . Departament of Civil Engineering University of British Columbia.

TRANSPORTE, M. N. (2004). Manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito. *Resolución 004040 de 2004*. BOGOTÁ.

VIAL, O. D. (2017). *INOFME ANUAL SECRETARIA DE MOVILIDAD*. CALI.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (2008). UN MUNDO DE SEGURIDAD VIAL PARA LOS RESPONSABLES DE TOMAR DECISIONES Y PROFESIONALES, BEBER Y CONDUCIR. WASHINGTON: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (2013). INFORME SOBRE LA SITUACION MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL.

CONASET ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO Y SUS VÍCTIMAS EN EL GRAN SANTIAGO DIAGNÓSTICO 2002-2010.

DORTHÉ A. & SALAMANCA, J., CONASET GUIA PARA REALIZAR UNA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL. (2003). COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD TRÁNSITO. CHILE.

NORZA C., E. H., GRANADOS L., E. L., USECHE H., S. A., ROMERO H., M. & MORENO R., J. (2014). COMPONENTES DESCRIPTIVOS Y EXPLICATIVOS DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL EN COLOMBIA: INCIDENCIA DEL FACTOR HUMANO. REVISTA CRIMINALIDAD, 56 (1): 157-187.