

**CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL ENTRE LOS AÑOS
2018 AL 2022 EN LA CARRERA 42 ENTRE CALLES 19 Y 22 EN EL MUNICIPIO DE
DUITAMA**

CHRISTIAN GABRIEL ALBARRACIN VASQUEZ

EDWIN CAMILO MENDIVELSO ROMERO

Universidad Santo Tomás

Facultad Ingeniería Civil

Tunja - Boyacá, Colombia

2024

**CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL ENTRE LOS AÑOS
2018 AL 2022 EN LA CARRERA 42 ENTRE CALLES 19 Y 22 EN EL MUNICIPIO DE
DUITAMA**

Christian Gabriel Albarracin Vasquez

Edwin Camilo Mendivelso Romero

Trabajo De Grado Presentado Para Optar El Título De Ingeniero Civil

Director

Miguel Ángel Toledo Castellanos

Universidad Santo Tomás

Facultad De Ingeniería Civil

Tunja - Boyacá, Colombia

2024

Agradecimientos

Al llegar a la culminación de esta etapa académica y profesional, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que han hecho posible el desarrollo y culminación de esta tesis, la cual representa no solo el cierre de un ciclo, sino el inicio de un camino lleno de desafíos y aprendizajes en el campo de la Ingeniería Civil.

En primer lugar, mi gratitud infinita a la Universidad Santo Tomás Tunja por ser el espacio que me ha brindado las herramientas y conocimientos fundamentales para mi formación.

Un especial reconocimiento a mi director de tesis, por su guía, paciencia y dedicación. Su experiencia y consejos han sido cruciales para la realización de este proyecto. Su mentoría no solo ha enriquecido mi trabajo.

Asimismo, deseo agradecer a maestra Ginna Molina por sus valiosas aportaciones, críticas constructivas y aliento en los momentos más desafiantes. Su sabiduría y experiencia han sido pilares fundamentales en mi desarrollo académico.

No puedo dejar de mencionar el incondicional apoyo de mi familia. A mis padres, Gladys Romero y Víctor Mendivelso, a mi hermano, Cristian Mendivelso, y a mi sobrino Emanuel Mendivelso, por su amor, paciencia y comprensión. Han sido mi fuente de motivación y refugio inquebrantable en cada paso de este camino.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una manera u otra, contribuyeron a este proyecto como lo ha sido Claudia Muñoz. A los amigos que estuvieron allí para ofrecer su aliento, a los profesionales y técnicos que compartieron su conocimiento y experiencia, y a todos los que, de alguna forma, formaron parte de este viaje.

Después de años de esfuerzo, dedicación y sacrificio quiero agradecer inmensamente a mi familia por permitirme tener la oportunidad de estudiar una profesión tan interesante como lo

es Ingeniería Civil. Sin lugar a dudas fueron años de mucho aprendizaje constante, para que llegase el día de ser un excelente profesional que pueda aportar a la sociedad conocimientos de valor para impactar en el mejoramiento de vida de cientos de familias en nuestro país y el mundo entero. Gracias infinitas a mis padres Gabriel Albarracin y Martha Vasquez.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, Gladys Romero Hernández y Víctor Mendivelso Barrera, pilares de fortaleza, amor incondicional y sabiduría. Su ejemplo de perseverancia y dedicación ha sido mi guía en cada paso que he dado. A ellos, que me enseñaron a soñar y me dieron las herramientas para alcanzar esos sueños, les debo todo lo que soy y todo lo que espero ser.

A mi familia, por ser mi refugio seguro y mi fuente inagotable de apoyo y cariño. A mi hermano Cristian Mendivelso Romero, mi sobrino Emanuel Mendivelso, y a mi pareja Melissa Sanabria, por su paciencia, comprensión y por creer en mí incluso cuando dudaba de mí mismo.

En memoria de mi abuela Flor Hernández, mi abuelo José Romero y mi abuelo Víctor Mendivelso, aunque no están físicamente presentes, su espíritu y amor me han acompañado y guiado en cada desafío. Su recuerdo y enseñanzas han sido una luz constante en mi vida.

Y, finalmente, a aquellos que sueñan con construir un mundo mejor a través de la ingeniería, la ciencia y la innovación. Que este trabajo sirva como testimonio de que, con dedicación y esfuerzo, los sueños se pueden convertir en realidad.

Dedico este trabajo de grado a mis padres, Gabriel Albarracin y Martha Vasquez, cuyo amor, apoyo y sacrificio han sido una fuente inagotable de inspiración a lo largo de este viaje académico. A mi hermano Kevin Albarracin por su amor incomparable en momentos difíciles. A mi prometida y compañera de aventuras Laura Morales por estar junto a mí en este importante proyecto académico. A nuestro Tutor el Ingeniero Miguel Toledo, por su orientación experta y dedicación incansable. A mis amigos y seres queridos, que han sido mi roca en los momentos duros. A la Universidad Santo Tomas

por darme esa valiosa oportunidad de ejercer allí mis estudios de pregrado. A todos los docentes con quienes tuve la oportunidad de enriquecer este proceso de aprendizaje y quienes gracias a sus grandes conocimientos forjan en nosotros profesionales Auténticos. Y a todos los que, de una forma u otra, han contribuido a este logro. Gracias por creer en mí y por ser parte de este capítulo tan importante en mi vida.

Hoja de firmas de supervisión de jurados



Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

4. Índice

4.1 Índice de Contenido

Agradecimientos	3
Dedicatoria	4
Hoja de firmas de supervisión de jurados	6
4. Índice.....	7
4.1 Índice de Contenido	7
4.1 Índice de figuras.....	9
4.2 Índice de tablas	11
5. Resumen.....	13
5. Abstract	15
6. Introducción	17
7. Problema de investigación	19
7.1 Descripción de la problemática.....	19
7.2 Pregunta de investigación	32
7.3 Justificación	33
Objetivo General.....	37
Objetivos Específicos.....	37
8. Revisión del estado del arte	38
9. Materiales y Métodos.....	53
Descripción de donde se realizó la investigación	55
10.1.1 Duitama.....	55
10.2 Características AV Carrera 42	57

9.3 Procesamiento	61
Importancia de ArcGIS en la Investigación de Seguridad Vial	61
Visualización Espacial	61
<i>Mapas realizados en ArcGIS</i>	63
Interpretación de resultados y Análisis	81
10.4 Accidentalidad en la AV Carrera 42	87
10.4.1 Accidentalidad en la AV Carrera 42 entre calles 19 y 22	87
10.5 Hipótesis de Accidentes	88
10.5.1 Descripción Hipótesis	93
10.6 Análisis según la información recopilada	94
12. Glosario	120
13. Referencias bibliográficas	123
13. Anexos	127

4.1 Índice de figuras

<u>Figura 1</u> Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2018	22
<u>Figura 2</u> Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2019	25
<u>Figura 3</u> Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2020	27
<u>Figura 4</u> Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2021	29
<u>Figura 5</u> Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2022	32
<u>Figura 6</u> Top 10 de Municipios con mayor número de fallecidos por siniestros viales y tasa de mortalidad por 100 mil habitantes 2021.....	34
<u>Figura 7</u> Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2018	55
<u>Figura 8</u> Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2019	58
<u>Figura 9</u> Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2020	59
<u>Figura 10</u> Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2021	63
<u>Figura 11</u> Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2022	64
<u>Figura 12</u> Ubicación del municipio de Duitama	64
<u>Figura 13</u> AV Carrea 42.....	65
<u>Figura 14</u> Trazado AV Carrea 42.....	65
<u>Figura 15</u> Porcentaje de vehículos involucrados en accidentes de tránsito en la carrera 42 entre calle 19 y 22 para el periodo (2018 – 2022)	81
<u>Figura 16</u> AV Carrera 42 entre calles 19 y 22	88
<u>Figura 17</u> Cruce carrera 42 con calle 19	95
<u>Figura 18</u> Carrera 42 con calle 19 (señalización reglamentaria de velocidad máxima de 30km/h)	95
<u>Figura 19</u> Cruce controlado por la señal PARE.....	97

<u>Figura 20 Carrera 42 con calle 20 (Señal de transito prohibido parquear)</u>	98
<u>Figura 21 Carrera 42 con calle 20 (Infracción cometida por camión vehicular)</u>	99
<u>Figura 22 Demarcación prohibido parquear</u>	100
<u>Figura 23 Puente peatonal carrea 42 con calle 21</u>	101
<u>Figura 24 Fotografía panorámica puente peatonal carrea 42 con calle 21</u>	101
<u>Figura 25 Fotografía panorámica de las intersecciones de la carrea 42 con la calle 22</u>	103
<u>Figura 26 Acción de giro a la Izquierda por parte de un tracto camión</u>	104
<u>Figura 27 Señal de tránsito (Prohibido dar la U)</u>	104
<u>Figura 28 Sugerencia de implementación de señalización de transito PARE</u>	107
<u>Figura 29 Demarcación del prohibido parquear en la carrera 42 con calle 20</u>	110
<u>Figura 30 Ejemplos de vallas peatonales</u>	113

4.2 Índice de tablas

<u>Tabla 1 Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2018</u>	20
<u>Tabla 2 Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2019</u>	23
<u>Tabla 3 Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2020</u>	26
<u>Tabla 4 Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2021</u>	28
<u>Tabla 5 Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2022</u>	30
<u>Tabla 6 Lesiones fatales por accidentes de tránsito años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022</u>	42
<u>Tabla 7 Muertes Violentas en el municipio de Duitama años 2018, 2019, 2020 y 2021</u>	43
<u>Tabla 8 Reconocimiento médico legal para Duitama años 2018, 2019, 2020 y 2021</u>	43
<u>Tabla 9 Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2018</u>	67
<u>Tabla 10 Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2019</u>	69
<u>Tabla 11 Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2020</u>	70
<u>Tabla 12 Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2021</u>	72
<u>Tabla 13 Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2022</u>	73
<u>Tabla 14 Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2018</u>	76
<u>Tabla 15 Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2019</u>	77
<u>Tabla 16 Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2020</u>	78
<u>Tabla 17 Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2021</u>	79
<u>Tabla 18 Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2022</u>	80
<u>Tabla 19 Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 19 periodo (2018 – 2022)</u>	89
<u>Tabla 20 Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 20 periodo (2018– 2022)</u>	90
<u>Tabla 21 Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 21 periodo (2018– 2022)</u>	91
<u>Tabla 22 Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 22 periodo (2018– 2022)</u>	92

<u>Tabla 23 Descripción Código de la Hipótesis</u>	93
--	----

5. Resumen

La seguridad vial es una preocupación importante en la sociedad actual debido al gran impacto que tienen los accidentes de tránsito en la vida de las personas. Esta investigación se enfoca en analizar la caracterización de accidentalidad vial en la ciudad de Duitama sector carrera 42 entre calles 19 y 22. El objetivo principal es identificar los diferentes tipos de accidentes de tránsito que ocurren en dicho sector y comprender los factores contribuyentes asociados a cada uno de ellos. La investigación se lleva cabo mediante una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la temática, así como la recopilación de datos relevantes de informes policiales, registros de accidentes y otras fuentes pertinentes. Los datos serán analizados utilizando técnicas estadísticas y herramientas de análisis de datos para examinar los diferentes tipos de accidentes de tránsito y sus factores contribuyentes.

Basado en los resultados obtenidos, se clasifican los tipos de accidentes de tránsito más frecuentes en la ciudad, como colisiones frontales, atropellos, choques por alcance, entre otros. Además, se identifican los factores contribuyentes asociados a cada tipo de accidente, condiciones de la vía, señalización, tipo de vehículo, entre otros. Los hallazgos de la investigación proporcionan una comprensión más profunda de la tipología de accidentalidad vial en la ciudad de Duitama. Esto permitirá a las autoridades competentes y otros actores involucrados en la seguridad vial tomar decisiones informadas para mejorar la prevención de accidentes y promover un entorno vial más seguro. Con base en los resultados y conclusiones obtenidas, se formularon recomendaciones y propuestas para mejorar la seguridad vial en la ciudad de estudio. Estas recomendaciones pueden incluir medidas preventivas específicas, mejoras en la infraestructura vial, campañas de concientización y cambios en las políticas de tránsito.

Palabras clave

Señalización, seguridad vial, víctimas, prevención, movilidad, accidentalidad, tipología, tránsito, caracterización, datos.

5. Abstract

Road safety is an important concern in today's society due to the great impact that traffic accidents have on people's lives. This research focuses on analyzing the characterization of road accidents in the city of Duitama in the sector of Carrera 42 between 19th and 22nd streets. The main objective is to identify the different types of traffic accidents that occur in this sector and to understand the contributing factors associated with each one of them. The research is carried out through an exhaustive review of the existing literature on the subject, as well as the collection of relevant data from police reports, accident records and other relevant sources. The data will be analyzed using statistical techniques and data analysis tools to examine the different types of traffic accidents and their contributing factors.

Based on the results obtained, the most frequent types of traffic accidents in the city are classified, such as head-on collisions, hit-and-runs, rear-end collisions, among others. In addition, the contributing factors associated with each type of accident, road conditions, signaling, type of vehicle, among others, are identified. The research findings provide a deeper understanding of the typology of road accidents in the city of Duitama. This will allow the competent authorities and other actors involved in road safety to make informed decisions to improve accident prevention and promote a safer road environment. Based on the results and conclusions obtained, recommendations and proposals were formulated to improve road safety in the study city. These

recommendations may include specific preventive measures, improvements in road infrastructure, awareness campaigns, and changes in traffic policies.

keywords

Signaling, road safety, victims, prevention, mobility, accident, tipology, transit, characterization, data.

6. Introducción

La carrera 42 del municipio de Duitama es una vía nacional, en donde transitan a diario un gran flujo de personas que se dirigen a la provincia de Sugamuxi y los llanos orientales, o en sentido contrario a la capital boyacense y la ciudad de Bogotá. Esta vía es reconocida por estar en un sector comercial donde se encuentran negocios de compra y venta de partes del sector automotriz y repuestos, parqueaderos y otros factores para vehículos de carga pesada, lo que lo hace un sitio bastante transitado. Lastimosamente, es una de las vías en donde más se registran accidentes de tránsito en la ciudad de Duitama, esto en base a la información suministrada por la Secretaria de Transito del municipio, (2018 – 2022). En este caso se analizan algunos que han ocurrido entre las calles 19 y 22 con fin de dar unas posibles recomendaciones de solución para reducir la accidentalidad en dichos sectores.

Sin embargo, la seguridad vial es una preocupación en la sociedad actual, debido a que los accidentes de tránsito se han convertido en una de las mayores causas de mortalidad en Colombia (Organización Mundial de la Salud, s.f), que ha generado un impacto desfavorable en la vida de las personas y sus familias. En este contexto, la ciudad Duitama se ha visto afectada por la problemática de la accidentalidad vial. La presente monografía investigativa se enfoca en analizar la tipología caracterizando la situación de los accidentes de tránsito en Duitama, con un enfoque particular en el sector comprendido entre la carrera 42 y las calles 19 y 22.

Ahora bien, la ciudad de Duitama es la capital de la provincia del Tundama, según las proyecciones del DANE, en 2023 Duitama tendría 131.591 habitantes (DANE, 2018, s.f.). Esta es la tercera ciudad más grande del departamento de Boyacá y es conocida como la ciudad transportadora del medio oriente colombiano, siendo esta un importante centro urbano que enfrenta desafíos específicos en términos de seguridad vial, dados los patrones de movilidad, la

infraestructura vial y otros factores que pueden dar la ocurrencia de los accidentes. Esta investigación busca identificar y comprender los tipos de accidentes de tránsito que ocurren en la zona mencionada, así como analizar los factores asociados a cada uno de ellos.

Para lograr este objetivo, se llevará a cabo una revisión exhaustiva y puntual de la literatura existente sobre accidentalidad vial, así como la recopilación de datos relevantes provenientes de informes policiales de la Secretaría de Tránsito de Duitama, registros de accidentes para el periodo 2018 – 2022 y otras fuentes pertinentes. Los datos conseguidos son analizados con detalle mediante técnicas estadísticas, herramientas de análisis de datos y son visualizados en el software de ARCGIS, con el fin de arrojar datos sobre la tipología de accidentes de tránsito en este sector de la ciudad de Duitama.

Por ello, los resultados de esta investigación no solo proporcionan una visión más profunda de la problemática de accidentalidad en la ciudad, sino que también servirá como base para la formulación de recomendaciones y propuestas destinadas a mejorar la seguridad vial en este sector de la ciudad. Estas sugerencias podrían abordar aspectos como medidas preventivas específicas, mejoras en la infraestructura vial, mejoras o cambios de la señalización vial, campañas de concientización y posibles cambios en las políticas de tránsito. En última instancia, se busca contribuir a la reducción de la accidentalidad vial y al fomento de un entorno más seguro para los habitantes de Duitama.

7. Problema de investigación

De acuerdo con el periódico (El Diario, 2021) el aumento de accidentes de tránsito y sus consecuencias en la ciudad de Duitama ha sido preocupante en los últimos años, en 2019 se registraron aproximadamente 40 accidentes de tránsito en la carrera 42 de Duitama, que es el paso urbano de la doble calzada. Estos accidentes registrados son el producto de un choque vehicular contra otro vehículo o un peatón, estos sucesos produjeron un saldo de dos personas fallecidas, ocho heridas y una atropellada. En el 2020, a pesar de las condiciones de aislamiento provocadas por la pandemia, se produjeron casi 20 accidentes que dejaron como saldo una persona fallecida, tres heridas y dos atropelladas. En lo que iba corrido de 2021 son cerca de 18 accidentes que ya dejan a una persona muerta, cuatro heridas y cuatro atropelladas. Como lo menciona, (EL DIARIO, 2021, *40 Accidentes y Dos Muertos, El Saldo Trágico En El 2019 Del Paso de La Doble Calzada Por Duitama*). Estos accidentes no solo representan una amenaza para la vida y la salud de los ciudadanos, sino que también generan impactos negativos en términos económicos, sociales y emocionales. Sin embargo, es fundamental comprender los tipos de accidentes, las causas subyacentes de esta problemática y desarrollar estrategias efectivas de prevención para reducir la accidentalidad vial y mejorar la seguridad en las vías de la ciudad.

7.1 Descripción de la problemática

Según la información suministrada por la Secretaría de Tránsito de Duitama, se logra evidenciar la siguiente zona crítica como una de las vías en donde más ocurren accidentes de tránsito a lo largo del casco urbano. Los siguientes datos son establecidos para los años 2018 y 2022, periodo del tiempo de estudio y análisis para esta investigación.

Carrera 42

Esta carrera entre sus calles 19 y 22 es una de las más afectadas si de accidentalidad de tránsito se habla, pues es una zona en donde la vía se presta para que los conductores vehiculares transiten a altas velocidades, además muy pocos actores viales respetan las señales de tránsito establecida en el sector. Cabe recalcar que esta vía es muy concurrida debido a que está constituida como vía primaria que hace parte de la BTS (Bogotá – Tunja – Sogamoso).

Para el año 2018 la Secretaría de Tránsito de Duitama registro un total de 284 accidentes, de los cuales 29 fueron registrados en la carrea 42, como se evidencia en la tabla 1. ((**Ver Anexo A)**

Tabla 1

Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2018

<i>Carrera</i>	<i>Calle</i>	<i>Choque</i>	<i>Muertos</i>	<i>Heridos</i>	<i>Solo daños</i>	<i>Atropello</i>	<i>Hipótesis</i>
42	8	1			1		121
42	18#44			1		1	409
42	7			1		1	115
42	22	1			1	1	122
42	6	1			1		121
42	AV AMERICAS	1			1		121
42	15#31	1		1			128
42	15	1			1		277
42	4	1			1		149

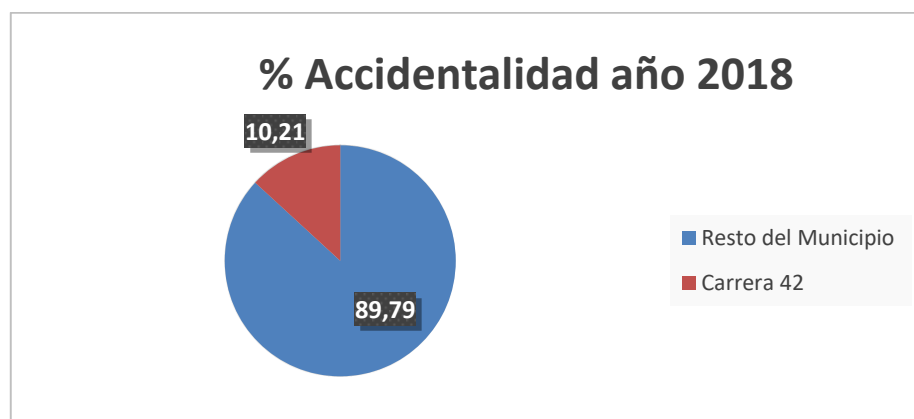
42	AV CIRC	1		1		121
42	1	1		1		134
42	3	1		1		123
42	9	1		1		106
42	15	1		1		121
42	5	1	1			0
42	22 A	1	1			0
42	19	1		1		123
42	19	1	1			121
42	15#32		1		1	157
42	17	1		1		141
42	18	1		1		132
42	5	1		1		121
42	5	1		1		121
42	19	1		1		139
42	19	1	1			139
42	22#69	1		1		121
42	19	1		1		157
42	18				1	407
42	19#35		1		1	0
29	TOTALES	24	0	9	19	6

Nota. Esta tabla muestra el número de accidentes de tránsito que sucedieron en el año 2018. La información anterior muestra el consolidado según algunas características como choque, muertos, heridos, solo daños y atropello. Por otro lado, la última columna muestra el número de hipótesis que interpretaron los agentes de tránsito luego de hacer el respectivo levantamiento de tránsito. *Fuente:* Base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2018)

Como se observa en la (Figura 1) para el año 2018 hubo un total de 29 accidentes en la carrera 42, lo cual representa un 10,21% de la totalidad de accidentes del respectivo año.

Figura 1

Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2018



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2018)

Para el año 2019 la Secretaría de Tránsito de Duitama registro un total de 315 accidentes, de los cuales 31 fueron registrados en la carrea 42. **(Ver Anexo B)**

Tabla 2*Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2019*

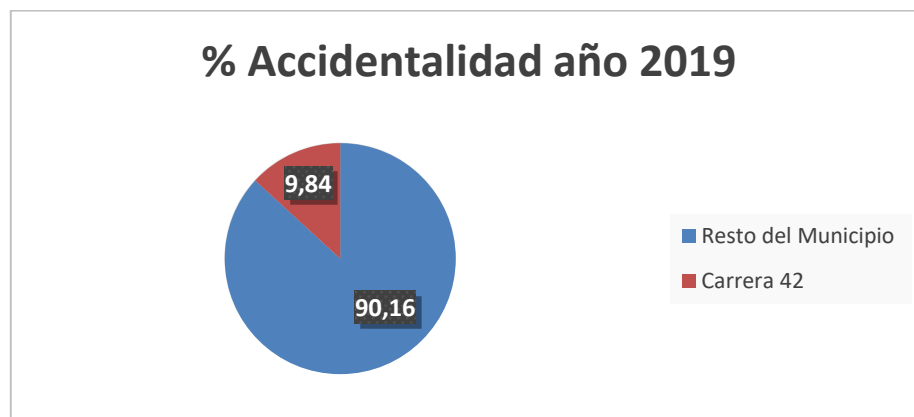
Carrera	Calle	Choque	Muertos	Heridos	Solo daños	Atropello	Hipótesis
42	35	1		1			142
42	4	1			1		157
42	22	1			1		121
42	22	1			1		122
42	4	1		1	1		134
42	1	1		1			93
42	15A	1			1		143
42	19	1		1			103
42	19	1		1			132
42	6	1			1		121
42	15	1			1		121
42	6A	1			1		121
42	10	1			1		134
42	15	1			1		112
42	15	1			1		134
42	22	1			1		121
42	6	1			1		121
42	21	1			1		122
42	6	1			1		143
42	5	1		1			0
42	6	1			1		157
42	15	1			1		127
42	9	1			1		103

42	15	1			1	146
42	9	1			1	157
42	14	1		1		121
42	17	1			1	134
42	15	1			1	116
42	15	1			1	121
42	15	1	1			132
42	9	1			1	157
31	TOTALES	31	1	7	24	0

Nota. Esta tabla muestra el número de accidentes de tránsito que sucedieron en el año 2019. La información anterior muestra el consolidado según algunas características como choque, muertos, heridos, solo daños y atropello. Por otro lado, la última columna muestra el número de hipótesis que interpretaron los agentes de tránsito luego de hacer el respectivo levantamiento de tránsito. *Fuente:* Base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2019)

Como se observa en la (Figura 2) para el año 2019 hubo un total de 31 accidentes en la carrera 42, lo cual representa un 9,84% de la totalidad de accidentes del respectivo año.

Figura 2



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2018)

Para el año 2020 la Secretaría de Tránsito de Duitama registro un total de 129 accidentes, de los cuales 31 fueron registrados en la carrea 42. **(Ver Anexo C)**

Tabla 3

Número de accidentes de tránsito en la carrea 42 año 2020

Carrera	Calle	Choque	Muertos	Heridos	Solo daños	Atropello	Hipótesis
42	15	1			1		121
42	11	1			1		121
42	19	1			1		139
42	Frente terminal	1			1		122
42	17	1			1		121

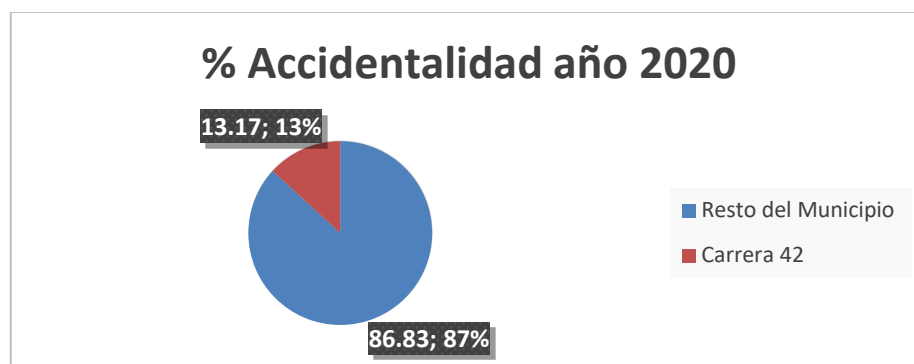
42	10	1			1		121
42	9	1			1		122
42	6	1			1		102
42	2			1		1	406
42	19	1			1		122
42	22	1			1		145
42	4	1			1		121
42	Cruce Ferreo	1		1			103
42	6	1			1		121
42	14	1				1	133
42	10	1			1		119
42	6	1			1		121
17	TOTALES	16	0	2	14	2	

Nota. Esta tabla muestra el número de accidentes de tránsito que sucedieron en el año 2020. La información anterior muestra el consolidado según algunas características como choque, muertos, heridos, solo daños y atropello. Por otro lado, la última columna muestra el número de hipótesis que interpretaron los agentes de tránsito luego de hacer el respectivo levantamiento de tránsito. *Fuente:* Elaboración propia Base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2020)

Como se observa en la (Figura 1) para el año 2020 hubo un total de 17 accidentes en la carrera 42, lo cual representa un 13,17% de la totalidad de accidentes del respectivo año. Cabe recalcar que en este año llegó la pandemia del COVID-19, y la movilidad de vehículos se vio disminuía.

Figura 3

Porcentaje de accidentalidad en la carrea 42 año 2020



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2020)

Para el año 2021 la Secretaría de Tránsito de Duitama registro un total de 172 accidentes, de los cuales 31 fueron registrados en la carrea 42. **(Ver Anexo A)**

Tabla 4*Número de accidentes de tránsito en la carrera 42 año 2021*

Carrera	Calle	Choque	Muertos	Heridos	Solo daños	Atropello	Hipótesis
42	15	1		1			143
42	14			1		1	0
42	18	1		1			119
42	20			1			102
42	21b	1				1	409
42	10	1			1		121
42	9	1			1		114
42	5	1			1		121
42	S. Higuera	1			1		121
42	19	1			1		143
42	6					1	116
42	13		1			1	0
42	17	1			1		121
42	7	1			1		121
42	15	1			1		119
42	14	1			1		0
42	6	1			1		121
42	9	1			1		146
42	22	1			1		123
42	20	1			1		121
42	19	1		1			112
42	19	1			1		116
42	Parqueadero santana	1			1		143

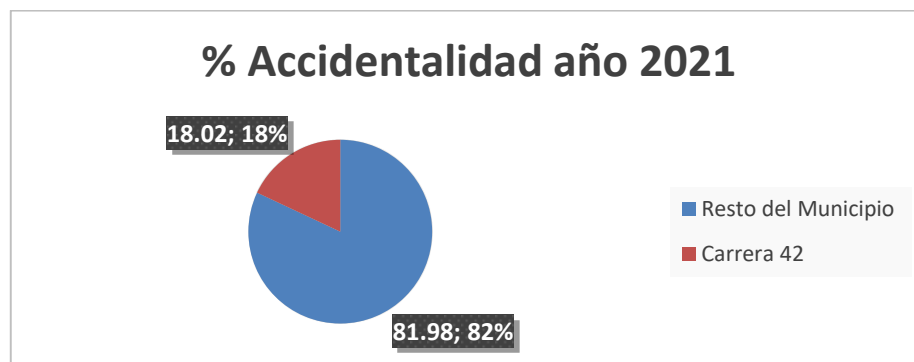
42	22	1		1		121
42	9	1		1		121
42	20	1		1		143
42	7	1		1		103
42	21		1		1	411
42	Higueras		1		1	112
42	Paso nivel	1			1	116
42	Higueras	1	1	1		121
31	TOTALES	25	4	20	7	

Nota. Esta tabla muestra el número de accidentes de tránsito que sucedieron en el año 2021. Esta información muestra el consolidado según algunas características como choque, muertos, heridos, solo daños y atropello. Por otro lado, la última columna muestra el número de hipótesis que interpretaron los agentes de tránsito luego de hacer el respectivo levantamiento de tránsito. *Fuente:* Base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2021)

En este caso puntual, se observa que para el año 2021 hubo un total de 31 accidentes en la carrera 42, lo cual representa un 18,02% de la totalidad de accidentes del respectivo año.

Figura 4

Porcentaje de accidentalidad año 2021



Fuente: Datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2021)

Para el año 2022 la Secretaría de Tránsito de Duitama registro un total de 182 accidentes, de los cuales 27 fueron registrados en la carrea 42. Respecto al año anterior hubo una disminución de 4 accidentes en el mismo sector. **(Ver anexo E)**

Tabla 5*Número de accidentes de tránsito en la carrera 42 año 2022*

Carrera	Calle	Choque	Muertos	Heridos	Solo daños	Atropello	Hipótesis
42	Higueras	1			1		0
42	6	1			1		103
42	Salida Sogamoso			1		1	409
42	Vía Sogamoso			1		1	112
42	15	1			1		121
42	15				1		121
42	Frente Terminal				1		143
42	22	1			1		122
42	19	1			1		139
42	14	1		1			121
42	Semáforo vía Sogamoso	1			1		139
42	22	1			1		121
42	6	1				1	112
42	19			1		1	409
42	6	1			1		121
42	4	1			1		112
42	8	1		1			121
42	Higueras		1			1	99
42	22			1		1	409
42	15	1			1		139
42	9	1			1		142

42	22	1			1	122
42	22	1				0
42	19	1		1		134
42	15	1		1		114
42	6	1		1		145
42	Frente Terminal	1		1		121
27	TOTALES	17	1	10	14	6

. Fuente: Base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de

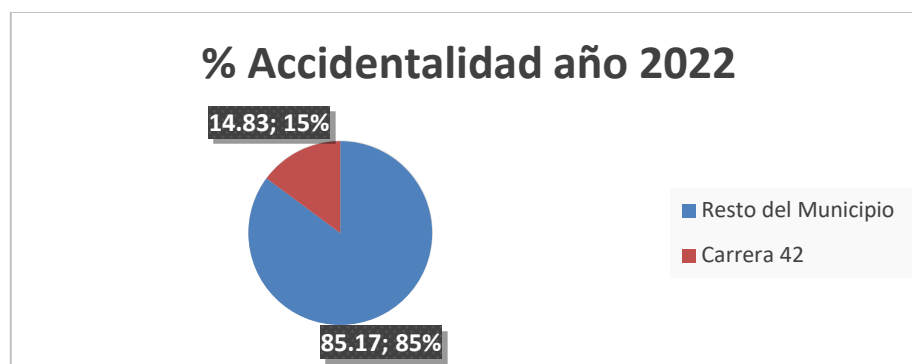
Duitama (2022)

Nota. Esta tabla muestra el número de accidentes de tránsito que sucedieron en el año 2022. Esta información muestra el consolidado según algunas características como choque, muertos, heridos, solo daños y atropello. Por otro lado, la última columna muestra el número de hipótesis que interpretaron los agentes de tránsito luego de hacer el respectivo levantamiento de tránsito

En este caso puntual se observa que para el año 2022 hubo un total de 27 accidentes en la carrera 42, lo cual representa un 14,83% de la totalidad de accidentes del respectivo año.

Figura 5

Porcentaje de accidentalidad año 2022



Fuente: Datos suministrados por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2022)

7.2 Pregunta de investigación

¿Cómo influyen las medidas implementadas en los planes de seguridad vial de Duitama en la adopción de comportamientos seguros por parte de los actores viales y en la reducción de la tasa de siniestros en áreas específicas, como la carrera 42 entre las calles 19 y 22?

7.3 Justificación

La seguridad vial es un tema de vital importancia en la sociedad actual, ya que los accidentes de tránsito representan una amenaza significativa para la vida y la salud de las personas. Comprender la tipología de la accidentalidad vial en una ciudad específica es fundamental para desarrollar estrategias de prevención eficaces y promover un entorno vial más seguro.

En el caso de Duitama, hay un aumento, según el indicador de siniestros viales a 30 días calculado por el ONSV (Observatorio Nacional de Seguridad Vial) con base en información del

INMLCF (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses), en el departamento de Boyacá murieron 230 personas por accidentes viales en 2021. En comparación con 2020, en 2021 se produjo un importante aumento un 26,4%, mientras que se registró un incremento del 15,6% con respecto a 2019, cifra de referencia, considerando los cambios en los patrones de movilidad generados en 2020 por la pandemia de la COVID-19. Considerando el periodo 2015-2021, cabe señalar que en 2021 se produjo un incremento significativo de fallecidos en siniestros viales, teniendo que se superó el promedio de fallecidos de 2015 a 2020 en un 20,2%, lo cual represento la tasa más alta de fallecidos de los últimos 7 años y el primer año en el cual se supera ampliamente la barrera de los 200 fallecidos. A nivel municipal, el mayor número de defunciones en 30 días durante el 2021 se concentró en los tres municipios con mayor población del departamento: Tunja, Sogamoso y Duitama, acumulando un total de 65 fallecidos para los tres municipios (28,3% del total departamental). En la Tabla 5 muestra los restantes 7 municipios que completan el top 10 de municipios con mayor número de fallecidos del departamento en 2021, así como la respectiva tasa de mortalidad, la cual se presenta con mayor detalle en la siguiente sección. (Ministerio de Transporte, Anuario Territorial de Siniestralidad Vial, 2021, pp.18)

Figura 6

Top 10 de Municipios con mayor número de fallecidos por siniestros viales y tasa de mortalidad por 100 mil habitantes 2021

Municipio	Fallecidos	Tasa de mortalidad
Tunja	28	15,51
Sogamoso	22	16,66
Duitama	15	11,76
Nobsa	9	54,33
Tibasosa	8	59,29
Samacá	8	42,21
Puerto Boyacá	8	16,45
Pajarito	7	287,95
Tota	5	94,88
Sotaquirá	5	59,78

Fuente: Cálculos propios de la ANSV – ONSV a partir de los datos del INMLCF (2022).

Preocupante en la incidencia de accidentes de tránsito en los últimos años. Esta situación plantea la necesidad de investigar y analizar en profundidad los diferentes tipos de accidentes que ocurren en la ciudad, así como los factores que contribuyen a su aparición.

Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte y lesiones graves a nivel mundial, el 11% de las muertes por accidentes de tránsito en el mundo ocurren en la región de las Américas, con casi 155,000 muertes al año. Esta región tiene la segunda tasa más baja de mortalidad en el tráfico entre las regiones de la OMS (Organización Mundial de la Salud), con una tasa de 15,6 por cada 100.000 personas. Los ocupantes de automóviles representaron el 34% de las muertes por accidentes de tránsito en la región, y los motociclistas representan el 23%. Esta cifra representa un incremento del 3% con respecto a lo reportado en el informe global

anterior. Los peatones representaron el 22% de las muertes, mientras que los ciclistas representan el 3%. Otro 18% de las muertes son de otras categorías o no están especificadas. (*OPS/OMS | Nuevo Informe de La OMS Destaca Que Los Progresos Han Sido Insuficientes En Abordar La Falta de Seguridad En Las Vías de Tránsito Del Mundo*, s.f.). Estos incidentes generan impactos económicos, sociales y emocionales significativos en las comunidades. La investigación y comprensión de la tipología de la accidentalidad vial en Duitama permitirá implementar acciones concretas para mejorar la seguridad en las vías y proteger la vida de los ciudadanos.

El estudio de las características de los accidentes viales permitirá identificar los factores de riesgo específicos que contribuyen a la ocurrencia de los mismos. Estos factores pueden estar relacionados con el diseño de las vías, el comportamiento de los conductores, las condiciones climáticas, la infraestructura vial, entre otros. Al conocer estos factores, las autoridades competentes podrán implementar medidas preventivas y correctivas dirigidas a mitigarlos y reducir la accidentalidad vial.

La investigación sobre las características de accidentalidad vial en Duitama proporcionará una base de datos sólida y actualizada para respaldar la toma de decisiones en materia de políticas y estrategias de seguridad vial. Los resultados obtenidos permitirán desarrollar acciones específicas, como mejoras en la infraestructura vial, campañas de concienciación, programas de educación vial y aplicación de leyes y regulaciones más efectivas. Este estudio aportará nuevos conocimientos y datos empíricos sobre la tipología.

7.4 Objetivos

Objetivo General

Identificar las características de la accidentalidad vial entre los años 2018 al 2022 en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 en Duitama Boyacá a fin de plantear recomendaciones preventivas mediante el uso de sistemas de información geográfica.

Objetivos Específicos

- Analizar la información obtenida de la secretaria de tránsito del municipio de Duitama Boyacá y otras fuentes desde el año 2018 hasta el 2022 en la carrera 42 entre las calles 19 y 22.
- Clasificar la tipología de accidentes viales según los factores que inciden como: tipo de vehículo, condiciones de la vía, y días de la semana que ocurren.
- Plantear estrategias de prevención de la accidentalidad vial en la carrera 42 entre calles 19 y 22.

8. Revisión del estado del arte

La accidentalidad vial se refiere a los incidentes o sucesos que ocurren en las vías de tráfico, como carreteras y calles, que resultan en colisiones, accidentes o situaciones peligrosas que involucran vehículos y en algunos casos, peatones. Estos incidentes pueden tener diferentes grados de gravedad, desde pequeños choques o colisiones menores hasta accidentes graves con daños importantes a la propiedad, lesiones personales o incluso la muerte.

Antecedentes internacionales

Los accidentes de tránsito, la novena causa de fatalidad en el mundo entre las principales causas de defunción a nivel mundial y para todos los grupos de edad, suponen la pérdida de más de 1,2 millones de vidas y causan lesiones no mortales a cerca de 50 millones de personas en todo el mundo cada año. Casi la mitad (49%) de las personas que mueren en las carreteras del mundo son peatones, ciclistas y motociclistas. Los accidentes de tránsito son la principal causa de defunción para las personas de edades comprendidas entre los 15 y los 29 años. (Organización Panamericana de Salud, 2013)

Antecedentes nacionales

Estas son las causas más comunes de accidentes de tránsito en Colombia: el exceso de velocidad, ignorar las señales de tránsito, conducir en estado de embriaguez y fallas mecánicas son las principales causas probables de los siniestros viales ocurridos en Colombia entre enero y septiembre de este año. Así lo demuestran los análisis del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, basados en los datos suministrados por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Debido exceso de velocidad 312 personas perdieron la vida por siniestros viales en los primeros nueve meses de 2020, registrándose una disminución de 106 decesos frente al mismo

periodo de 2019, cuando se presentaron 418 víctimas fatales. Las principales víctimas fatales por conducir con exceso de velocidad son los usuarios de motocicletas, que entre enero y septiembre de 2020 registraron 209 decesos, 70 casos menos que en 2019, cuando en el mismo periodo hubo 279 fallecimientos. El segundo actor vial que más falleció por esta causa fueron los peatones con 49 casos, al ser atropellados por los diferentes tipos de vehículos que transitan a alta velocidad. En ese mismo periodo del año pasado, 62 peatones perdieron la vida. Las reducciones se deben, en buena medida, al aislamiento preventivo obligatorio.

En materia de incumplimiento por las señales de tránsito, en los nueve primeros meses del año 2020, 312 personas fallecieron en siniestros viales, 99 casos menos que las reportadas en ese mismo lapso de 2019. Por esta causa, los motociclistas también aportaron el mayor número de fallecidos en las vías, con 164 decesos entre enero y septiembre de 2020, frente a 187 víctimas fatales en los mismos meses del año pasado.

Los peatones son el segundo actor vial que más fallece en siniestros viales por no respetar las señales de tránsito, con 81 víctimas fatales, entre enero y septiembre de 2020. El año pasado fallecieron 141 peatones en esos mismos meses.

Por otro lado, conducir en estado de ebriedad es la tercera causa probable de muertes por siniestros viales, con 76 decesos en los nueve meses de 2020. En ese mismo periodo, el año pasado hubo 106 muertos. Los usuarios de motocicletas lideraron las cifras de fatalidades por este motivo con 57 casos, 23 defunciones menos que en el año 2019.

Finalmente, las posibles fallas mecánicas es la cuarta causa probable de los siniestros viales, que entre enero y septiembre de ese año registró 52 fallecidos, frente a 51 casos en 2019, siendo los usuarios de vehículos las principales víctimas fatales con 29 muertes en los nueve meses de 2020. (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020)

Para el contexto colombiano, es importante mencionar que, mientras que para 2019, Forensis, reportó una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito de 6.05 por 100.000 habitantes el mismo año, el DANE reportó, para ese mismo un año una tasa de 14.65, lo que corresponde a una diferencia representativa. Por su parte, para el 2020, según el DANE, la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito fue de 8.75, lo que correspondería a una disminución significativa en este indicador, siguiendo los datos de 2019.

Antecedentes locales

Según investigación realizada por el Instituto de tránsito de Boyacá (ITBOY), al ubicar espacialmente el problema, recordemos que el Departamento de Boyacá, está distribuido en trece provincias y 123 municipios; de estos últimos, 116 están bajo responsabilidad directa del Instituto de Tránsito de Boyacá en todo lo referente al registro, control del tránsito y acciones de seguridad vial en desarrollo de la política pública y plan Departamental de Seguridad vial. Un análisis detallado de la accidentalidad registrada en el año 2014 se presenta por municipios en el “informe consolidado de accidentalidad 2014” publicado por este observatorio el pasado mes de febrero.

Del análisis de accidentes por provincias se puede anticipar que las tres provincias con mayor número de accidentes en el año 2014 son: Centro, Sugamuxi y Tundama; coinciden en que son las de mayores volúmenes de población, mayor concentración urbana y sistemas de movilidad más complejos.; éstos accidentes concentran el 72 por ciento de los accidentes registrados en Boyacá en 2014.

Las causas de los accidentes registrados en la provincia de Tundama en 2014 son: cruzar sin observar; el 20 por ciento, no respetar prelación 13 por ciento, exceso de velocidad 8 por ciento, adelantar invadiendo el carril de sentido contrario 5,6 por ciento y transitar distante de la

acera 4.8 por ciento. Conducir en estado de ebriedad o bajo efecto de sustancias alucinógenas aparece en sexto lugar con un cuatro por ciento, pero si a ésta sumamos la embriaguez aparente que representa un 2,4 por ciento, pasaría entonces a ser la cuarta causa de accidentalidad en la provincia. (Instituto de Transito de Boyacá ITBOY, 2015,s.f)

El más reciente Balance de Movilidad proporcionado por la seccional de Tránsito y Transporte del Departamento de Policía de Boyacá muestra que durante la semana Santa del 2023 se registraron 10 accidentes de tránsito en las carreteras de Boyacá, resultando una persona muerta y 21 personas lesionadas.

Estas cifras, ajustadas a las cuentas nacionales, representan una reducción del 41 % en material de accidentes, una disminución del 50 % en materia de muertes por accidentes y solo un aumento del 5 % en cuanto a personas lesionadas por estos eventos. (*Disminuyó La Accidentalidad Vial En Boyacá Durante La Semana Santa - Boyacá 95.6 Fm, s.f.*)

Marco Teórico

Según el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses para los años 2018 al 2022, se observa un aumento de fallecidos en las carreteras en Colombia, así como los datos lo revelan.

Tabla 6

Lesiones fatales por accidentes de tránsito años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022

<i>Lesiones fatales</i>				
<i>Manera de muerte</i>	<i>Año</i>	<i>Hombre</i>	<i>Mujer</i>	<i>Total</i>
<i>Eventos de transporte</i>	2018	5243	1251	6494
	2019	5468	1221	6690
	2020	4573	914	5487
	2021	6033	1273	7307
	2022	6793	1508	8301
<i>Total de casos</i>		28110	6167	34285

Fuente: Elaboración Propia, datos tomados de INMLCF, (2021)

Esto nos da una perspectiva a nivel nacional con una clara predominancia en lesiones fatales de hombres frente a las mujeres, aunque en 2020 se ve una disminución, persiste la proporción entre géneros, siendo un problema de salud pública en nuestro territorio, donde la tendencia al alza en estos eventos obliga a la necesidad de profundizar en la identificación de factores de riesgo específicos.

En la ciudad de Duitama Boyacá se presentan 2 casos relevantes que son: las muertes violentas y los reconocimientos medico legales en clínicas forenses. Como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 7

Muertes Violetas en el municipio de Duitama años 2018, 2019, 2020 y 2021

<i>Muertes violentas</i>			
<i>Manera de muerte</i>	<i>Municipio</i>	<i>Año</i>	<i>Total</i>
<i>Eventos de transporte</i>	<i>Duitama</i>	<i>2018</i>	<i>12</i>
		<i>2019</i>	<i>17</i>
		<i>2020</i>	<i>16</i>
		<i>2021</i>	<i>15</i>
<i>Total de casos</i>			<i>60</i>

Fuente: Elaboración Propia, datos tomados de INMLCF, (2021)

Tabla 8

Reconocimiento médico legal para Duitama años 2018, 2019, 2020 y 2021

<i>RECONOCIMIENTO MEDICO LEGALES</i>			
<i>Manera de muerte</i>	<i>Municipio</i>	<i>Año</i>	<i>Total</i>
<i>Eventos de transporte</i>	<i>Duitama</i>	<i>2018</i>	<i>116</i>
		<i>2019</i>	<i>108</i>
		<i>2020</i>	<i>39</i>
		<i>2021</i>	<i>77</i>

Fuente: Elaboración Propia, datos tomados de INMLCF, (2021)

La evaluación de la seguridad vial en Duitama Boyacá se apoya en estadísticas vitales proporcionadas por el INMLCF, comparando el año 2018 con el año 2021, ya que la base de datos se encuentra actualizada hasta este año y no fue posible obtener los datos del año 2022, podemos observar tendencias que ofrecen una visión preliminar de la situación: en el año 2018 Duitama registro 12 muertes fatales de causa externa, con 116 reconocimientos medico legales en clínicas forenses. En contraste con el año 2021 que se muestra un aumento en las muertes fatales, llegando a los 15 casos mientras que los reconocimientos medico legales disminuyen a

77. Esta variación podría indicar cambios en la severidad de los incidentes o en la gestión del post-accidente. (*Boletines Estadísticos Mensuales - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, s.f.*)

Generalidad de la accidentalidad vial

La accidentalidad vial se refiere al conjunto de eventos o sucesos que resultan en accidentes de tráfico en las vías públicas. Esta problemática abarca una amplia gama de situaciones, desde colisiones entre vehículos hasta incidentes que involucran a peatones y ciclistas. La generalidad de la accidentalidad vial implica examinar y comprender las causas, factores y consecuencias de estos eventos para implementar medidas preventivas y mejorar la seguridad en las carreteras.

Entre las principales causas de la accidentalidad vial se encuentran el exceso de velocidad, la conducción bajo la influencia de sustancias, distracciones al volante, condiciones climáticas adversas, mal estado de las vías y falta de cumplimiento de normativas de tránsito. Estos factores pueden interactuar de manera compleja, contribuyendo a la ocurrencia de accidentes.

La generalidad de la accidentalidad vial también implica considerar las consecuencias en términos de pérdidas humanas, lesiones, costos económicos y impacto en la movilidad. La prevención de accidentes viales requiere un enfoque integral que involucre a diversos actores, como autoridades de tránsito, conductores, peatones y la comunidad en general. La implementación de medidas de educación vial, aplicación efectiva de leyes y regulaciones, así como mejoras en la infraestructura vial, son aspectos clave para reducir la accidentalidad y promover la seguridad en las carreteras.

Factores que inciden en el tránsito

La cantidad de vehículos en una vía puede afectar directamente la fluidez del tránsito.

Congestiones y embotellamientos son comunes cuando el volumen es elevado,

La calidad de las carreteras, señalización, semáforos y la presencia de obras en construcción influyen en la eficiencia y seguridad del tránsito,

El clima, como lluvias intensas, nieve o niebla, puede dificultar la conducción y aumentar el riesgo de accidentes, la conducta de los conductores, incluyendo el respeto a las normas de tránsito, la velocidad, el uso del teléfono móvil y la presencia de conductores imprudentes, afecta directamente la seguridad vial,

La conducta de los conductores, incluyendo el respeto a las normas de tránsito, la velocidad, el uso del teléfono móvil y la presencia de conductores imprudentes, afecta directamente la seguridad vial,

La aplicación y cumplimiento de las leyes de tránsito, así como la eficacia de la vigilancia por parte de las autoridades, son cruciales para mantener un tránsito ordenado y seguro

La planificación de las ciudades y la disposición de las vías también impactan en el tránsito. Diseños eficientes pueden facilitar la movilidad y reducir la congestión.

Tipos de accidentes

Choque. Es el impacto de un vehículo en movimiento contra otro u otros vehículos, estén o no en movimiento o contra un objeto fijo.

Atropellamiento. Es el accidente donde un peatón es inicialmente impactado por un vehículo; esta clase de accidente es una de las más presentadas dentro del área urbana y la que registra el mayor índice de mortalidad con respecto a las otras clases de accidentes.

Volcamiento. Accidente en el cual las llantas de un vehículo dejan de estar en contacto con la superficie del suelo, por causas ajenas a la voluntad del conductor. Algunos de los volcamientos son producto de la maniobra que realizan los conductores antes de iniciar una frenada.

Caída. Se presenta cuando el ocupante pierde el equilibrio, ya sea al subir o bajar del vehículo en movimiento, precipitándose hacia la vía, sin que ello sea generado por choque o volcamiento.

Incendio. Se produce como consecuencia de intervenciones mecánicas mal efectuadas, fallas eléctricas o mecánicas o similares, dando lugar a una conflagración o al incendio del vehículo, sin que ello sea consecuencia de un accidente previo.

Escala de gravedad

Solo daños. Cuando se producen únicamente perjuicios de origen material, donde no hay víctimas, heridos o muertos

Con heridos. Un accidente de tránsito con heridos es el caso donde en el accidente además se producen lesiones, o lesiones y daños materiales. En un accidente de tránsito donde existan heridos por lo general se debe brindar asistencia médica a las víctimas y los vehículos son inmovilizados.

Con muertos. Cuando se producen muertos, muertos y heridos, o éstos se presentan combinados con daños materiales. Este es el accidente que nadie quisiera tener, es recomendable solicitar asistencia de abogado al sitio para que le brinde la asesoría necesaria.

Factores causales de accidentes de transito

Dentro de las principales causas de los accidentes de tránsito se encuentran las relacionadas con el factor humano (conductor, peatón, pasajero), del vehículo y de la vía.

Del factor humano. La responsabilidad del factor humano (conductor, precisa aproximadamente el 90 % de los siniestros de tránsito las causas se deben a diferentes factores causas psíquicas, físicas, falta de respecto de la norma y a la deficiencia en la percepción.

Dentro de los factores que favorecen los siniestros de tránsito se encuentra la distracción siendo uno de los elementos con mayor frecuencia presentada, tanto por el conductor, peatón y pasajero.

Factor vehículo y equipamiento. Elemento muy importante en toda situación del tráfico, por tanto es muy indispensable realizar todas las inspecciones técnicas de mantenimiento periódicas así mismo, el vehículo debe llevar elementos de seguridad activa o primaria cuya finalidad es reducir la posibilidad que se produzca un accidente ya sea de forma autónoma o por la acción del conductor por ejemplo dirección, frenos, suspensión, alumbrado, limpiaparabrisas; el otro tipo de seguridad es pasiva o secundaria que actúan de forma automática para reducir la gravedad del accidente como es el caso de los airbag, cascos reposacabezas y cinturón de seguridad.

Factor ambiental (la vía y entorno). Representa las exigencias a las que en conjunto conductor-vehículo debe responder configurado por los aspectos ambientales, existen dos tipos de elementos: los ambientales o llamados “cambiantes” como niebla, obras en la vía, atascos retenciones, atascos y los “estables” siendo estos la calzada o vía desde el planteamiento de construcción, diseño, trazado geométrico mantenimiento, rehabilitación, de igual manera, el

entorno de la vía es decir, la ubicación de las señales de tránsito, barreras protectoras, material mobiliario.

En el transcurso de la investigación realizada en este sector, se ha constatado un número considerable de accidentes, destacándose entre ellos un evento de extrema gravedad que resultó en la pérdida de una vida humana. Este incidente trágico subraya la urgencia de abordar y mejorar las condiciones de seguridad vial en la carrera 42, específicamente entre las calles 19 y 22, en el municipio de Duitama, Boyacá.

La identificación de este suceso fatídico resalta la importancia de implementar medidas preventivas de manera inmediata. La propuesta de recomendaciones basadas en la investigación, como el fortalecimiento de la señalización horizontal y otras estrategias de prevención, cobra un significado aún más crucial al considerar la magnitud de los riesgos asociados con la accidentalidad en este sector es fundamental que las autoridades competentes y los actores involucrados en la gestión del tráfico tomen acciones concretas para reducir la incidencia de accidentes y garantizar la seguridad de los usuarios de la vía. La prevención y la mejora de las condiciones viales no solo contribuirán a la reducción de accidentes, sino que también jugarán un papel crucial en la preservación de vidas y la protección de la comunidad en este sector específico de Duitama.

La intersección de la Carrera 42 con la Calle 19 en Duitama, Boyacá, emerge como un punto crítico en términos de accidentalidad vial, según los datos recopilados y analizados en el periodo comprendido entre los años 2018 y 2022. Este cruce se ha destacado por experimentar una preocupante incidencia de eventos viales, convirtiéndose en uno de los focos principales de atención en nuestra investigación.

Al examinar minuciosamente la información proveniente de la Secretaría de Tránsito del municipio de Duitama y otras fuentes pertinentes, se evidencia una concentración significativa de incidentes en la Carrera 42 con la Calle 19. Esta situación requiere una comprensión detallada de los factores que contribuyen a dicha problemática.

Marco legal

La seguridad vial es un aspecto fundamental para garantizar la protección y el bienestar de todos los ciudadanos que transitan por nuestras vías. En Colombia, la legislación en materia de seguridad vial se encuentra respaldada por diversas leyes, decretos y resoluciones, que establecen los estándares y procedimientos para la circulación vehicular, la educación vial, la señalización y otras medidas destinadas a proteger la vida y la integridad de los ciudadanos. Es fundamental destacar que el cumplimiento adecuado de las normativas legales y la implementación efectiva de medidas de seguridad vial son elementos clave para reducir la incidencia de accidentes y promover una convivencia pacífica en nuestras vías.

Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito Terrestre. Esta ley establece las normas y reglamentos para regular la circulación de vehículos, peatones y animales en las vías terrestres del país. Contiene disposiciones sobre licencias de conducción, señalización vial, normas de comportamiento para conductores y peatones, entre otros aspectos relevantes para la seguridad vial.

Decreto 2851 de 2013: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título VI de la Ley 769 de 2002 en cuanto a la educación vial. Este decreto establece disposiciones específicas sobre educación vial, incluyendo formación de conductores, programas de educación vial en instituciones educativas y campañas de concientización pública sobre seguridad vial.

Ley 1503 de 2011: Por la cual se promueve el uso de elementos de protección personal para motociclistas, se fortalecen las normas de tránsito y se dictan otras disposiciones. Esta ley busca promover el uso adecuado de elementos de protección personal, como el casco, entre los motociclistas, con el fin de reducir los siniestros viales y lesiones graves en este grupo vulnerable.

Decreto 1609 de 2002: El cual regula el transporte y manejo terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Ley 2251 de 2022: Esta ley dicta normas de diseño e implementación de la política de seguridad vial con un enfoque seguro.

Manual de señalización vial: Es un documento clave que establece las normas y especificaciones técnicas para la instalación de señales de tránsito en todo el territorio. Este manual proporciona directrices detalladas sobre el diseño, tamaño, color y ubicación de las señales, con el objetivo de garantizar una adecuada señalización en las vías y contribuir a la seguridad vial.

Además, este manual define los diferentes tipos de señales de tránsito, como las de reglamentarias, las preventivas y las informativas, donde establece su significado y uso adecuado. También aborda aspectos relacionados con la visibilidad de las señales, su mantenimiento y colocación en puntos estratégicos de las vías para asegurar su efectividad.

Señales horizontales: Son marcas viales que se aplican directamente sobre la superficie de la carretera para transmitir mensajes o indicaciones a los conductores. Estas marcas, que incluyen líneas, flechas, símbolos y otros elementos, desempeñan un papel crucial en la regulación del tráfico y la seguridad vial. Estas señales horizontales, se usan para delinear

carriles, indicar áreas de adelantamiento, separar flujos de tráfico en direcciones opuestas y marcas límites de velocidad.

Las flechas y símbolos, por su parte, orientan a los conductores sobre la dirección a seguir en intersecciones, glorietas y otros puntos críticos de la vía. Deben cumplir con las normativas establecidas en el Manual de señalización vial, asegurando su correcta visibilidad, durabilidad y uniformidad en todas las vías del país. Esto contribuye a mejorar la fluidez del tráfico, prevenir confusiones entre los conductores y la más importante, reducir el riesgo de siniestros viales en nuestras carreteras.

Señales verticales: Son elementos colocados en postes, soportes o estructuras elevadas a lo largo de las carreteras para transmitir mensajes visuales a los conductores. Estas señales, que son fácilmente visibles a la distancia, desempeñan un papel fundamental en la regulación del tráfico y la seguridad vial.

Estas señales son diseñadas con colores y símbolos estandarizados para una fácil comprensión, son esenciales para mantener un flujo de tráfico seguro y ordenado. Su correcta instalación y mantenimiento, de acuerdo con las normativas establecidas en el Manual de Señalización Vial, contribuye significativamente a la prevención de accidentes y al bienestar de todos los usuarios de las carreteras.

9. Materiales y Métodos

Metodología de investigación

La investigación se enmarca dentro del paradigma positivista, que busca comprender y explicar fenómenos sociales a través de la recolección y análisis de datos objetivos y cuantificables. Este enfoque permite abordar la problemática de la seguridad vial en la Carrera 42 de Duitama de manera rigurosa y sistemática, utilizando métodos científicos para generar conocimiento válido y confiable. Se emplea un enfoque mixto, combinando tanto elementos cuantitativos como cualitativos en el análisis de la seguridad vial. Esto permite abordar la complejidad del fenómeno desde diferentes perspectivas y obtener una comprensión integral de sus causas y consecuencias. Se prioriza el análisis cuantitativo de datos estadísticos sobre la accidentalidad vial, complementado con análisis cualitativos para contextualizar los hallazgos y entender mejor el impacto en la comunidad.

La investigación se enmarca dentro del tipo descriptivo y explicativo, tal como lo sugieren Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014). Descriptivo, ya que busca caracterizar y analizar la situación de la accidentalidad vial en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 en Duitama durante el período de 2018 a 2022. Explicativo, porque además de describir los accidentes, se busca identificar y comprender los factores que influyen en la ocurrencia de los mismos.

Para la recolección de datos, se utilizaron diversas herramientas y fuentes de información:

Análisis de Datos de Accidentes: Se utilizarán registros de accidentes proporcionados por las autoridades locales de tránsito en Duitama. Estos datos incluirán información sobre la fecha, hora, ubicación, causas y consecuencias de cada accidente.

Revisión Documental: Se realizará una revisión exhaustiva de la legislación nacional y local relacionada con la seguridad vial, así como de informes técnicos y estudios previos sobre la accidentalidad vial en la región.

Observación Directa: Se llevará a cabo la observación directa de la infraestructura vial en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 para evaluar la señalización, condiciones del pavimento y otros aspectos relevantes para la seguridad vial.

Población y muestra

La población objeto de estudio en esta investigación está definida por los usuarios de la Carrera 42, ubicada entre las calles 19 y 22 en el municipio de Duitama, Boyacá. Esta zona vial ha sido seleccionada debido a su relevancia como corredor de tránsito y a la frecuencia de accidentes registrados en ella durante el período de estudio.

Para la recopilación de datos y el análisis de la accidentalidad vial, se ha considerado una muestra representativa de los incidentes ocurridos en la Carrera 42 entre los años 2018 y 2022. Se ha tomado en cuenta una variedad de factores, como la tipología de los accidentes, las características de la vía, y los días de la semana en que ocurrieron los incidentes.

La muestra se ha obtenido a partir de registros proporcionados por la Secretaría de Tránsito del municipio de Duitama, así como de otras fuentes de datos confiables, como el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia. Se han incluido incidentes que involucran diferentes tipos de vehículos, así como diversos grados de gravedad,

con el objetivo de obtener una visión integral de la problemática de la seguridad vial en la zona de estudio.

La selección de la muestra se ha realizado de manera cuidadosa y estratégica, garantizando la representatividad de los datos y la validez de los análisis realizados. Este enfoque metodológico permite obtener conclusiones significativas y proporciona una base sólida para el desarrollo de estrategias preventivas dirigidas a mejorar la seguridad vial en la Carrera 42 de Duitama.

Descripción de donde se realizó la investigación

10.1.1 Duitama

Figura 7

Ubicación del municipio de Duitama



Fuente: “Fernando. (2007). Mapa del Municipio de Duitama, Boyacá (Colombia). [Mapa]. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/File:MunsBoyaca_Duitama.png

Duitama es un municipio de Colombia, ubicado en el departamento de Boyacá, haciendo parte del medio oriente colombiano, en la región Alto chicamocha, la cual está conformada por 10 municipios. Es la capital de la provincia del Tundama y centro urbano con mayor tamaño en la misma. Es muy conocida como la “Capital Cívica del Departamento” y la “Perla de Boyacá”. Durante décadas se ha destacado por ser el puerto transportador terrestre más importante del oriente del país, localizado sobre importantes vías principales como la doble calzada BTS (Bogotá – Tunja – Sogamoso) y la carretera troncal central norte, lo que lo convierte en un municipio muy estratégico para los inversionistas y turistas de todo el país.

Esta ciudad se sitúa a una altitud de aproximadamente 2,500 metros sobre el nivel del mar, lo que le confiere un clima fresco que permanece entre 15°C a 23°C. Duitama es conocida por su rica historia ancestral, entre sus lugares emblemáticos se encuentra la Plaza de los Libertadores, donde se erige la iglesia de San Lorenzo, una construcción colonial de gran relevancia histórica y arquitectónica. La economía de este municipio ha estado tradicionalmente vinculada a la agricultura y la ganadería, destacándose la producción manzana, pera, durazno, papa, cebolla, maíz y flores. También es una ciudad muy conocida por su fuerte sector comercial de los gremios mecánicos, metalmecánicos, carroceros, textiles, entre otras.

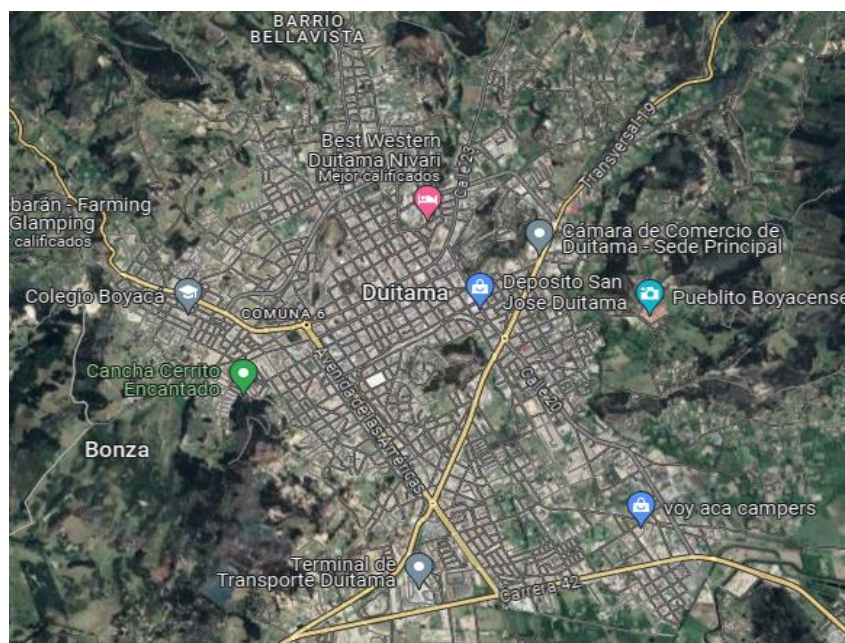
AV Carrea 42

La carrera 42 de Duitama se encuentra ubicada en todo el Sur de la ciudad, siendo esta una de las avenidas más importantes que tiene el municipio. Por esta avenida circulan miles de automóviles y vehículos de carga pesada que se dirigen hacia la provincia de Sugamuxi, La libertad, los llanos orientales o a la provincia del Tundama, centro, y la ciudad de Bogotá conectándose de manera directa con la vía BTS. En las más de 24 cuadras lineales que la componen se observa de manera muy detallada que el sector comercial que hay, en mayor parte

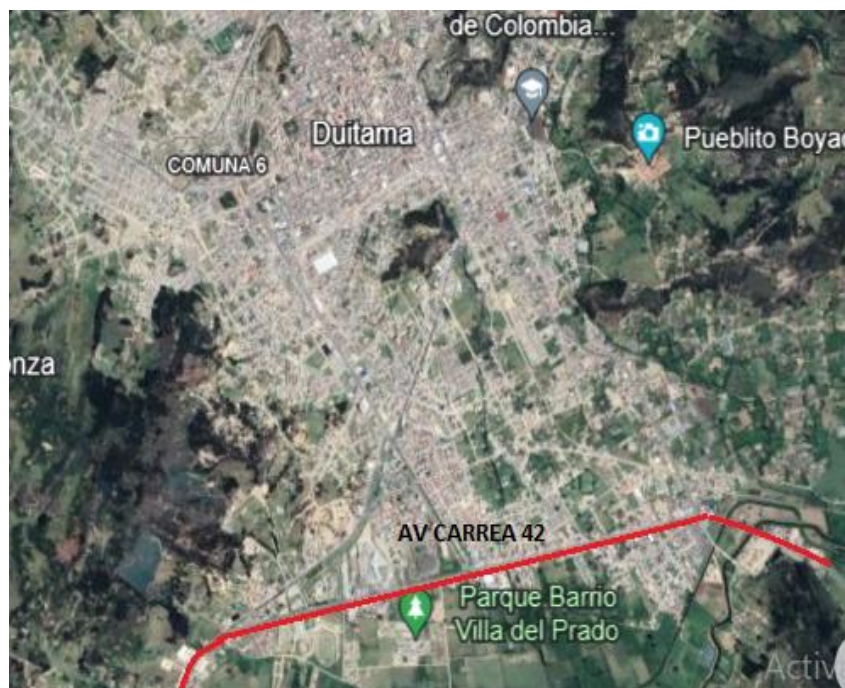
está relacionado con el gremio transportador y mecánico, puesto que hay varios locales comerciales de venta de partes automotriz, talleres especializados en la reparación de tráiler y tracto camiones, bodegas y parqueaderos para vehículos de carga pesada.

10.2 Características AV Carrera 42

La carrera 42 tiene un problema particular que se ha convertido en un inconformismo para los habitantes de sectores aledaños como los barrios de Juan Grande, Villa del Prado, Ciudadela Comunal Guadalupe, El Diamante y otros. Básicamente el inconformismo que han tenido estos barrios con varias de las administraciones municipales que han pasado en los últimos años, se debe a la falta de inversión en esta comuna 8, y esto es consecuente a que la carrera 42 divide este tramo de la ciudad, pues al ser esta una avenida nacional pareciera como si partiera la ciudad. En una vista de planta, se puede observar lo mencionado anteriormente.

Figura 8*AV Carrea 42**Fuente: Google Maps-satelite*

Al ser esta una avenida nacional que se conecta con la BTS es importante aclarar que se encuentra concesionada y que las adecuaciones, arreglos, mantenimientos y de más están a cargo del Instituto nacional de Vías (INVIAS) y la Agencia nacional de infraestructura (ANI). De igual manera la Administración municipal de Duitama tiene por su parte que responder con el mejoramiento de las calles y uniones que se dan con la carrera 42, así como también tiene potestad de solicitarle a la concesión el mantenimiento adecuado de la avenida.

Figura 9*Trazado AV Carrea 42**Fuente: Propia Google Earth*

Nota: La línea roja hace referencia al trazo de la carrea 42. Se ve claramente que queda localizada al sur de la ciudad, además también se observa un pequeño casco urbano que la divide.

Técnicas y recolección de la información

Revisión de Bases de Datos de la Secretaría de Tránsito de Duitama: Esta técnica implicó acceder a registros detallados de accidentes de tránsito ocurridos en la Carrera 42 entre los años 2018 y 2022. Estos datos proporcionaron información fundamental sobre la frecuencia, tipo y ubicación de los accidentes.

Análisis de Información del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses: Se utilizó la información sobre lesiones fatales y reconocimientos médico-legales relacionados

con eventos de transporte en Duitama y sus alrededores para complementar los datos de la Secretaría de Tránsito y obtener una perspectiva más amplia sobre la magnitud de la accidentalidad vial en la zona de estudio.

Uso de ArcGIS para Análisis Espacial: La herramienta ArcGIS se empleó para visualizar la distribución geográfica de los accidentes en la Carrera 42, permitiendo identificar patrones espaciales y de proximidad. Esta técnica fue fundamental para comprender la relación entre los incidentes y las características del entorno vial.

Observación Directa: Llevar a cabo observaciones directas en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 para evaluar la infraestructura vial, incluyendo la señalización, el estado del pavimento, la visibilidad y otros aspectos relevantes para la seguridad vial. Esto permitirá complementar y verificar los datos recopilados con información visual y directa sobre las condiciones reales de la vía.

Análisis de Estadísticas Temporales: Se realizó un análisis detallado de la frecuencia de los accidentes según el día de la semana y el mes en cada año estudiado, lo que permitió identificar tendencias temporales y posibles factores contribuyentes a la accidentalidad vial.

Diagnostico

Frecuencia y gravedad de los accidentes: Se analizó la frecuencia y gravedad de los accidentes ocurridos en la zona de estudio durante el período del 2018 al 2022, identificando patrones y tendencias en cuanto a la cantidad y tipo de accidentes.

Factores contribuyentes: Se examinó los factores que pueden haber contribuido a la ocurrencia de los accidentes, como el estado de la infraestructura vial, el comportamiento de los conductores y la señalización vial.

Cumplimiento de normativas: Se evaluará el grado de cumplimiento de las normativas y regulaciones de seguridad vial en la zona, incluyendo la señalización adecuada, el respeto a los límites de velocidad y otras disposiciones legales relacionadas con la circulación vial.

Percepción y experiencias: Se considerará la percepción y experiencias de los actores viales, como conductores y peatones, respecto a la seguridad vial en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 en Duitama, con el fin de identificar áreas de mejora y posibles soluciones.

9.3 Procesamiento

Importancia de ArcGIS en la Investigación de Seguridad Vial

Visualización Espacial

ArcGIS permite visualizar de manera clara y detallada la ubicación exacta de cada incidente en la Carrera 42 entre calles 19 y 22. Esto facilita la identificación de patrones espaciales y áreas críticas, lo cual es esencial para la toma de decisiones informadas.

Análisis de Patrones

La herramienta de análisis espacial de ArcGIS posibilita identificar patrones geográficos en la distribución de accidentes. Esto ayuda a comprender la concentración de incidentes y a diseñar estrategias preventivas específicas para cada área.

Contextualización con Factores Geográficos

ArcGIS permite superponer datos geográficos relevantes, como condiciones climáticas, topografía y características de la vía. Integrar estos factores con la ubicación de los incidentes facilita una comprensión más completa de las circunstancias que contribuyen a la accidentalidad vial.

Planificación de Intervenciones

Mediante la creación de mapas temáticos, es posible visualizar áreas de alto riesgo y planificar intervenciones específicas. Esto incluye mejoras en la señalización, ajustes en la infraestructura vial y otras medidas preventivas diseñadas para abordar los problemas identificados.

Seguimiento Temporal

ArcGIS permite representar la evolución temporal de los accidentes a lo largo de los años. Este seguimiento facilita la identificación de tendencias a lo largo del tiempo y evaluar la efectividad de las intervenciones implementadas.

Comunicación Efectiva

La capacidad de generar mapas interactivos y visualmente atractivos facilita la comunicación efectiva de los resultados a diferentes audiencias. Los mapas son herramientas poderosas para transmitir información de manera clara y comprensible.

Integración con Otras Fuentes de Datos

ArcGIS permite la integración de datos provenientes de diversas fuentes, como datos de tráfico, demografía, o infraestructura vial. Esta capacidad de integración mejora la calidad del análisis y proporciona una visión más holística de la seguridad vial.

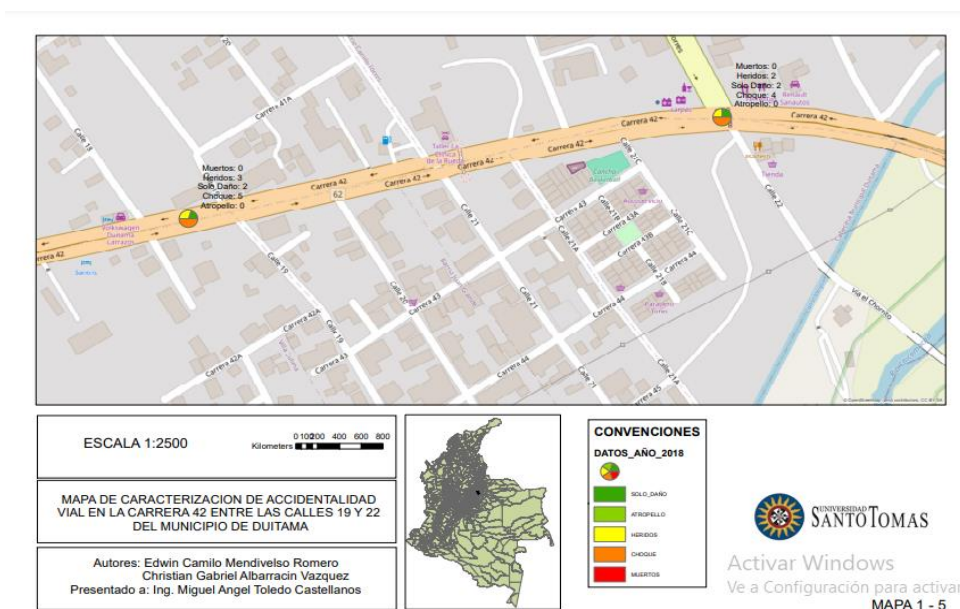
Al destacar estos puntos, se resalta cómo el uso de ArcGIS no solo simplifica la gestión y análisis de datos espaciales, sino que también potencia la capacidad de tomar decisiones informadas y diseñar estrategias preventivas específicas para mejorar la seguridad vial en la Carrera 42.

Mapas realizados en ArcGIS

Es importante destacar que cada mapa muestra los puntos críticos entre la carrera 42 con calle 19, 20, 21 y 22 en los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

Figura 10

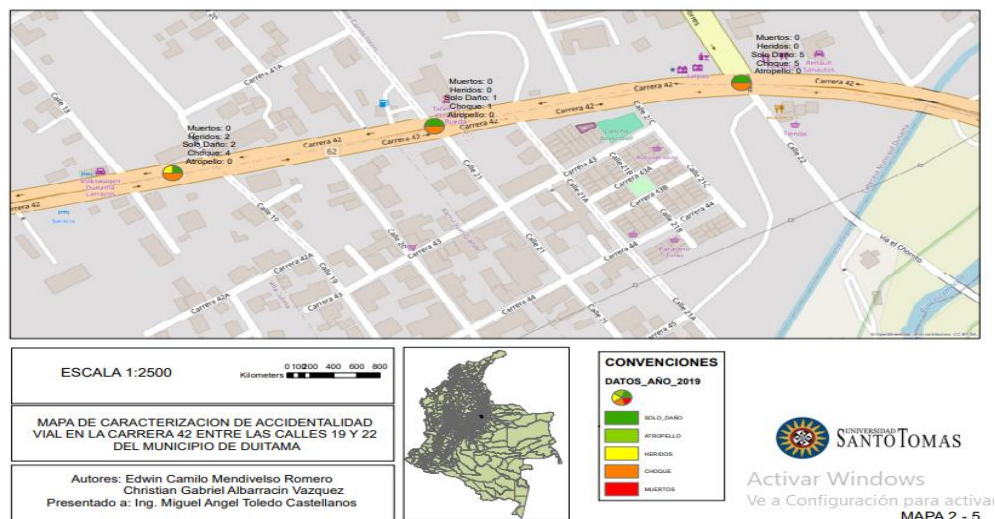
Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2018



Nota. Para mayor claridad (**ver Anexo B**) Fuente: Propia

Figura 11

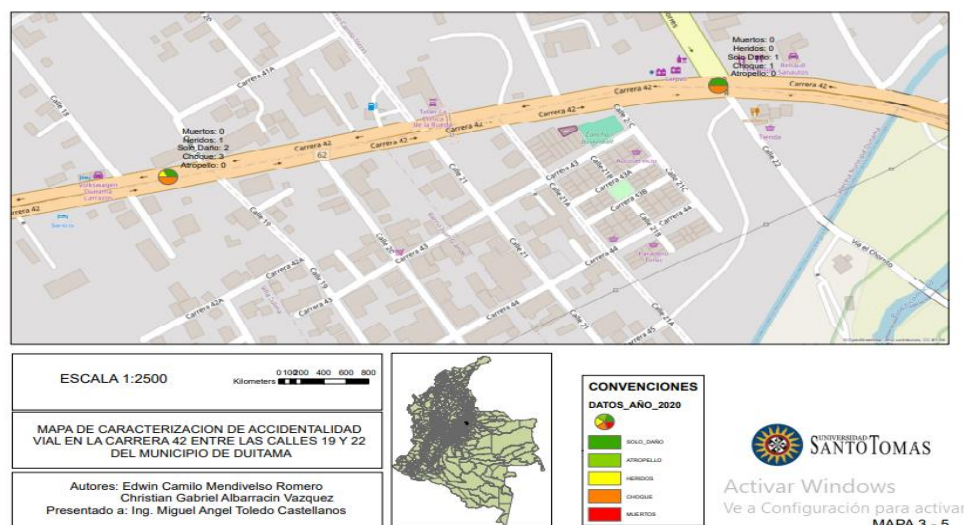
Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2019



Nota. Para mayor claridad (**ver Anexo C**) Fuente: Propia

Figura 12

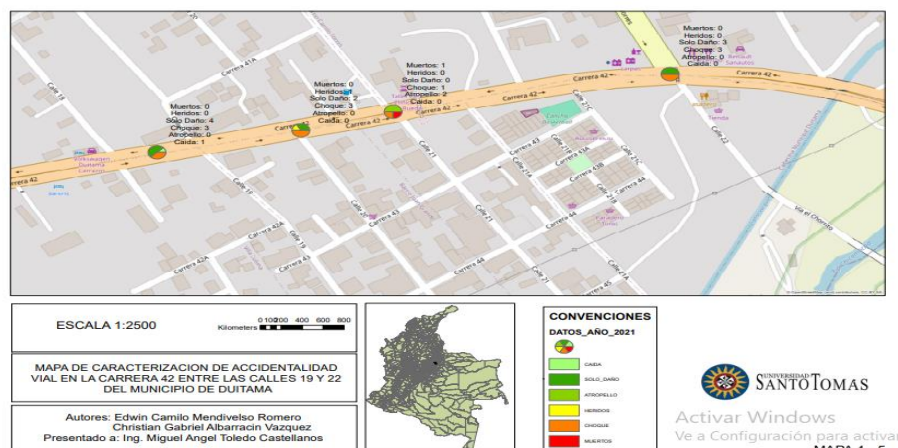
Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2020



Nota. Para mayor claridad (**ver Anexo D**) Fuente: Propia

Figura 13

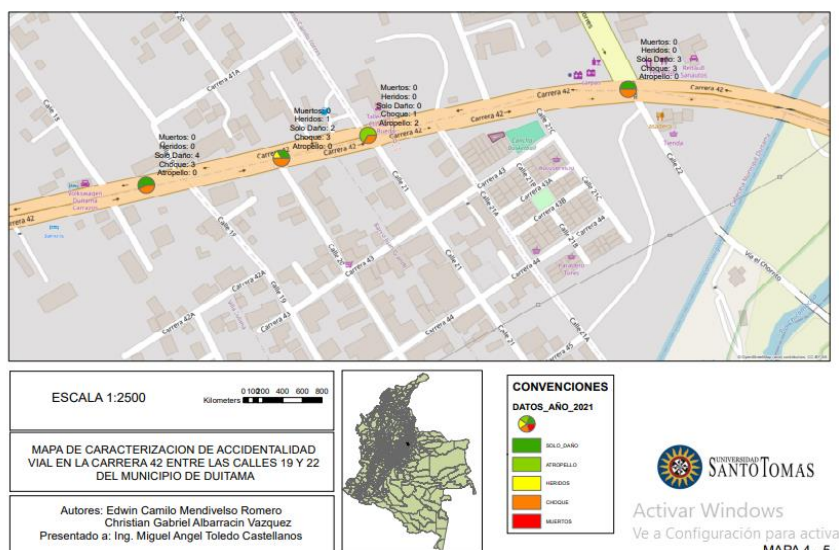
Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2021



Nota. Para mayor claridad (ver Anexo I) Fuente: Propia

Figura 14

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2022



Nota. Para mayor claridad (ver Anexo J) Fuente: Propia

Desarrollo

Se establecieron los objetivos de la investigación, que incluyeron identificar características de la accidentalidad vial, clasificar los tipos de accidentes y plantear estrategias preventivas para mejorar la seguridad vial en la zona de estudio. Se optó por un enfoque positivista y un enfoque mixto que combinara elementos cuantitativos y cualitativos para abordar la problemática de manera integral. Se diseñó la metodología de investigación, que incluyó técnicas de recolección de datos como revisión de bases de datos de la Secretaría de Tránsito, análisis de información del Instituto Nacional de Medicina Legal, uso de ArcGIS para análisis espacial y análisis de estadísticas temporales.

Se llevaron a cabo las técnicas de recolección de datos definidas, obteniendo información detallada sobre la frecuencia, tipo y ubicación de los accidentes de tránsito en la Carrera 42 durante el período de estudio. Se procesaron y analizaron los datos recopilados utilizando herramientas estadísticas y de análisis espacial. Se identificaron patrones, tendencias y factores contribuyentes a la accidentalidad vial en la zona de estudio. Con base en los hallazgos obtenidos, se plantearon estrategias preventivas dirigidas a mejorar la seguridad vial en la Carrera 42.

Implementación

La implementación de estas estrategias preventivas requerirá de un esfuerzo conjunto y coordinado entre diferentes actores, incluyendo autoridades locales, organismos de tránsito, organizaciones comunitarias y la ciudadanía en general. Mediante una acción decidida y sostenida, se buscará reducir significativamente la incidencia de accidentes de tránsito y promover una convivencia vial segura en la Carrera 42 de Duitama.

Análisis y discusiones

Análisis de bases de datos

Enfocándonos en la zona de estudio Carrera 42 entre las calles 19 y 22 los datos específicos suministrados por la secretaria de tránsito para el año 2018 arrojaron los siguientes resultados.

En la carrera 42 con calle 22 se reportaron dos accidentes, ambos choques, resultandos de heridos en ambas ocasiones. Otros dos incidentes con solo daños.

En la carrera 42 con calle 19 se reportaron tres accidentes, choques, resultandos de heridos en todos. Además, dos choques resultaron en solo daños.

Tabla 9

Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2018

Dirección	Fecha	Muertos	Heridos	Solo daños	Choque	Atropello	Caída	Volcado	Hipótesis
Cra 42 # 22	15/02/2018		1		1				125
Cra 42 # 19	25/04/2018		1		1				114
Cra 42 # 22	18/06/2018		1		1				0
Cra 42 # 19	30/06/2018		1		1				123
Cra 42 # 19	10/07/2018		1		1				121
Cra 42 # 22	16/09/2018			1	1				157
Cra 42 # 19	19/08/2018			1	1				139
Cra 42 # 19	10/10/2018			1	1				157
Cra 42 # 22	03/12/2018			1	1				121
Total			5	4	9				

Fuente: Elaboración propia, base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2018)

Aunque es importante destacar que no hubo muertos, caídas, volcamientos o atropellos, la presencia de heridos y daños materiales subraya la necesidad de intervenciones preventivas. Al relacionar estos datos específicos con las estadísticas generales de Duitama para el mismo año, se puede observar como la carrera 42 contribuye con la dinámica general de la seguridad vial en la ciudad. Esto permite identificar áreas específicas de la Carrera 42 que pueden requerir atención particular en las estrategias preventivas.

En el año 2019 en la Carrera 42 con calle 22 se presentaron cinco accidentes que equivalen al 50% de los siniestros presentados en este sector, donde todos fueron choque, pero afortunadamente, no hubo heridos. Todos los accidentes resultaron con daños materiales. En la Carrera 42 con calle 19 se registraron 4 incidentes, dos de ellos fueron choques sin heridos y solo con daños materiales, mientras que los dos implicaron heridos y daños materiales. Finalmente, un incidente registrado en la Carrera 42 con calle 21 clasificado como choque sin heridos y solo daños.(Datos para la vida especial, s.f.)

Tabla 10

Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2019

Dirección	Fecha	Muertos	Heridos	Solo daños	Choque	Atropello	Caída	Volcado	Hipótesis
Cra 42 # 22	18/01/2019			1	1				121
Cra 42 # 22	18/02/2019			1	1				122
Cra 42 # 19	20/04/2019			1	1				121
Cra 42 # 19	15/05/2019			1	1				103
Cra 42 # 19	24/05/2019		1		1				122
Cra 42 # 19	17/06/2019		1		1				132
Cra 42 # 22	28/07/2019			1	1				308
Cra 42 # 22	07/08/2019			1	1				121
Cra 42 # 21	04/09/2019			1	1				122
Cra 42 # 22	31/12/2019			1	1				145
Total			2	8	10				

Nota. Estos datos específicos permiten una comparación con el año anterior, 2018, y destaca la continuación de choques, algunos con heridos, pero sin fatalidades, caídas, volcamientos o atropellos. Fuente: Elaboración propia, base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2019)

Para el año 2020, marcado por el inicio de la pandemia del Covid-19, se observan los siguientes datos específicos, un accidente registrado en la Carrera 42 con calle 22, se trató de un choque que resultó únicamente en daños materiales, sin heridos reportados. En la Carrera 42 con calle 19 ocurrieron tres accidentes, dos choques con daños materiales y uno de ellos con herido. (Herramienta Para La Interpretación, Intervención de Lesiones de Causa Extrema En Colombia, s.f.)

Tabla 11

Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2020

Dirección	Fecha	Muertos	Heridos	Solo daños	Choques	Atropellos	Caídas	Volcad	Hipótesis
Cra 42 # 19	14/02/2020			1	1				139
Cra 42 # 19	11/06/2020		1		1				116
Cra 42 # 19	04/10/2020			1	1				122
Cra 42 # 22	05/10/2020			1	1				145
Total			1	3	4				

Fuente: Elaboración propia, base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2020)

Es crucial tener en cuenta que el año 2020 estuvo marcado por condiciones excepcionales debido a la pandemia del Covid-19. Las restricciones de movilidad y cambios en el comportamiento del tráfico podrían haber influido en la dinámica de los siniestros viales. La presencia de solo tres incidentes durante este año podría ser reflejo de las medidas implementadas para contener la propagación del virus.

Los incidentes presentados para el año 2021 fueron alarmantes en comparación al año anterior 2020, teniendo en cuenta que la pandemia seguía su curso y aun con restricciones, se nota un incremento en cada una de las calles en estudio, para la carrera 42 con calle 19 cuatro accidentes se registraron en esta ubicación. Tres de ellos fueron choques, resultando en solo daños materiales. Además, un incidente involucro una caída sin heridos. En la carrera 42 con calle 20 hubo 3 accidentes, dos de ellos choques con solo daños y un choque que resulto con heridos. En la carrera 42 con calle 21 se presentó el hecho más lamentable hasta el momento, dos atropellos, uno de ellos choque y el segundo más lamentable, con un fallecido.(Datos para la vida, s.f.)

Tabla 12

Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2021

Dirección	Fecha	Muertos	Heridos	Solo daños	Choque	Atropello	Caída	Volcado	Hipótesis
Cra 42 # 20	06/02/202 1		1		1				102
Cra 42 # 21	16/02/202 1				1	1			409
Cra 42 # 19	19/06/202 1			1	1				143
Cra 42 # 22	02/10/202 1			1	1				123
Cra 42 # 20	16/10/202 1			1	1				121
Cra 42 # 19	19/10/202 1			1			1		112
Cra 42 # 19	20/10/202 1			1	1				116
Cra 42 # 19	23/10/202 1			1	1				143
Cra 42 # 22	01/11/202 1			1	1				121
Cra 42 # 20	13/11/202 1			1	1				143
Cra 42 # 21	08/12/202 1	1				1			411
Cra 42 # 22	12/12/202 1			1	1				116
Total		1	1	9	10	2	1		

Fuente: Elaboración propia, base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2021)

Este hecho subraya la urgencia de implementar estrategias preventivas específicas para abordar los riesgos asociados en esta zona de la vía. Estos eventos detallados de los incidentes contribuirán significativamente a la formulación de medidas preventivas efectivas.

Finalmente, para el año 2022, en la carrera 42 con calle 19 se presentó un incidente que dejó un choque con solo daños materiales y en la carrera 42 con calle 22 fueron cinco accidentes,

donde tres de ellos fueron choques con daños materiales, otro fue un choque con heridos y el más grave en este año se registró un atropello que resulto en heridos.

Tabla 13

Accidentes focalizados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 año 2022

Dirección	Fecha	Muertos	Heridos	Solo daños	Choque	Atropello	Caída	Volcado	Hipótesis
Cra 42 # 22	10/02/2022			1	1				121
Cra 42 # 22	15/02/2022		1			1			409
Cra 42 # 22	18/03/2022			1	1				122
Cra 42 # 19	2/04/2022			1	1				139
Cra 42 # 22	21/04/2022		1		1				139
Cra 42 # 22	28/04/2022			1	1				121
Total		1	1	9	10	2	1		

Fuente: Elaboración propia, base de datos suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Duitama (2022)

Aunque persisten los choques, algunos con heridos, y se introduce un atropello, es vital considerar estas cifras en relación con las estadísticas generales de Duitama.

Análisis de los actores vehiculares implicados

Para analizar esta información se tuvo en cuenta los actores vehiculares que se vieron involucrados en el sitio de estudio de la presente investigación. Es importante aclarar los tipos de vehículos que existen en Colombia. Esta información se recopiló gracias a la base de datos suministrada por la secretaria de tránsito de Duitama, allí se pueden observar las placas de los vehículos implicados en los respectivos accidentes.

En Colombia, las placas vehiculares se clasifican según el tipo de vehículo y el uso al que estén destinadas. A continuación, se describen las principales categorías.

Categoría Particular (Automóviles y motocicletas)

Particulares. Vehículos destinados al transporte de personas y carga particular.

Oficiales. Vehículos propiedad de las entidades oficiales de la Nación, Departamentos, Municipios y Distritos.

Diplomático. Vehículos pertenecientes a misiones diplomáticas, consulares y organismos internacionales acreditados en Colombia.

Categoría Público (Vehículo de transporte público)

Públicos. Vehículos destinados al servicio público de transporte de pasajeros.

Especiales. Vehículos destinados al servicio público de transporte de pasajeros en modalidades especiales como taxis, colectivos, escolares, entre otros.

Carga. Vehículos destinados al servicio público de transporte de carga.

Categoría Especial (Vehículos especiales)

Vehículos destinados al servicio público especial como ambulancias, vehículos de rescate, bomberos, entre otros.

Categoría Maquinaria (Vehículos de maquinaria)

Vehículos destinados a la industria de la construcción, minería y obras civiles.

Es importante mencionar que las placas vehiculares en Colombia están compuestas por una combinación de letras y números que identifican la región, el tipo de vehículo, el año de fabricación, entre otros datos. Por ejemplo, una placa de un vehículo particular podría tener el formato ABC123.

Vehículos implicados año 2018

En el año 2018 hubo cerca de 7 accidentes registrados en la base de datos de la secretaria de tránsito, de los cuales 5 tuvieron lugar en la carrera 42 con calle 19 y 2 en la carrera 42 con calle 22. En estos accidentes estuvieron involucrados 13 vehículos los cuales se discriminan de la siguiente manera.

Tabla 14*Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2018*

Tipo de Vehículo	# Vehículos
Vehículos Particulares	7
Motos	1
Vehículos de carga pesada	3
Taxis (Servicio Público)	1
Buses (Servicio Público)	1
Total	13

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados de la base de datos Secretaria de Tránsito

Vehículos implicados año 2019

En el año 2019 hubo cerca de 7 accidentes registrados en la base de datos de la secretaria de tránsito, de los cuales 3 tuvieron lugar en la carrera 42 con calle 19 y 4 en la carrera 22. En estos accidentes estuvieron involucrados 14 vehículos los cuales se discriminan de la siguiente manera.

Tabla 15*Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2019*

Tipo de Vehículo	# Vehículos
Vehículos Particulares	5
Motos	3
Vehículos de carga pesada	0
Taxis (Servicio Público)	5
Buses (Servicio Público)	1
Total	14

Nota: En comparación con el año inmediatamente anterior, los accidentes de tránsito en donde estuvieron involucrados Taxis subió considerablemente, pasando de 1 accidente a 5.

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados de la base de datos Secretaria de Tránsito

Vehículos implicados año 2020

En el año 2020 hubo cerca de 4 accidentes registrados en la base de datos de la secretaria de tránsito, de los cuales 3 tuvieron lugar en la carrera 42 con calle 19 y 1 en la carrera 42 con calle 22. En estos accidentes estuvieron involucrados 8 vehículos los cuales se discriminan de la siguiente manera.

Tabla 16*Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2020*

Tipo de Vehículo	# Vehículos
Vehículos Particulares	5
Motos	1
Vehículos de carga pesada	0
Taxis (Servicio Público)	2
Buses (Servicio Público)	0
Total	8

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados de la base de datos Secretaria de Tránsito

Vehículos implicados año 2021

En el año 2021 hubo cerca de 10 accidentes registrados en la base de datos de la secretaria de tránsito, de los cuales 3 tuvieron lugar en la carrera 42 con calle 19, 3 en la carrera 42 con calle 20, 2 en la carrera 42 con calle 21 y 2 en la carrera 42 con calle 22. En estos accidentes estuvieron involucrados 18 vehículos los cuales se discriminan de la siguiente manera.

Tabla 17*Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2021*

Vehículo	# Accidentes
Vehículos Particulares	10
Motos	1
Vehículos de carga pesada	3
Taxis (Servicio Público)	1
Buses (Servicio Público)	3
Total	18

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados de la base de datos Secretaria de Tránsito

Vehículos implicados año 2022

En el año 2021 hubo cerca de 8 accidentes registrados en la base de datos de la secretaria de tránsito, de los cuales 3 tuvieron lugar en la carrera 42 con calle 19 y 5 en la carrera 42 con calle 22. En estos accidentes estuvieron involucrados 14 vehículos los cuales se discriminan de la siguiente manera.

Tabla 18*Vehículos Implicados en accidentes de tránsito año 2022*

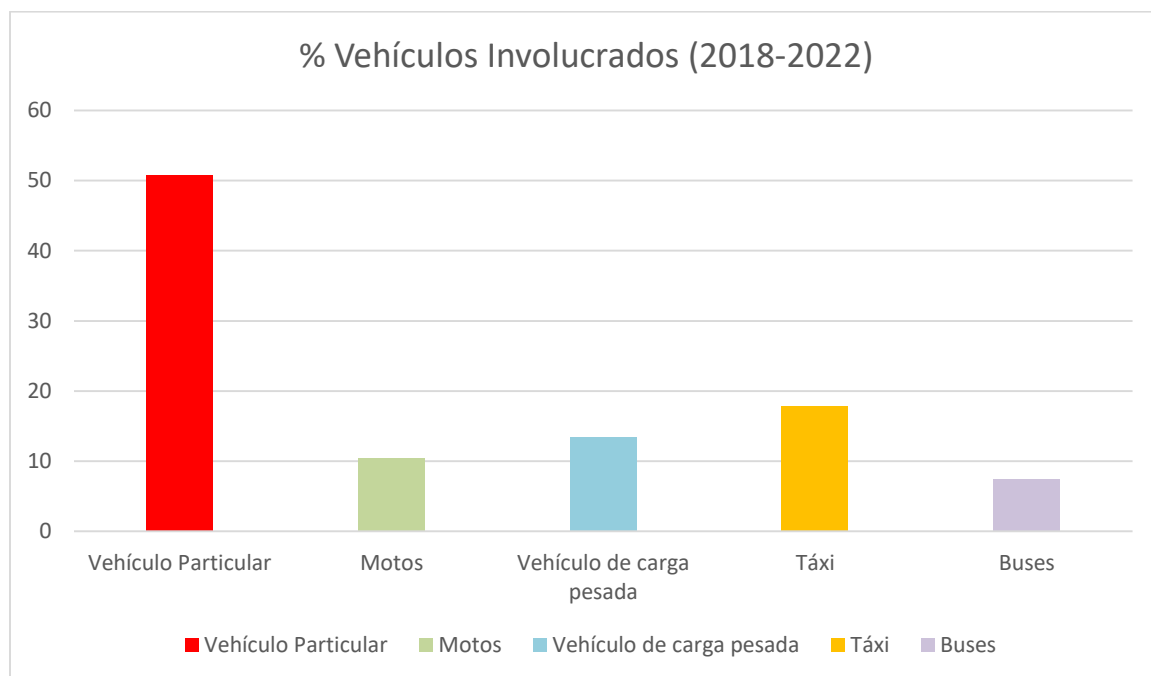
Vehículo	# Accidentes
Vehículos Particulares	7
Motos	1
Vehículos de carga pesada	3
Taxis (Servicio Público)	3
Buses (Servicio Público)	0
Total	14

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados de la base de datos Secretaria de Tránsito

Lo anterior denota que de los accidentes de tránsito registrados la cantidad de vehículos en términos porcentuales se desprecia como se observa en la figura #

Figura 15

Porcentaje de vehículos involucrados en accidentes de tránsito en la carrera 42 entre calle 19 y 22 para el periodo (2018 – 2022)



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de resultados y Análisis

A continuación, se hace una interpretación en términos porcentuales sobre la frecuencia de los accidentes causados en la carrera 42 entre calles 19 y 22 para el periodo 2018 – 2022. Este análisis se hizo en base a la información suministrada por la secretaria de Transito de Duitama.

Análisis de Días en que Ocurrieron los Accidentes

➤ Año 2018

Lunes: 1 (6.25%)

Martes: 2 (12.5%)

Miércoles: 1 (6.25%)

Jueves: 1 (6.25%)

Viernes: 1 (6.25%)

Sábado: 2 (12.5%)

Domingo: 2 (12.5%)

El día más frecuente es el Sábado y el Domingo, ambos con un 12.5%.

Se observa una distribución relativamente equitativa a lo largo de la semana, con un ligero aumento los fines de semana (Sábado y Domingo representan el 25% cada uno).

➤ Año 2019

Viernes: 1 (10%)

Lunes: 2 (20%)

Sábado: 2 (20%)

Miércoles: 1 (10%)

Viernes: 2 (20%)

Lunes: 1 (10%)

Domingo: 1 (10%)

El día más frecuente es el Lunes y el Sábado, ambos con un 20%.

Se destaca una mayor concentración de accidentes el lunes y sábado (ambos con el 20%). Este patrón podría sugerir la influencia de factores específicos asociados con estos días.

➤ **Año 2020**

Viernes: 1 (25%)

Jueves: 1 (25%)

Domingo: 2 (50%)

El día más frecuente es el domingo con un 50%.

La mayoría de los accidentes ocurrieron el domingo (50%), indicando una concentración significativa en este día específico.

➤ **Año 2021**

Sábado: 5 (45.45%)

Martes: 2 (18.18%)

Miércoles: 1 (9.09%)

Domingo: 2 (18.18%)

Viernes: 1 (9.09%)

El día más frecuente es el Sábado con un 45.45%.

Se evidencia una marcada concentración de accidentes los Sábados (45.45%). Este aumento notable podría requerir una atención específica en términos de medidas preventivas durante ese día.

➤ **Año 2022**

Viernes: 1 (16.67%)

Martes: 2 (33.33%)

Sábado: 1 (16.67%)

Domingo: 2 (33.33%)

Los accidentes están distribuidos de manera más uniforme a lo largo de la semana, con Martes y Domingo destacándose (ambos con el 33.33%).

Análisis de Frecuencia de Accidentes por Día

➤ **Año 2018**

Día más Frecuente: domingo (3 veces).

Opinión. Se observa una concentración de accidentes los domingos. Esto podría indicar patrones específicos relacionados con la actividad o condiciones de la vía en este día.

➤ **Año 2019**

Día más Frecuente: sábado (3 veces).

Opinión. La frecuencia de accidentes los sábados sugiere la importancia de examinar posibles factores asociados con los patrones de tráfico y comportamiento del conductor durante los fines de semana.

➤ **Año 2020**

Día más Frecuente: viernes (2 veces).

Opinión. La concentración de accidentes los viernes puede requerir una investigación más detallada para comprender las causas subyacentes, como el inicio del fin de semana.

➤ **Año 2021**

Día más Frecuente: sábado (6 veces).

Opinión. La alta frecuencia de accidentes los sábados destaca la importancia de implementar medidas preventivas específicas para abordar los desafíos asociados con este día.

➤ **Año 2022**

Día más Frecuente: viernes (2 veces).

Opinión. La repetición de accidentes los viernes indica la necesidad de atención continua en este día de la semana, posiblemente relacionado con el inicio del fin de semana.

Según el artículo segundo. Definiciones de la Ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito - El accidente de tránsito es un “Evento, generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho” (Ley 769 de 2002, Código Nacional de Transito). Se necesitan acciones rápidas y puntuales que logren salvar vidas en caso de lesiones, se evadan los mayores daños sobre los bienes y se organice el tránsito, para lo cual se deben tener en cuenta los siguientes factores, con el fin de que al llegar al lugar de los hechos

se empiece de forma inmediata el estudio del caso y se ejecute un diligenciamiento técnico, sincero y efectivo del informe policial de accidentes de tránsito, esto con el propósito de dar fundamento legal a las autoridades que luego seguirán con el proceso correspondiente y de la misma manera se podrán registrar dichos sucesos en el Registro Nacional de Accidentes de Tránsito que permite mediante estadísticas hacer análisis para tomar acciones preventivas por parte de la secretaria de tránsito local competente y el Gobierno Nacional con la idea de prevenir y/o disminuir las secuelas de estos accidentes de tránsito.

Vale la pena aclarar que un accidente de tránsito es un evento normalmente involuntario de manera que al llegar al lugar de los hechos usted debe ayudar con las partes sin necesidad a elucubrar. En ocasión de que exista daños materiales se debe informar a los conductores y de más afectados que tienen la opción de conciliar en los sitios legalmente constituidos y asistir luego, en caso de tener los vehículos asegurados a las empresas aseguradoras, previa realización de un acta que suscribirán entre las partes y la autoridad de tránsito que esté presente en dicha conciliación, la cual hacen los agentes a cosa juzgada, y prestar mérito ejecutivo.

Este informe policial de accidentes de tránsito no tiene ningún valor monetario para los involucrados en el accidente. El artículo 147 de la ley 769 de 2002, establece que en toda circunstancia, si el agente de tránsito observare la violación de las normas establecidas en este código, en caso de daños a cosas, podrá imponer un comparendo al conductor infractor. Esto hace referencia a que NO siempre que exista un accidente de tránsito se deba imponer un comparendo.

10.4 Accidentalidad en la AV Carrera 42

La avenida 42 es quizá la arteria vial en donde más se producen accidentes en el municipio de Duitama. En la presente investigación y gracias a la Secretaria de Transito del municipio se recopiló la información de los accidentes causados en la carrera 42 en los periodos 2018 - 2022.

Se logró identificar que en total fueron 88 accidentes de tránsito los producidos en esos 4 años, dejando víctimas mortales, heridos y vehículos en pérdida total. Esta monografía identificó la tipología de accidentes y sus características, con el fin de entregarle al municipio y de más entidades competentes estrategias de solución para prevenir la ocurrencia de estos accidentes.

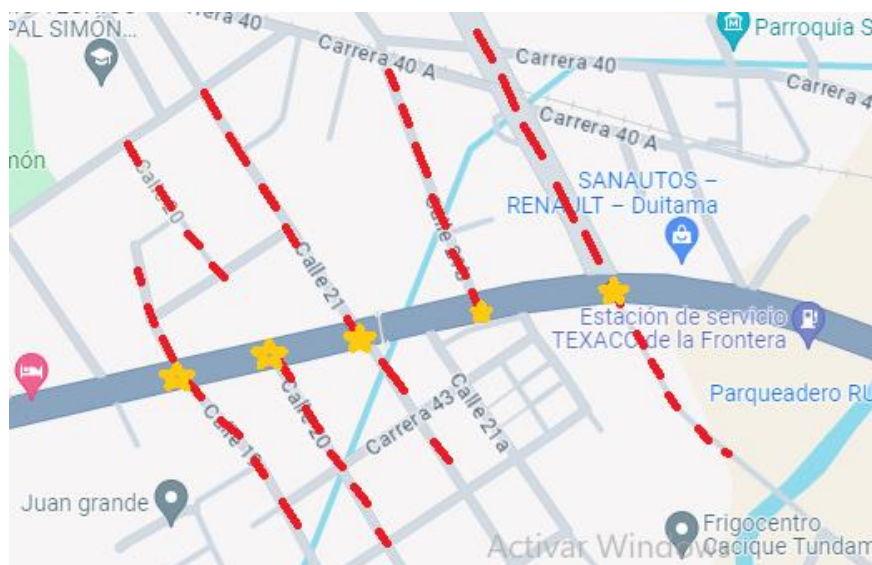
Se afirma que durante el periodo 2018 – 2022 hubo un total de 6 muertos, 25 heridos, 19 personas atropelladas, 67 choques y 51 daños vehiculares. Esta información denota que efectivamente se debe atacar de manera prioritaria con estrategias efectivas que permitan la reducción de accidentes de tránsito en la carrera 42.

10.4.1 Accidentalidad en la AV Carrera 42 entre calles 19 y 22

Una vez analizada toda la Av. carrera 42, determinamos que la zona en donde más se produjeron accidentes fue entre la calle 19 y calle 22. Es por lo anterior que esta investigación se enfatiza en estudiar los accidentes causados en estos sectores en especial y de manera puntual. A continuación, se observan algunas fotografías de estas calles, y se explica con brevedad la relevancia de cada una de estas y el impacto que tiene en el municipio de Duitama.

Figura 16

AV Carrera 42 entre calles 19 y 22



Nota. Esta imagen muestra notoriamente las calles exactas que son sujeto de investigación en este proyecto. *Fuente:* Propia, Google Maps

10.5 Hipótesis de Accidentes

Se refiere a las hipótesis, circunstancias objetivas relevantes o actuaciones, que posiblemente dieron origen al accidente, se debe registrar obligatoriamente al menos una causa. Para el efecto se incluye en el anexo No. 4 listado clasificado de posibles circunstancias de los accidentes de tránsito, con su respectivo código, nombre y descripción explicativa. Una vez levantado el accidente y hechas las indagaciones preliminares, usted debe estar en condiciones de determinar por lo menos una HIPÓTESIS. No diligencie la casilla asignada como numero vehículo, teniendo en cuenta que las causas no son exclusivamente atribuibles a los automotores, estas pueden ser atribuibles a la vía, a la víctima, al conductor o al vehículo, registre solo el código de la hipótesis en la casilla correspondiente según lo verificado por usted. La versión del

conductor no se deberá registrar acorde con las disposiciones legales vigentes (Ministerio de Transporte Manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito adoptado según resolución 1814, 2005, pp.46).

Accidentes Carrera 42 con calle 19 y sus hipótesis

En el periodo 2018 – 2022, hubo un total de 11 accidentes de tránsito, en donde se reportaron 10 choques, 4 heridos, 6 daños materiales y 1 atropello.

Tabla 19

Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 19 periodo (2018– 2022)

Número de Accidentes	Calle	Hipótesis
1	19	139
2	19	122
3	19	143
4	19	112
5	19	116
6	19	123
7	19	114
8	19	116
9	19	139
10	19	409
11	19	134
Total Accidentes		11

Fuente: Elaboración propia, información suministrada por la Secretaría de Tránsito.

Accidentes Carrera 42 con calle 20 y sus hipótesis

En el periodo 2018 – 2022, hubo un total de 3 accidentes de tránsito, en donde se reportaron 2 choques, 2 heridos y 1 daño material.

Tabla 20

Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 20 periodo (2018 – 2022)

Número de Accidentes	Calle	Hipótesis
1	20	102
2	20	121
3	20	143
Total Accidentes		3

Fuente: Elaboración propia a través de información suministrada por la Secretaría de Tránsito.

Accidentes Carrera 42 con calle 21

En el periodo 2018 – 2022, hubo un total de 3 accidentes de tránsito, en donde se reportó 1 choque, 1 herido, 1 daño material, 2 atropellos y 1 muerto.

Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 21 periodo (2018 – 2022)

Tabla 21

Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 21 periodo (2018 – 2022)

Número de Accidentes	Calle	Hipótesis
1	21	409
2	21	411
3	21	409
Total Accidentes		3

Fuente: Elaboración propia a través de información suministrada por la Secretaría de Tránsito.

Accidentes Carrera 42 con calle 22

Tabla 22

Hipótesis Accidentes carrea 42 con calle 22 periodo (2018 – 2022)

Número de Accidentes	Calle	Hipótesis
1	22	145
2	22	123
3	22	121
4	22	409
5	22	122
6	22	121
7	22	409
8	22	122
Total Accidentes		8

Fuente: Elaboración propia atreves de información suministrada por la Secretaría de Tránsito.

10.5.1 Descripción Hipótesis

A continuación, se hace una breve descripción de las hipótesis que fueron determinadas por los agentes de tránsito y la Secretaría de Tránsito del municipio de Duitama para los accidentes registrados en la carrera 42 entre calle 19 y 22 en el periodo 2020 – 2023. De acuerdo a estas hipótesis se logra identificar el tipo de infracción y los tipos de accidentes que comúnmente suelen suceder en los mismos sectores. Dándonos de esta manera la posibilidad de analizar y procesar posibles estrategias para la prevención de los mismos.

Tabla 23

Descripción Código de la Hipótesis

Código	Hipótesis	Descripción
102	Adelantar por la derecha	Maniobra de adelantamiento por la derecha de otro vehículo o hacer uso de la berma o parte de ella para sobrepasarlo.
112	Desobedecer señales o normas de Tránsito	No acatar las indicaciones de las señales existentes en el momento del accidente. No confundir con carencia de señales. O no respetar en general las normas descritas en la Ley.
114	Embriaguez aparente	Cuando se observa ingestión de alcohol.
116	Exceso de velocidad	Conducir a velocidad mayor de la permitida, según el servicio y sitio del accidente.
121	No mantener distancia de seguridad	Conducir muy cerca del vehículo de adelante, sin guardar las distancias previstas por el Código Nacional de Tránsito para las diferentes velocidades
122	Girar bruscamente	Cruce repentino con o sin indicación.
123	No respetar prelación de intersecciones o giros	No respetar las prelacións en intersecciones no señalizadas o en situación de giro de acuerdo con lo descrito en la Ley.

134	Reverso imprudente	Dar marcha atrás en forma rápida y excesiva sin fijarse o sin utilizar luces de prevención.
139	Impericia en el manejo	Cuando el conductor no tiene práctica, experiencia ni habilidad en la conducción para maniobrar ante una situación de peligro, siempre y cuando sea demostrable.
143	Poner en marcha un vehículo sin precauciones	Cuando se arranca sin respetar la prelación de los vehículos que se encuentran en marcha.
145	Arrancar sin precaución	Poner un vehículo en movimiento sin observar las debidas precauciones
409	Cruzar sin observar	No mirar a lado y lado de la vía para atravesarla.
411	Otras	Se debe especificar cualquier causa diferente de las anteriores.

Fuente: (Información de Asistencia Jurídica de tránsito, 2021)

10.6 Análisis según la información recopilada

Calle 19

La intersección de la Carrera 42 con la Calle 19 en Duitama, Boyacá, emerge como un punto crítico en términos de accidentalidad vial, según los datos recopilados y analizados en el periodo comprendido entre los años 2018 y 2022. Este cruce se ha destacado por experimentar una preocupante incidencia de eventos viales, convirtiéndose en uno de los focos principales de atención en nuestra investigación.

Al examinar minuciosamente la información proveniente de la Secretaría de Tránsito del municipio de Duitama y otras fuentes pertinentes, se evidencia una concentración significativa de incidentes en la Carrera 42 con la Calle 19. Esta situación requiere una comprensión detallada de los factores que contribuyen a dicha problemática.

Figura 17

Cruce carrera 42 con calle 19



Fuente: Propia

Figura 18

Carrera 42 con calle 19 (señalización reglamentaria de velocidad máxima de 30km/h)



Fuente: Propia

Análisis Calle 19

En este caso nos enfocamos en el cruce que se puede observar en la Figura 11. El marco de la investigación enfocada en mejorar la seguridad vial en la intersección de la carrera 42 con calle 19, el presente estudio se centra en el análisis detallado de la eficacia del cruce de la calle 19 sobre la carrera 42 con un cruce controlado con señal de “PARE” como elemento clave para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía. Para este punto crítico específicamente luego del análisis previo de la accidentalidad en esta zona, se hace una comparación entre “Cruce controlado por señal CEDA EL PASO (SR-02)” y “Cruce controlado por señal PARE (SR-01)” para determinar la idoneidad y los beneficios particulares que puede aportar a la gestión del tráfico y la protección de los demás actores viales. Las intersecciones son puntos críticos en el sistema vial donde la coordinación eficiente entre los usuarios de la vía es esencial para evitar incidentes.

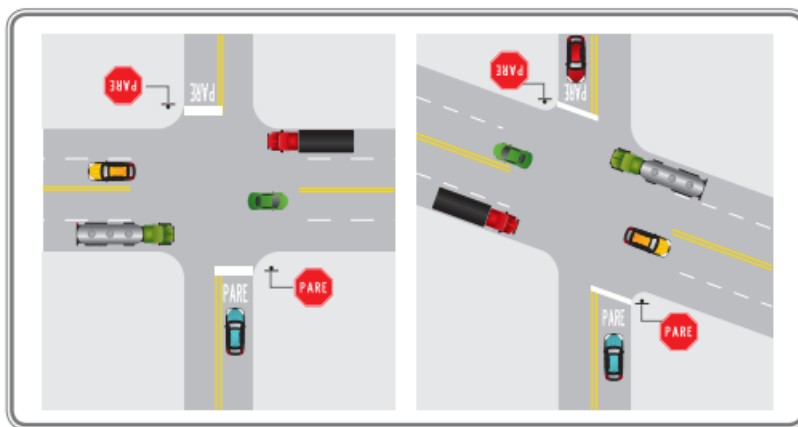
Los cruces peatonales son fundamentales para garantizar la seguridad de los peatones al atravesar las vías. En este estudio se comparan dos tipos de demarcación para cruces peatonales, el “cruce de cebra” y el “cruce peatonal con líneas continuas”, con el objetivo de identificar sus características distintivas y determinar cuándo es más apropiado utilizar cada tipo.

Para el caso del “cruce de cebra”, se aplica en situaciones donde un estudio de ingeniería indica la necesidad de hacer más visible el paso peatonal, lo que puede alertar a los conductores sobre la presencia del cruce y mayor espacio para los peatones. Puede adaptarse mejor a flujos peatonales más amplios debido a su capacidad de ajustar el ancho según la demanda.

Para el caso del “cruce peatonal con líneas continuas”, estética más sencilla, puede aplicarse en accesos viales con o sin semáforos, el ancho de este cruce no debe ser menor a 2 metros y no mayor a 4 metros.

Figura 19

Cruce controlado por la señal PARE



Fuente: (Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, 2015, pág. 385)

Calle 20

En el curso de la investigación, se ha identificado un hallazgo crítico en el tramo de la carrera 42, específicamente desde la calle 19 hasta la calle 20, donde la prohibición de parquear en la calzada derecha no está siendo respetada. Este incumplimiento está generando consecuencias significativas que afectan la seguridad vial de la zona. La presencia de vehículos mal estacionados obstruye la visibilidad de los conductores que buscan incorporarse a la carrera 42 desde la calle 20. Esta falta de visibilidad crea un riesgo inminente de colisiones y complica la toma de decisiones seguras al volante.

La prohibición de parquear (SR-28), que debería contribuir a la seguridad, se ve quebrantada por el incumplimiento generalizado. Esta señal en este tramo tiene como objetivo preservar la fluidez del tráfico y garantizar la visibilidad en puntos clave, como la salida de la calle 20 a la carrera 42, generando un impacto directo en la seguridad vial.

Figura 20

Carrera 42 con calle 20 (Señal de tránsito prohibido parquear)



Fuente: Propia

Figura 21

Carrera 42 con calle 20 (Infracción cometida por camión vehicular)



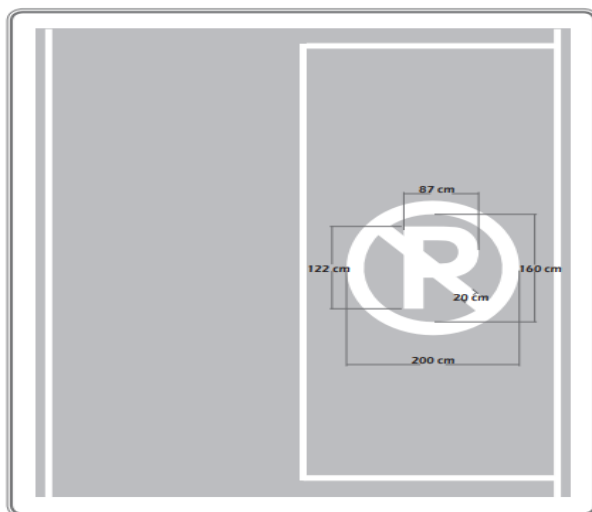
Fuente: Propia

Análisis calle 20

El análisis detallado en campo ha revelado un aspecto adicional que agrega complejidad a la falta de cumplimiento en la prohibición de parquear sobre la carrera 42. Se identificó la ausencia de la señalización horizontal correspondiente en la zona no parqueo, específicamente la falta de aplicación del símbolo que indica la prohibición de estacionarse en el carril demarcado. La señal horizontal, con color blanco es esencial para reforzar la prohibición de parquear en que carril que se demarca. Este símbolo cuyas dimensiones se especifican a continuación como lo indica el manual, debería estar presente en la calzada, indicando claramente que en la zona está prohibido parquearse.

Figura 22

Demarcación prohibida parquear



Fuente: (Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, 2015, pág. 410)

Calle 21

La presencia de un puente peatonal en la Calle 21, diseñado específicamente para garantizar la seguridad de los peatones y prevenir que crucen a nivel de la vía de la Carrera 42, es una medida positiva en términos de infraestructura vial. Sin embargo, resulta preocupante observar que, durante la visita realizada en el campo, no se evidencie un respeto generalizado por esta estructura por parte de los usuarios.

Este comportamiento podría deberse a diversas razones, como la falta de concientización sobre la importancia de utilizar el puente peatonal, factores de comodidad, falta de señalización adecuada o posiblemente limitaciones en el diseño del puente que no lo hacen atractivo o accesible para los peatones. Es crucial abordar estas cuestiones para garantizar la efectividad de la infraestructura existente.

A pesar de la existencia de esta infraestructura diseñada para asegurar un cruce seguro, se ha observado que los peatones no lo usan de manera adecuada, lo que genera un foco de inseguridad vial. El puente peatonal construido para garantizar la seguridad de los peatones al cruzar la carrera 42, no se respeta por algunos usuarios. Este comportamiento imprudente implica que los peatones prefieran pasar la vía en nivel, poniendo en riesgo su propia seguridad y la de los conductores.

Figura 23

Puente peatonal carrea 42 con calle 21



Fuente: Propia

Figura 24

Fotografía panorámica puente peatonal carrea 42 con calle 21



Fuente: Propia

Análisis calle 21

Se podrían presentar colisiones por hacer un cruce a nivel de la vía de manera irresponsable, un riesgo significativo entre vehículos y peatones, ya que los conductores pueden no anticipar la presencia de peatones fuera del puente peatonal.

La elección de no utilizar el puente puede afectar el flujo vehicular, especialmente donde los peatones cruzan la carrera 42 en puntos no designados, generando congestión, posiblemente contribuyendo a situaciones de tráfico caótico y siniestros viales de alta complejidad.

Calle 22

La intersección de la Calle 22 con la Carrera 42, siendo un cruce regulado por semáforos, presenta un desafío significativo en términos de seguridad vial, como se ha evidenciado a través del alto número de accidentes registrados en el periodo de 2018 a 2022. Un análisis técnico de esta intersección revela varios factores que pueden contribuir a la incidencia de eventos viales.

Es crucial evaluar el diseño geométrico de la intersección, incluyendo la disposición y ubicación de los semáforos, así como la visibilidad disponible para los conductores y peatones. Si el diseño no proporciona una clara línea de visión o si existen obstáculos visuales, puede aumentar el riesgo de colisiones.

La sincronización adecuada de los semáforos es esencial para guiar de manera eficiente el flujo de tráfico y reducir la posibilidad de conflictos los diferentes actores viales. Problemas en la coordinación, como tiempos de cambio inadecuados, pueden contribuir a situaciones peligrosas en la intersección.

Es fundamental evaluar la geometría de la intersección, incluyendo la disposición de carriles, giros permitidos y la ubicación de los semáforos. Posibles problemas de diseño podrían generar conflictos entre los diferentes actores viales, aumentando la probabilidad de accidentes.

Dada la criticidad del cruce en la intersección de la carrera 42 con la calle 22, considerando que es un cruce regulado por semáforo, la demarcación adecuada es fundamental para garantizar la seguridad tanto de los conductores como de peatones y demás actores viales.

Figura 25

Fotografía panorámica de las intersecciones de la carrera 42 con la calle 22



Fuente: Propia

Figura 26

Acción de giro a la Izquierda por parte de un tracto camión



Fuente: Propia

Figura 27

Señal de tránsito (Prohibido dar la U)



Fuente: Propia

Análisis calle 22

Siguiendo las pautas del manual del INVIAS para este tipo de cruces, se destaca la importancia de la demarcación horizontal que comprende la Línea de Detención Continua y las líneas que delimitan la senda para el cruce peatonal.

La línea de detención continua se coloca para indicar a los conductores que enfrentan la luz roja del semáforo en el lugar exacto donde deben detenerse, priorizando la seguridad del cruce. La distancia mínima de 1.2 metros de cualquier paso peatonal asegura que los peatones tengan un lugar seguro para cruzar. Esta línea de detención debe ser aproximadamente paralela al flujo que interseca. Esta organización del tráfico facilita a la mejor comprensión de las señales para los usuarios de la vía. (Manual de Señalización Vial - Índice_y_Presentacion, s.f.)

En sentido vía Sogamoso-Duitama, antes de llegar al semáforo, encontramos una señal reglamentaria que prohíbe el giro en “U”, la cual, según el manual del INVIAS habilita el giro a la izquierda, generando confusión en los conductores, realizando el giro a la izquierda al mismo tiempo que los vehículos que vienen en contra flujo han sido puestos en marcha por el semáforo.

La discrepancia entre la señal que existe actualmente que prohíbe el giro en U y el giro a la izquierda puede, de hecho, genera confusión y presenta un riesgo para seguridad vial en la intersección. Es crucial alinear las señales con las normativas para evitar confusiones y malentendidos entre los conductores y prevenir posibles siniestros viales.

Estrategias y/o recomendaciones para mitigar la accidentalidad en este sector

Estas estrategias de prevención de accidentalidad, se sugirieron mediante la implementación del Manual de señalización vial del Ministerio de Transporte (MIN TRASPORTE) con su respectiva actualización del año 2015.

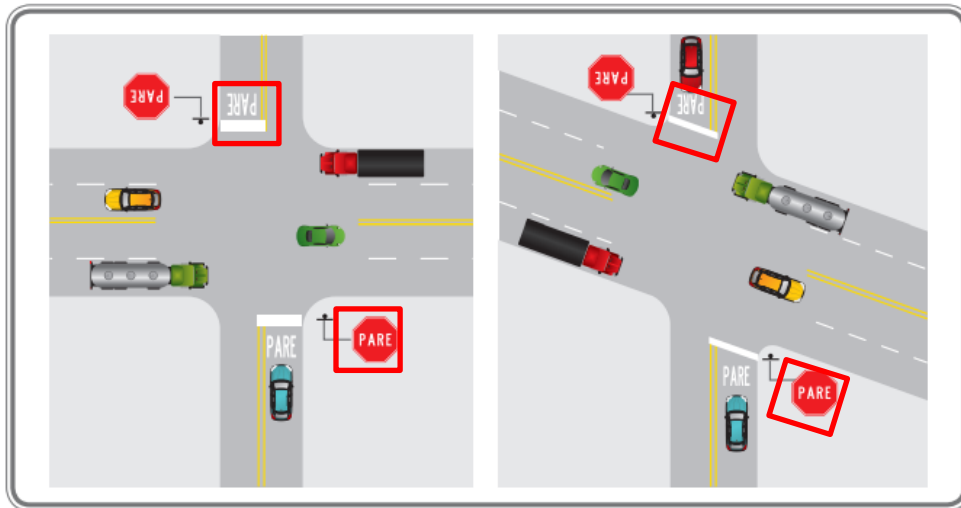
Estrategia para la carrea 42 con calle 19

En este contexto, la elección de la señalización adecuada juega un papel crucial. La señal de "PARE" se elige como un elemento central en este escenario, imponiendo una detención completa a los conductores antes de ingresar a la intersección. Este enfoque se justifica por diversas razones, incluyendo la densidad del tráfico, limitaciones de visibilidad y la necesidad de garantizar el derecho de paso a peatones de manera segura.

Durante el curso de la investigación, se ha identificado que, en ciertos contextos, el cruce con la señal de "PARE" emerge como la opción más apropiada para garantizar una gestión eficiente del tráfico y priorizar la seguridad de los peatones. Esta conclusión se basa en un análisis detallado de diversas intersecciones, evaluando factores como la intensidad del tráfico, visibilidad, y la complejidad del entorno vial.

Figura 28

Sugerencia de implementación de señalización de tránsito PARE.



Fuente: (Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, 2015, pág. 385)

Ambos tipos de demarcaciones ofrecen soluciones efectivas para cruces peatonales, pero la elección entre "Cruce Cebra" y "Cruce Peatonal con Líneas Continuas" dependerá de factores como la ubicación específica, la velocidad operativa de la vía y el volumen de peatones. La adecuada selección de la demarcación contribuirá significativamente a la seguridad y fluidez del tráfico, así como a la protección de los peatones.

Uno de los atributos clave que inclina la balanza hacia el "Cruce Cebra" es su alta visibilidad. Las líneas paralelas dispuestas en forma "cebreada" no solo alertan de manera efectiva a los conductores sobre la presencia de un cruce peatonal, sino que también proporcionan una marcada distinción visual en el entorno vial. Este factor es esencial,

especialmente en áreas donde la atención rápida y clara de los conductores es crucial para la seguridad de los peatones.

Además, la capacidad del "Cruce Cebra" para adaptarse a flujos peatonales variables es un aspecto significativo. La posibilidad de ajustar el ancho del paso peatonal según la demanda, especialmente en situaciones de alto tránsito de peatones, garantiza una mayor seguridad y comodidad para aquellos que cruzan la vía. Esta adaptabilidad contribuye a la eficacia del cruce, permitiendo una gestión fluida y segura del tráfico peatonal.

En resumen, la elección del "Cruce Cebra" se sustenta en la búsqueda de una solución que maximice la seguridad, visibilidad y adaptabilidad para los peatones, contribuyendo así a un diseño vial que fomente la convivencia segura entre vehículos y peatones en nuestras calles.

Tramo entre las calles 19 a la 20 sentido Sur - Norte

Recomendaciones

Implementación Rigurosa. Se recomienda una implementación más rigurosa de la prohibición de parquear en esta zona, con sanciones efectivas para los infractores. Esto puede disuadir a los conductores de estacionarse en áreas críticas y mejorar la seguridad vial.

Revisión de Señalización. La revisión de la señalización actual es esencial para garantizar que sea clara y efectiva. Además, la instalación de señales adicionales que destaquen la prohibición de parquear puede fortalecer el mensaje y recordar la importancia de mantener despejadas las zonas de visibilidad.

Participación Comunitaria. Involucrar a la comunidad local en campañas educativas sobre las regulaciones de tránsito y la importancia de respetar las normas puede ser clave. Promover la conciencia comunitaria sobre la seguridad vial puede contribuir a un cambio positivo en el comportamiento de los conductores.

En resumen, la falta de cumplimiento en la prohibición de parquear en la Carrera 42 representa un desafío crítico para la seguridad vial en la zona. Abordar este problema requiere una acción inmediata y coordinada que involucre la aplicación rigurosa de regulaciones, la revisión de la señalización y la participación activa de la comunidad. Estas medidas son esenciales para garantizar un entorno vial seguro y eficiente en este sector

Impacto en la Seguridad Vial. La falta de esta señalización horizontal dificulta aún más la aplicación efectiva de la prohibición de parqueo. Los conductores pueden no estar conscientes de la restricción, lo que contribuye a la persistencia del estacionamiento no autorizado y afecta negativamente la seguridad vial, especialmente en áreas críticas como la salida de la calle 19 hacia la Carrera 42.

Recomendaciones Adicionales

Implementación Urgente de Señalización Horizontal. Es crucial implementar de manera urgente la señalización horizontal correspondiente en la zona de no parqueo. Esto ayudará a reforzar visualmente la prohibición y alertar a los conductores sobre la restricción en el carril demarcado.

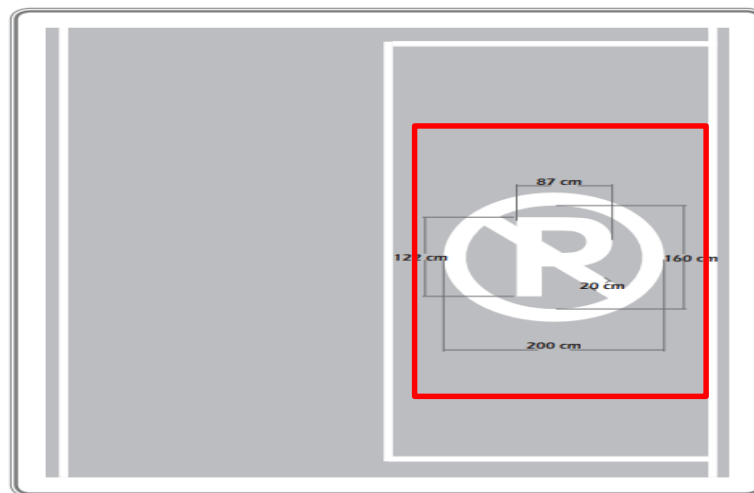
Reiteración de la Señal en Tramos Superiores a 15 m. Según las indicaciones del manual, cuando el tramo en el que se aplica la prohibición es superior a 15 metros, se debe reiterar la señalización. Es fundamental asegurarse de que se cumpla esta recomendación para abarcar efectivamente áreas más extensas.

Coordinación con Autoridades de Tránsito. Se sugiere coordinar con las autoridades de tránsito locales para garantizar la implementación adecuada de la señalización horizontal. Esto puede incluir la instalación de las señales en ubicaciones estratégicas y la supervisión continua para asegurar el cumplimiento.

La ausencia de esta señalización horizontal es un elemento crítico que debe abordarse de manera inmediata. Su implementación efectiva contribuirá significativamente a la claridad de las regulaciones y, en última instancia, fortalecerá la seguridad vial en el área específica de la Carrera 42.

Figura 29

Demarcación del prohibido parquear en la carrera 42 con calle 20



Fuente: (Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, 2015, pág. 410)

Estrategias para el paso del puente (carrera 42 con calle 21)

Recomendaciones

Campañas de Concientización. Se sugiere la implementación de campañas de concientización dirigidas a los peatones, destacando la importancia del uso del puente peatonal para su propia seguridad y la de los demás.

Señalización Clara y Visible. Reforzar la señalización existente para indicar claramente la presencia del puente peatonal y su importancia en términos de seguridad vial.

Aplicación de Normativas. La aplicación efectiva de normativas que promuevan el uso del puente peatonal, posiblemente con sanciones para aquellos que no lo utilicen, puede incentivar el comportamiento seguro.

Mejora del Acceso. Evaluar la accesibilidad y comodidad del puente peatonal para asegurar que sea una opción práctica y atractiva para los peatones.

En conclusión, la falta de respeto al paso del puente peatonal representa un desafío significativo en términos de seguridad vial. La implementación de medidas educativas, la mejora de la señalización y la aplicación de normativas son esenciales para fomentar un comportamiento seguro entre los peatones y reducir el riesgo de incidentes en la Carrera 42.

Propuesta para poner vallas peatonales bajo el puente

La propuesta de implementar vallas peatonales, como medida para evitar el paso irresponsable de los peatones en el sector peligroso, es una estrategia válida y eficaz. A continuación, algunas consideraciones y opiniones sobre esta medida.

Aspectos Positivos

Control del Acceso. Las vallas peatonales proporcionan un medio efectivo para controlar y dirigir el acceso de los peatones a lugares seguros para cruzar. Al establecer un límite físico, se incentiva a los peatones a utilizar el puente peatonal designado.

Guía Visual. La presencia de vallas peatonales puede servir como una guía visual clara para los peatones, indicándoles el lugar adecuado para cruzar la vía. Esto puede ser

especialmente útil en áreas donde la infraestructura vial no está siendo utilizada de manera segura.

Evita Accesos Inconveniente. Al impedir el ingreso de peatones a la calzada en lugares inconvenientes, se reduce significativamente el riesgo de colisiones y se mejora la seguridad tanto para los peatones como para los conductores.

Adaptabilidad a Normativas. La propuesta se alinea con las recomendaciones del INVIAS y sigue las pautas establecidas para la ubicación, altura y diseño de las vallas peatonales.

Consideraciones Adicionales

Mantenimiento Regular. Es importante implementar un programa de mantenimiento regular para asegurar que las vallas peatonales se mantengan en buen estado y cumplan su función de manera efectiva.

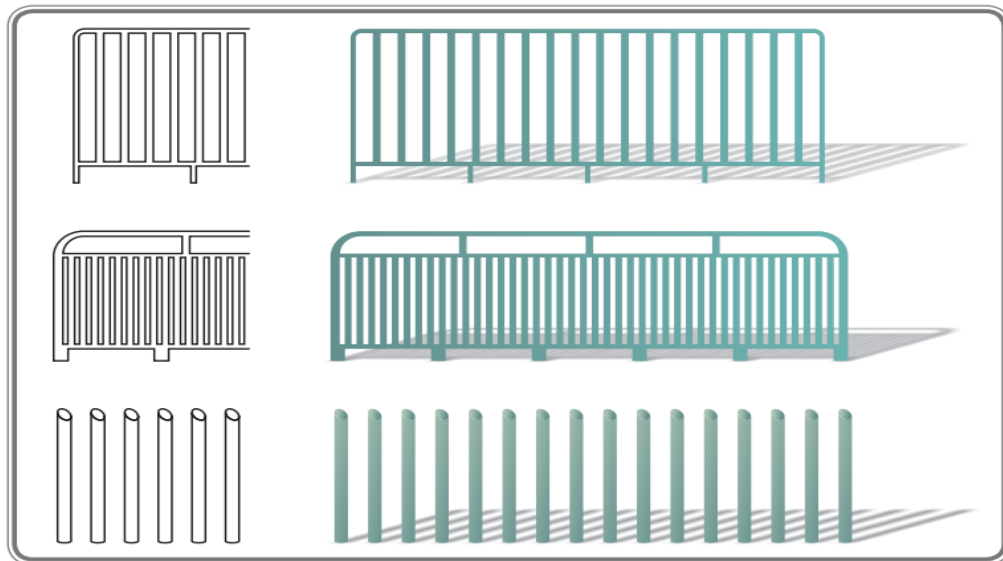
Sensibilización. Acompañar la implementación de vallas peatonales con campañas de sensibilización puede contribuir a educar a la comunidad sobre la importancia de utilizar estructuras seguras para cruzar la vía.

Monitoreo y Evaluación. Realizar un monitoreo constante y evaluar la efectividad de las vallas peatonales es esencial. Esto permitirá ajustar la estrategia según sea necesario para abordar cualquier desafío identificado.

En resumen, la propuesta de implementar vallas peatonales es una medida coherente con las normativas y puede ser una solución efectiva para mejorar la seguridad vial en el sector. Sin embargo, su éxito dependerá de la implementación cuidadosa, el mantenimiento regular y la coordinación con campañas de sensibilización para garantizar la conformidad y comprensión por parte de la comunidad.

Figura 30

Ejemplos de vallas peatonales



Fuente: (Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, 2015, pág. 689)

Estrategias para la calle 22

Recomendaciones

Mantenimiento Regular. Dada la alta frecuencia de accidentes en esta intersección crítica, es esencial realizar un mantenimiento regular de la demarcación para asegurar su visibilidad y efectividad.

Revisión de la Temporización Semafórica. Además de la demarcación, se debe revisar la temporización semafórica para garantizar una gestión eficiente del tráfico vehicular y peatonal en la intersección.

Sensibilización sobre el respeto a las Señales. Campañas de sensibilización dirigidas a conductores y peatones pueden contribuir a crear conciencia sobre la importancia de respetar las señales de tráfico en la intersección.

En resumen, la correcta demarcación de la intersección, de acuerdo con las especificaciones para cruces regulados por semáforo, es esencial para reducir la incidencia de accidentes y mejorar la seguridad vial en este punto crítico. La implementación y el mantenimiento adecuados de estas demarcaciones deben ir de la mano con estrategias de gestión del tráfico y programas educativos para lograr resultados significativos.

Recomendaciones adicionales

Reemplazo de la Señal Actual. Considerando la confusión que puede generar la señal actual, se recomienda reemplazarla con la señal correcta que prohíba tanto el giro en U como el giro a la izquierda en el sitio específico.

Aclaración de Restricciones. Si la prohibición del giro en U es crítica, pero se desea permitir el giro a la izquierda, se puede considerar la instalación de señales adicionales que aclaren estas restricciones. Por ejemplo, se podría instalar una señal adicional que indique "Giro a la Izquierda Permitido" para evitar confusiones.

Educación y Concientización. Realizar campañas educativas para informar a los conductores sobre las restricciones y señales en la intersección. Esto puede ayudar a mejorar el cumplimiento y reducir confusiones.

En conclusión, la elección de la señal correcta es esencial para comunicar claramente las restricciones de giro en una intersección. La señal actual, al no ser explícita en la prohibición del giro a la izquierda, puede generar confusión y potencialmente contribuir a situaciones de riesgo.

Por lo tanto, se sugiere considerar el reemplazo de la señal actual con la señal correcta y, si es necesario, complementar con señales adicionales para aclarar las restricciones específicas.

Sera fundamental corregir la señalización para que refleje de manera precisa la prohibición del giro en U y a la izquierda es crucial para evitar confusiones y mejorar la seguridad vial en la intersección. La coherencia entre las señales y la conformidad con las normativas contribuirán significativamente a reducir el riesgo de incidentes en el área.

Esta señal indica al conductor que no puede girar en aproximadamente 180°. Se emplea cuando el giro en “U” puede ocasionar entorpecimiento a los flujos de tránsito, el radio de giro sea pequeño o la maniobra constituya un factor de riesgo. Al instalar esta señal no se está prohibiendo el giro a la izquierda (Manual de Señalización Vial - Índice_y_Presentacion, s.f.)

Conclusiones

Al analizar la información de Carrera 42 con Calle 19 se evidenció como un punto crítico y se identificó una alta accidentalidad, destacando la necesidad de una señalización adecuada y la implementación de cruces peatonales más seguros, como el "Cruce Cebra" para mejorar la visibilidad y seguridad de los peatones.

La prohibición de parquear en la calzada derecha sentido norte-sur entre las calles 19 y 20 no se respeta, lo que obstruye la visibilidad y aumenta el riesgo de colisiones.

A pesar de la presencia de un puente peatonal, la falta de uso del puente en la calle 21 diseñado para mejorar la seguridad vial, se observa un uso inadecuado por parte de los peatones, quienes prefieren cruzar a nivel de calle, poniendo en riesgo su seguridad.

La intersección regulada por semáforos en la Calle 22 presenta un alto número de accidentes, indicando la falta de claridad en la señalización de giros son inadecuados para gestionar de forma seguro el flujo vehicular.

La seguridad vial en la carrera 42 entre las calles 19 y 22 en Duitama, Boyacá, requiere una aproximación integral que combine mejoras en la infraestructura, educación y concienciación, participación comunitaria, políticas públicas fuertes, y la aplicación de tecnologías avanzadas.

La carrera 42, presenta características que la hacen inviable como vía urbana. La alta afluencia de vehículos de paso y vehículos de carga pesada contribuye significativamente a la inseguridad vial en la zona.

Recomendaciones

Utilizar sistemas de información geográfica (GIS) para monitorear y analizar patrones de siniestros, lo que permite identificar puntos críticos y evaluar la efectividad de las intervenciones.

Desarrollar programas educativos enfocados en la importancia de seguir las normas de tránsito, el respeto por la señalización y el uso adecuado de las infraestructuras viales como puentes peatonales y cruces cebra.

Se recomienda una implementación más rigurosa de la prohibición de parquear y la revisión de la señalización.

Involucrar a la comunidad local en el diseño y ejecución de campañas de seguridad vial, fomentando la cultura de responsabilidad compartida en la prevención de siniestros viales.

Fortalecer la legislación y regulación en torno a la zona de parqueo, el uso de cruces peatonales y el respeto por las señales de tránsito, acompañado de una aplicación efectiva de sanciones.

Realizar ajustes en la infraestructura existente para eliminar obstáculos visuales, mejorar la iluminación en puntos críticos y asegurar la accesibilidad en cruces y puentes.

Revisar y optimizar los patrones de circulación y las prácticas de estacionamiento en la zona, incluyendo la promoción del transporte público y alternativas de movilidad sostenible.

Establecer mecanismos de seguimiento continuo para evaluar la efectividad de las medidas implementadas, permitiendo ajustes basados en evidencias para mejora continua de la seguridad vial.

Estas estrategias deben ser adaptativas y basadas en la evaluación continua de su impacto, con el fin último de reducir los siniestros viales y promover un entorno seguro para todos los

usuarios en la vía. La colaboración entre autoridades locales, autoridades nacionales y la comunidad, es esencial para alcanzar estos objetivos y garantizar la sostenibilidad de las acciones de seguridad vial implementadas.

Se recomienda encarecidamente a las autoridades locales, departamentales y nacionales considerar la construcción de una vía perimetral o variante que desvíe el tráfico de paso fuera de la ciudad de Duitama. Esta medida ayudaría a reducir significativamente el riesgo de siniestros viales dentro del área urbana, al tiempo que aliviaría la congestión vehicular y mejorarían las condiciones de seguridad para los residentes locales y los usuarios viales. La implementación de esta infraestructura vial alternativa no solo contribuiría a prevenir accidentes, sino que también promovería un flujo vehicular más eficiente y seguro en la región. Es fundamental que las autoridades consideren esta recomendación como una medida prioritaria para garantizar la seguridad vial y el bienestar de la comunidad en Duitama.

12. Glosario

Calle o carrera: Vía urbana de tránsito público, que incluye toda la zona comprendida entre los linderos frontales de las propiedades.

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de los vehículos.

Carretera: Vía diseñada para el tránsito de vehículos terrestres automotores.

Carril: Parte de la calzada que puede acomodar una sola fila de vehículos de cuatro o más ruedas.

Cebra: Demarcación de franja peatonal en forma de una sucesión de líneas sobre la calzada paralelas a los carriles de tránsito vehicular, sirve para indicar la trayectoria que debe seguir el peatón al atravesar la vía.

Ciclo de semáforo: Tiempo total que requiere una sucesión completa de los intervalos de un semáforo.

Cruce o intersección de vías: Área de uso público formada por la intersección de dos (2) o más vías.

De marcación de paso peatonal a nivel: Señalización aplicada a la calzada para indicar la trayectoria que deben seguir los peatones al travesar la misma (incluye la cebra).

Fase de semáforo: Parte del ciclo del semáforo que consta de: a) un intervalo durante el cual recibe siempre el derecho de paso un movimiento o combinación de movimientos vehiculares o peatonales, y b) uno o más intervalos de transición como el amarillo o amarillo más todo rojo.

Intersección vial: Área general donde dos o más vías se unen o crucen, ya sea a nivel o desnivel o que comprende toda la superficie necesaria para facilitar todos los movimientos de los vehículos que se cruzan por ellos.

Línea de borde: Demarcación sobre la calzada que indica el borde exterior del pavimento.

Línea de pare (Línea de detención): Marca de tránsito sobre la calzada ante la cual deben detenerse los vehículos.

Paso peatonal a nivel: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y áreas especiales con destino al cruce de peatones

Peatón: Persona que transita a pie por una vía. **SEMAFORO:** Son dispositivos que proporcionan indicaciones visuales para el control del tránsito de vehículos y peatones en intersecciones. Las indicaciones se hacen a través de luces con lentes de diferentes colores. El color verde corresponde a la indicación de “siga” y el color rojo a “pare”, el color amarillo normalmente sirve de transición entre las fases de “siga” y “pare”. Los lentes con luces de colores diferentes se ordenan verticalmente en una secuencia convencional y preestablecida de la siguiente manera: rojo, amarillo y verde.

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos.

Señal elevada: Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito.

Separador: Espacio o dispositivo estrecho y ligeramente saliente, distinto de una franja o línea pintada, situado longitudinalmente entre dos calzadas, para separar el tránsito de la misma o distinta dirección, dispuesto de tal forma que intimide o impida el paso de vehículos.

Transito: Acción de desplazamiento de personas, vehículos y animales por las vías.

Transporte: Es el acarreo de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.

Urbana, zona: Zona en la que gran parte del terreno está ocupado por edificaciones.

Vehículo: Artefacto montado sobre ruedas que sirve para transportar personas, animales o cosas.

Vía: Zona de uso público o privado abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales.

Velocidad de diseño: Velocidad seleccionada para proyectar y relacionar entre sí las características físicas de una vía que influyen en la marcha de los vehículos.

Velocidad de operación: Velocidad promedio que desarrollan el 85% de los usuarios en un tramo determinado de una vía.

13. Referencias bibliográficas

(Ministerio de Transporte, A. T. (s.f.).

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (27 de 10 de 2020). *Colombia Potencia de la vida*.

Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/9092/exceso-de-velocidad-y-desobedecer-las-senales-de-transito-las-principales-causas-de-siniestralidad-vial-en-el-pais/>

DANE. (2018, s.f.). *Proyecciones del DANE para 2023, con base en el censo 2018*.

DIARIO, E. (12 de noviembre de 2021). 40 Accidentes y dos muertos, El Saldo Trágico en el 2019 Del paso de la Doble Calzada por Duitama.

Información de Asistencia Jurídica de tránsito. (2021). Obtenido de

<https://asdconsultoresjuridicos.jimdofree.com/hipotesis-de-responsabilidad-en-accidentes/>

Instituto de Transito de Boyacá ITBOY. (2015,s.f). *Informe consolidado de accidentalidad por provincias 2014*. Tunja: Observatorio de Seguridad Vial.

Manual de señalización vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles. (2015).

Organización Panamericana de Salud. (14 de 03 de 2013). *Los accidentes de tránsito son la primera causa mundial de muerte entre jóvenes de 15 a 29 años*. Obtenido de

<https://www.paho.org/es/noticias/14-3-2013-accidentes-transito-son-primera-causa-mundial-muerte-entre-jovenes-15-29-anos#:~:text=La%20mitad%20de%20los%20fallecidos,octava%20causa%20mundial%20de%20fallecimiento.>

Trasnporte, M. d. (2021). *Anuario Territorial de Seguridad Vial*. Boyacá.

(*Disminuyó La Accidentalidad Vial En Boyacá Durante La Semana Santa - Boyacá 95.6 Fm*, n.d.; *Manual de Señalización Vial - Indice_y_Presentacion*, n.d.; *MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA LA REGULACIÓN DE TRÁNSITO EN LAS VÍAS DE COLOMBIA*, n.d.)

Accidentes y dos muertos, el saldo trágico en el 2019 del paso de la doble calzada por Duitama | EL DIARIO. (n.d.). Retrieved August 7, 2023, from <https://periodicoeldiario.com/40-accidentes-y-dos-muertos-el-saldo-tragico-en-el-2019-del-paso-de-la-doble-calzada-por-duitama/>

Com, I. (n.d.). *Sal veVIDAS Paquete de medidas técnicas de seguridad vial*. Retrieved August 8, 2023, from <http://apps.who.int/bookorders>.

Disminuyó la accidentalidad vial en Boyacá durante la Semana Santa - Boyacá 95.6 fm. (n.d.). Retrieved August 8, 2023, from <https://956fm.boyaca.gov.co/disminuyo-la-accidentalidad-vial-en-boyaca-durante-la-semana-santa/>

NE, 2021, Población de Colombia

Exceso de velocidad y desobedecer las señales de tránsito, las principales causas de siniestralidad vial en el país | ANSV. (n.d.). Retrieved August 8, 2023, from <https://ansv.gov.co/es/prensa-comunicados/4621>

INSTITUTO DE TRANSITO DE BOYACA ITBOY INFORME CONSOLIDADO DE ACCIDENTALIDAD POR PROVINCIAS 2.014 OBSERVATORIO DE SEGURIDAD VÍAL TUNJA, MARZO DE 2.015. (n.d.).

María Orozco, A., Pabón Almanza, C., Lucia Ramírez Duarte, O., Margarita Montilla Herrera, C., Felipe Lota Director General Jasson Cruz Villamil Director Técnico, L., & María Arroyave López, C. (2021). *Anuario Territorial de Siniestralidad Vial*. www.ansv.gov.co

OPS/OMS | *Nuevo informe de la OMS destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo*. (n.d.). Retrieved August 7, 2023, from https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

PO LICIA, Componentes descriptivos y explicativos de la accidentalidad vial en Colombia

Sec retaria de Transito de Duitama, 2018 – 2022

Tas a de Mortalidad por Accidentes de Tránsito-Georeferenciado. (n.d.). Retrieved August 8, 2023, from <https://www.asivamosensalud.org/indicadores/salud-ambiental/tasa-de-mortalidad-por-accidentes-de-transporte-georeferenciado>

13. Anexos

Anexo A

Información accidentes en la ciudad de Duitama año 2018. (Base de datos Secretaria de transito de Duitama, 2018)

N°	DIRECCION	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	CHOQUE	ATROPELLO	HIPOTESIS
1	C 17 17 69		1			1	409
2	C 9 30 08			1	1		143
3	TR 19 GLORIETA SAN JOSE			1	1		121
4	KM 5 +500 SECTOR LA FRONTERA			1	1		121
5	K 42 C 8			1	1		121
6	DUITAMA - CHARALA VDA QUEBRADA DE BECERRAS			1	1		157
7	K 12 C 16			1	1		112
8	C 20 30 79			1	1		121
9	K 9 17 02		1			1	SIN
10	C 20 K 11			1	1		157
11	TR 29 C 10		1		1		102
12	C 9 31 44			1	1		134
13	TUNJA DUITAMA KM 46			1	1		157
14	K 17 C 13			1	1		123
15	K 42 18 44		1			1	409
16	K 18 C 12			1	1		132
17	K 14 15 65			1	1		159
18	TR 29 C 14			1	1		132
19	K 17 10 112			1	1		121
20	K 42 C 7		1			1	115
21	K 15 C 15			1	1		133
22	K 16 15 74			1	1		121
23	TR 29 14 252		1			1	157
24	C 9 24 89			1	1		0
25	K 35 5 13			1	1		145
26	K 44 C 19			1	1		157
27	K 20 C 12			1	1		132
28	C 17 16 47			1	1		121
29	C 13 16 29			1	1		157
30	TR 14 20 20			1	1		102
31	K 16 C 9		1		1		112
32	K 41 10 49			1	1		121

33	AV CIRC 10 59			1	1		157
34	TUNJA DUITAMA KM 46 +500		1		1		121
35	K 10 C 9			1	1		121
36	K 35 C 9			1	1		115
37	K 19 C 5		1		1		112
38	K 17 C 6			1	1		115
39	C 16 7 21			1	1		0
40	K 42 C 22		1		1		125
41	K 42 C 6		1		1		132
42	K 17 C 19		1		1		112
43	TUNJA DUITAMA KM 41 + 860			1	1		157
44	C 9 25 76		1		1		93
45	TR 29 19 77		1		1		157
46	TR 19 K 18		1			1	115
47	C 18 K 20					1	0
48	K 18 23 30			1	1		145
49	C 15 31 B 02		1		1		121
50	C 2 A 28 163		1			1	157
51	K 18 11 30			1	1		157
52	K 17 C 11		1			1	157
53	C 20 24 63			1	1		157
54	K 42 KM 46 + 420 TUNJA DUITAMA		1		1		157
55	AV CAMILO TORRES C 22 36 10		1		1		115
56	K 16 C 5		1		1		157
57	AV CIRCUNVALAR TR 15			1			123
58	SECTOR DE LA DORADA			1	1		0
59	K 19 22 38			1	1		134
60	C 20 33 18		1		1		93
61	K 42 AV AMERICAS			1	1		121
62	K 11 BIS 09 125			1	1		157
63	C 16 18 69			1	1		132
64	K 18 16 50		1			1	157
65	K 19 C 11			1	1		112
66	K 42 15 31		1		1		128
67	KM 46 + 540 TUNJA DUITAMA			1	1		121
68	C 9 K 19			1	1		157
69	C 5 18 53			1	1		157
70	K 17 C 18			1	1		112
71	C 14 05 47			1	1		125
72	DUITAMA - SANTA ROSA KM 4+800			1	1		157
73	K 16 C 20		1		1		112

74	C 17 C 3 NORTE		1			157
75	K 17 C 19			1	1	112
76	C 20 21 27			1	1	157
77	K 42 15 144			1	1	277
78	C 4 2A 137			1	1	131
79	C 4 11 32			1	1	202
80	K 20 C 12			1	1	115
81	C 9 20A 28			1	1	141
82	TUNJA DUITAMA KM 44+500 SURBA Y BONZA			1	1	138
83	K13 C 15		1		1	112
84	AV LAS AMERICAS K 17			1	1	121
85	K 42 C 4			1	1	149
86	TUNJA DUITAMA KM 42 + 100		1		1	157
87	C 28 17 42		1		1	122
88	K 18 18 20		1		1	304
89	K 16 4 33		1		1	132
90	K 35 150W 200		1		1	0
91	C 9 16 60			1	1	121
92	K 18 33 60		1			157
93	K 11 9A 05			1	1	202
94	C 17 17 21			1	1	113
95	AV CIRCUNVALAR 14 22			1	1	157
96	C 20 19 58			1	1	122
97	K 16 07 05		1		1	121
98	AV LAS AMERICAS K 29B			1	1	121
99	C 21 02 07			1	1	203
100	K 16 C 13			1	1	157
101	K 16 C 11			1	1	157
102	K 42 19 18		1		1	114
103	C 9 25 81			1	1	106
104	K 18 C 10		1		1	112
105	C 20 20 07			1	1	127
106	K 35 03W 23		1			0
107	K TR 19 22 84		1			115
108	K 42 05 07			1	1	142

109	K 19 C 16			1	1		103
110	K 17 C 14 - 03		1			1	157
111	K 42 AV CIRC			1	1		121
112	K 42 1 20			1	1		134
113	K 16 12 01			1	1		157
114	K 42 C 3			1	1		123
115	C 15 15 57			1	1		112
116	C 4 11 32			1	1		157
117	KM 4 + 840 DUITAMA LA PALMERA			1	1		134
118	K 18 10 72			1	1		114
119	TUNJA DUITAMA KM 42+100			1	1		138
120	TUNJA DUITAMA KM 46+500			1	1		121
121	K 16 9 45			1	1		145
122	C 9 25 76			1	1		121
123	C 17 8 14			1	1		134
124	TR 29 16 10			1	1		103
125	C 22 36 26		1			1	157
126	C 9 22 53			1	1		132
127	K 42 C 9			1	1		106
128	C 20 K 20			1	1		115
129	k 9 16 07			1	1		121
130	K 42 C 15 10			1	1		121
131	DUITAMA PANTANO DE VARGAS KM3		1		1		157
132	K 42 C 5 W		1		1		0
133	K 18 C 15			1	1		103
134	K 28C 7 49			1	1		141

135	DUITAMA SANTA ROSA KM 1		1		1		127
136	AV CIRCUNVALAR COOTRAHEROES			1	1		127
137	K 16 13 29			1	1		134
138	K 13 C 0			1	1		106
139	TERMINAL DE TRANSPORTE		1			1	0
140	K 16 16A 07			1	1		125
141	K 42 C 22A		1		1		0
142	K 19 C 19		1		1		112
143	K 17 C 14		1		1		112
144	K 18 C 11			1	1		0
145	DUITAMA SANTA ROSA BETANIA		1				121
146	GLORIETA SAN JOSE			1	1		132
147	K 14 C 18			1	1		143
148	K 20B C 20			1	1		0
149	YE DE HIGUERAS KM 157 +600		1			1	409
150	K 42 19 35		1			1	0
151	YE DE HIGUERAS			1	1		103
152	K 42 C 19		1		1		123
153	C 15 K 36		1			1	0
154	VIA TUNJA DUITAMA KM 45 +500		1		1		122
155	C 16 13 17			1	1		121
156	AV CIRCUNVALAR K 11			1	1		122
157	TUNJA DUITAMA FRENTE NAVITRANS		1			1	139
158	K 42 C 19		1		1		121
159	TUNJA DUITAMA KM 44 +700			1	1		157
160	AUTOPISTA 42 LA CASONA ENTRADA A DUITAMA			1	1		145

16 1	K 35 C 8			1	1		121
16 2	AV AMERICAS K 28		1			1	114
16 3	K 17 17 10		1			1	409
16 4	KM 5 VIA DUITAMA CHARALA		1		1		104
16 5	VIA LA TRINIDAD LA MESETA KM 1 +100			1	1		126
16 6	SOGAMOSO-DUITAMA KM2 SECTOR BAVARIA			1			0
16 7	C 17 16 09			1	1		145
16 8	GLORIETA SAN JOSE			1	1		103
16 9	C 9 22 47			1	1		121
17 0	K 42 C 18					1	407
17 1	TR 29 C 15		1		1		123
17 2	TUNJA DUITAMA KM 42			1			308
17 3	K 20 C 20			1	1		132-116
17 4	VIA LA TRINIDAD LA SECTOR AMARILLA		1		1		0
17 5	K 18 PARAISO		1		1		141
17 6	AV CIRCUNVALAR 10 17		1		1		122
17 7	VIA DUITAMA PAIPA KM 1			1	1		122-116
17 8	AV AMERICAS CRUCE K 23		1		1		123
17 9	C 20 TR 29 GLORIETA			1	1		157
18 0	C 20 21 31			1	1		145-122
18 1	K 42 15 32		1			1	157
18 2	C 15 38 15		1			1	157
18 3	C 9 26 98		1		1		121-157
18 4	C 9 28 199			1	1		121
18 5	K 16 C 12		1		1		123-157
18 6	K 42 17 03			1	1		141

187	TR 15 28 88		1			1	99
188	DG 18A 21 16			1	1		134
189	K 15 18 35		1		1		157
190	C 4 2 21			1	1		145
191	C 9 33A 25 (((REASIGNADO AL 880026)))			1	1		103
192	VIA DUITAMA SANTA ROSA KM 4 +600			1			304
191	K 42 AV CAMILO TORRES			1	1		157
194	DUITAMA PANTANO DE VARGAS KM1		1		1		308
195	C 9 33A 25 (((REASIGNADO VIENE DEL 796745)))			1	1		103
196	TUNJA DUITAMA KM 45 +960			1	1		0
197	K 16 C 13 Y 14			1	1		0
198	K 35 C 13 LAS ORQUIDEAS		1		1		123
199	K 4 C 9			1	1		157
200	K 42 C 18			1	1		132
201	K 42 C 5			1	1		121
202	C 4 K 9		1			1	137
203	K 20 C 19		1		1		132
204	K 42 C 5			1	1		121
205	C 9C 32 106			1	1		103
206	K 42 C 19			1	1		139
207	K 17 C 14			1	1		112
208	K 19 C 19		1		1		139
209	K 18 C 13			1	1		157
210	GLORIETA SAN JOSE AV CAMILO TORRES TR 29			1	1		132
211	C 20 17 03		1		1		122

21 2	K 42 C 19			1	1		157
21 3	K 16 16 30			1	1		145
21 4	C 20 31 43		1			1	157
21 5	K 9 3 16			1	1		131
21 6	K 30 20 06			1	1		115
21 7	C 20 31 80		1			1	157
21 8	C 20 35 72		1		1		115
21 9	LA PRADERA SECTOR EL MIRADOR						131
22 0	C 20 35 72				1		303
22 1	AV AMERICAS C 9 K 27		1		1		193
22 2	K 42 C 9 POSTOBON			1	1		123
22 3	C 9 24 115		1		1		122
22 4	K 17 C 9 Y 10			1	1		134
22 5	C 9 32 15 AV AMERICAS		1			1	157
22 6	AV LAS AMERICAS 18 22			1	1		157
22 7	GLORIETA SAN JOSE K 24 20 20			1	1		132
22 8	500 MTS VIA AL PUEBLITO BOYACENSE			1	1		157
22 9	K 38A 15 19			1	1		123
23 0	C 9 22 71			1	1		121
23 1	K 19 19 52			1	1		115
23 2	K 18 C 23		1			1	90
23 3	C 20 K 17			1	1		115
23 4	VIA DUITAMA SANTA ROSA KM 5+280			1	1		132
23 5	TR 29 18 101			1	1		157
23 6	C 9 29 04		1		1		123
23 7	C 28 17 42			1	1		122

23 8	C 20 16 68		1		1		108
23 9	TR 19 29A 90		1			1	157
24 0	K 16 C 8			1	1		143
24 1	K 13 DG 11			1	1		112
24 2	C 9A DG 21			1		1	157
24 3	TUNJA DUITAMA KM 42 +900			1	1		134
24 4	TR 19 K 18			1	1		103
24 5	K 38A 16A 03			1	1		143
24 6	K 16 20 40			1	1		106
24 7	AV LAS AMERICAS 21 54		1		1		202
24 8	C 22 1B 77			1	1		114
24 9	C 9 16 20			1	1		103
25 0	K 30 C 5			1	1		157
25 1	C 4 9 04		1			1	157
25 2	C 9 26 98		1		1		132
25 3	C 18 C 17			1	1		157
25 4	K 42 22 69			1	1		121
25 5	DUITAMA CHARALA KM 3 +800			1	1		308
25 6	C 13 13 09			1	1		157
25 7	K 9 19A 23			1	1		123
25 8	TR 29N 10 64			1	1		157
25 9	K 18 C 11			1	1		112
26 0	C 20 27 21			1	1		115
26 1	K 18 23 30		1		1		104
26 2	AV AMERICAS 168 - 05			1	1		115
26 3	K 9 C 16			1	1		157

26 4	TUNJA DUITAMA KM 44 +460			1	1		106
26 5	C 9 K 22			1	1		121
26 6	K 18 C 19		1			1	123
26 7	TUNJA DUITAMA KM 45 +940		1			1	152
26 8	AV AMERICAS 24 25			1	1		121
26 9	C 9 33A 25			1	1		134
27 0	C 9A 30 01			1	1		103
27 1	K 18 C 17			1	1		102
27 2	C 20 17 03			1	1		103
27 3	C 9 K 31			1	1		132
27 4	K 35 3 215		1		1		132
27 5	C 20 22 08			1	1		121
27 6	K 20 10 27			1	1		114
27 7	TR 29 18 73			1	1		157
27 8	C 16 7A 21			1	1		122
27 9	K 18 9 10			1	1		102
28 0	TUNJA SOGAMOSO KM 46 +850			1	1		121
28 1	TR 19 20 04			1	1		115
28 2	C 9 22 06			1	1		157
28 3	K 15 16 73			1	1		115
28 4	K 17 12 75		1		1		112
		0	69	120	160	23	
		MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	CHOQUE	ATROPELLO	HIPOTESIS

Anexo B

Información accidentes en la ciudad de Duitama año 2019. (Base de datos Secretaría de tránsito de Duitama, 2019)

N°	CARRERA	CALLE	CHOQUE	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	ATROPELLO	HIPOTESIS
1	17	19	1			1		112
9	12	9	1			1		157
11	30	10	1			1		157
10	14	17	1			1		121
12	22	9	1			1		121
13	11	4	1			1		121
14	42	35	1		1			142
15	17	28			1		1	409
16	19	18	1			1		143
17		9	1			1		157
18	42	4	1			1		157
19	42	22	1			1		121
20	16	19	1		1			142
21	38	9	1			1		121
22	18	17			1		1	157
26			1			1		121
23	17	9	1		1			139
24			1			1		145
25	22	20	1			1		143
27					1		1	410
29	15	14	1			1		157
30			1		1			157
28	19A	20	1			1		157
31	20	11	1		1			121
32	7	4	1		1			122
36			1			1		114
33	32	12	1			1		121
39	42	22	1			1		122
50		5	1		1			143
51	22	AV AMERICA	1	1				116
34			1		1			157
35			1			1		103
37	19	9	1		1			142
38	32	16	1			1		116
40	13	4	1		1			139
41					1		1	145
42		26	1		1			122
43			1		1			112
44			1		1			122

46			1			1		134
45		9C	1			1		123
52	8	16	1			1		125
53			1			1		157
54	18	27	1			1		132
47		12	1			1		143
49		17	1			1		139
48	17	10			1		1	139
56		11			1		1	NO REPORTA
57	37	20					1	NO REPORTA
55	22	8	1		1			139
58		27A	1			1		121
59					1		1	157
60		23	1			1		145
61	33		1			1		102
64	30		1			1		142
63					1		1	116
67	14	18	1			1		132
62	22	20	1		1			115
65	22C	10	1			1		123
66	9	111	1		1			128
68	17	28	1			1		104
69	20C	17	1		1			102
70					1		1	157
71			1		1			114
79	20A	11			1		1	411
72	28	20	1			1		121
73	30	20	1			1		112
	42	19	1			1		121
75	13	16	1			1		103
76	11A	22	1			1		134
77	22A	20	1			1		NO REPORTA
78	42	4	1			1		134
80		14	1		1			139
81	15	17	1			1		157
82		35	1			1		134
83	42	1	1		1			93
84	42	15A	1			1		143
85			1					157
86	19	13	1			1		134
87	19C	9	1			1		115
88	32	16	1		1			115
89	13	16	1		1			157
91	22	22	1			1		112
90	16	11	1			1		157
92	38	22	1			1		157
93	19	9	1			1		121

94	16	9	1			1		121
96	40	15	1			1		157
97	27	9	1			1		132
95	18C	20A			1		1	0
98	20C	18	1			1		157
99	35C	11	1			1		157
100			1			1		157
101			1			1		103
111	42	19	1			1		103
112	16	20	1			1		132
105	30	9	1		1			132
106	10BIS	11	1			1		103
107	30	6	1			1		122
108	18	10					1	157
102	18C	19	1		1			112
109		12	1			1		0
110	2	14	1			1		125
113						1		121
119	42C	19	1		1			122
103	26	9	1		1			115
104	20C	10	1		1			157
114			1		1			132
115		23	1		1			121
116	20C	20	1		1			132
117		11	1			1		121
118	20C	11	1			1		121
120			1		1			104
121	42	18	1		1			121
122	18C	17			1		1	157
147			1			1		134
150	18C	22	1			1		122
151							1	114
148	14	18	1			1		122
149			1			1		112
143	42C	19	1		1			132
146	42C	6	1			1		121
144	42C	15	1			1		121
145		27	1			1		143
141	17	13	1		1			112
139	42C	6A	1			1		121
142	18	11	1			1		112
138	19C	19	1			1		112
137	19	9	1			1		157
136	17	14	1			1		157
129		19	1			1		121
130	16	17	1			1		112
131	22	8	1			1		134

132		15	1			1		115
135			1			1		307
133			1			1		121
134	42	1	1			1		122
125	26	9	1		1			132
126	15	13			1		1	153
127	12	14			1		1	409
128	42	10	1			1		134
124	33	20	1			1		121
123	42	15	1			1		112
140			1			1		122
152	16	5	1			1		123
153	18	16	1		1			132
154	30	19B	1			1		0
155	33A	9	1			1		132
156	17	18	1			1		0
157	16	9	1		1			0
158	42	6	1			1		115
159			1		1			115
160	3	3	1			1		145
161	5C	14	1			1		127
162	5	16	1			1		121
163	42	15	1			1		134
164	42		1			1		308
165	9	22	1		1			121
166	8	16	1			1		121
167	18	20			1		1	157
168	22	20	1			1		121
169	18	20A	1		1			132
191			1			1		121
170	42		1			1		121
171							1	115
172	42	15	1	1				132
173	19	8	1		1			102
174	42	22	1			1		121
175	8	4		1			1	112
177	16	9	1		1			132
176				1			1	409
178	31	9	1			1		115
179	9	18	1			1		98
180					1		1	93
181	7B	15A			1		1	409
182	17	19	1			1		121
183	18	19			1		1	157
184	37	9	1			1		157
185	21	9	1			1		121
204	23	7				1		157

186	42				1		1	409
187	9	19	1			1		307
188		23	1			1		123
189		30	1		1			115
190	18	20	1			1		0
192	42	6	1			1		121
194	31	9	1			1		132
198	17	20	1			1		0
193	9	18			1		1	115
195	12	16	1			1		112
196	30	14	1			1		0
197	22	17	1			1		134
199	42	21	1			1		122
200	42	6	1			1		143
201	29	9	1			1		121
202	7	4	1		1			115
205	18	15	1			1		145
203	4	17A	1			1		301
218	28	12	1			1		132
206	42	5	1		1			0
210	42	6	1			1		157
207	25	8	1			1		132
208		10	1			1		145
209	16	9	1			1		121
211	19	9	1		1			122
212	9	16	1			1		142
213	42	15	1			1		127
214	40	24	1			1		139
216			1			1		157
215	38A	22	1			1		121
219	2	22	1			1		157
217		14	1		1			122
220	22A	20	1			1		121
274	9	18	1		1			122
271	2	20B	1			1		122
272			1			1		157
273	13	18	1		1			112
275	2	16	1			1		115
276	36	22	1			1		123
277	42	9	1			1		103
278	42	15	1			1		146
221	16	15			1		1	409
222	42	15	1			1		121
223	45	20		1			1	145
224	19	10	1			1		157
225	20	17			1		1	409
226			1			1		157

227	24	9	1			1		145
228	42	9	1			1		157
229	18	17	1			1		134
230	16	11	1			1		142
231	35	1A	1		1			121
232	42	1	1			1		142
233	2	18	1		1			115
234	40	15	1			1		121
279			1			1		307
235	22	20	1			1		119
236	38A	22	1			1		121
237	13	13	1			1		157
240	40	22			1		1	157
238	17	17	1			1		112
239	18	9	1			1		115
241	9	4	1		1			121
242	18	10	1		1			99
243	16	17	1		1			157
244	18	21	1			1		132
245			1			1		157
246			1		1			157
247	17	13	1		1			112
249	22	9	1			1		115
248	42	9	1			1		157
250	11	18	1			1		134
251	42	14	1		1			121
252	20	18	1			1		122
253		27	1			1		121
280	15	9	1			1		141
281	17	19	1		1			112
254	35	5		1			1	411
255	35	2W	1			1		121
256	8	16	1			1		132
257	9	19A			1		1	157
258	17	26	1			1		157
259						1		157
260	21	20	1			1		121
261			1			1		132
262	17	19	1			1		112
263	18	23	1			1		121
264	42	17A	1			1		134
265	42	15	1		1			116
266			1			1		157
282			1			1		121
267	21	10	1			1		157
268	35	4W	1		1			132
270	42	6	1	1				114

291	35	13				1		157
269	35	4	1			1		121
292	18	17	1		1			98
293	1	18	1		1			157
294					1		1	157
295	20	19	1			1		121
296	40A	22	1			1		157
297	1A	17			1		1	157
298	20	19	1			1		123
299	42	13	1			1		157
300	42	1	1			1		98
301	42	1	1			1		121
302			1		1			409
304	20	17	1			1		127
320			1			1		123
303	30	20	1			1		122
305					1		1	409
306	35	3	1			1		122
307	11	22			1		1	157
308		20	1			1		102
309	42	6	1		1			121
310	1A	22			1		1	115
311	1	18	1	1				157
312	33	11	1			1		157
313			1			1		157
314			1		1			157
283	16	13	1			1		121
315	42	22	1			1		145
			261	8	94	195	37	
			CHOQUE	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	ATROPELLO	HIPOTESIS

Anexo C

Información accidentes en la ciudad de Duitama año 2020. (Base de datos Secretaría de tránsito de Duitama, 2020)

N°	CARRERA	CALLE	CHOQUE	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	ATROPELLO	HIPOTESIS
1	30	19A	1			1		116
2	18	9	1			1		157
3	17	16	1			1		0
4	25	10			1		1	114
5	18	19	1			1		128
6			1		1			139
7	6	16	1			1		139
8	12	9A	1		1			123
9	18	20A					1	402
10	42	15	1			1		121
11	27A	9	1		1			122
12	24	4	1			1		134
13	42	11	1			1		121
14		13	1			1		143
15	32	9C	1			1		112
16	42	19	1			1		139
17	17	19	1		1			112
18	35	22	1			1		121
19	11		1		1			0
20	19	9	1			1		122
21	11	16	1			1		123
22	42		1			1		122
23	11 BIS	9	1			1		121
24		35	1		1			116
25			1			1		143
26	42	17	1			1		121
27	35	5	1		1			121
28	31		1			1		122
29		4	1			1		0
30	42	10	1			1		121
31			1			1		125
32	19	19	1			1		112
33	42	9	1			1		122
34	7	16	1			1		105
35	25	8		1			1	134
36					1		1	411
37	17	11	1			1		112
38	19	18	1			1		112 116
39	42	6	1			1		102 119

57	7A	17	1		1			112
40	42	2			1		1	406
56						1		211
41	40	22	1			1		121 116
42	17	22	1		1			202
43	34	9	1			1		121
55			1		1			119
44	27	11	1			1		145
45	18	27	1		1			122
46	20	21	1		1			132
47	19	19	1		1			0
48					1		1	114
49	42	19	1		1			116
50	33		1			1		132
60	35	5				1		112
62	20	9	1					143
66	27		1		1			139
64	42	13	1	1				141
68			1			1		139
86				1				116
51	19	20	1			1		125
54		10	1			1		121
52	35	9	1			1		123
53	14	18	1			1		123
58	37	22	1			1		103
59		6	1		1			114
61	24						1	0
63	14	15					1	409
65	32	9	1			1		131
67			1			1		121
69	18	16	1			1		131
75	18	20	1			1		102
79	17	12			1		1	409
70	32	20	1	1				139
71	22		1			1		119
73	6	4	1		1			128
74	33	20	1		1			121
81	6	4	1		1			128
72	18	11	1			1		123
76	14	16	1			1		145
80			1		1			121
84	20	9	1			1		122
77	13	16	1		1			112
85		4	1		1			142
78	20	18	1			1		143
82	12	4	1			1		121
87	42	19	1			1		122

83	42	22	1			1		145
88			1		1			157
89			1			1		121
90	14	13	1			1		123
91	16	6	1			1		0
94	30	20	1		1			0
93	42	4	1			1		121
92			1			1		132
95	18A	15	1			1		108
96			1			1		121
97		23	1			1		143
99	25		1			1		145
98	42		1		1			103
101	42	6	1			1		121
100			1			1		121
102	22	10	1		1			139
104	10	16	1		1			123
103	19	9	1			1		119
109			1		1			93
108	9	4	1			1		134
106	11	16	1		1			123
107	16	17	1		1			112
105	13	14	1			1		121
112		7	1				1	139
110	19	4	1		1			123
111	42	14	1				1	133
122	20	19	1		1			123
120	30	9	1			1		103
113	13	15	1			1		121
114			1			1		121
121			1			1		134
118	17	20	1			1		121
115	35	4A	1			1		121
116	14	13	1		1			116
117	42	10	1			1		119
119	17	14	1			1		145
130	31	14	1			1		134
123			1		1			157
124	42	6	1			1		121
125	20	21	1			1		123
127			1			1		116
126			1			1		103
128	21		1			1		143
129	12	16	1			1		114
			118	4	39	81	11	

Anexo D

Información accidentes en la ciudad de Duitama año 2021. (Base de datos Secretaría de tránsito de Duitama, 2021)

N°	CARRERA	CALLE	CHOQUE	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	ATROPELLO	HIPOTESIS
1		19	1			1		157
2	19	18	1			1		143
3	42	15	1		1			143
4	37	22	1		1			122
5	16	19					1	132
6			1		1			116
7	42	14			1		1	0
8	37	9	1			1		127
9			1			1		121
10	42	18	1		1			119
11			1		1			157
12	30	20	1		1			106
13		20	1		1			123
14	24	20	1			1		121
15	10	9	1			1		119
16	11A	4	1			1		134
17	42	20	1		1			102
18			1	1				114
19	17	17	1		1			128
20	17	14	1		1			132
21	26	9	1			1		121
22	7	4	1			1		121
23	42	21B	1				1	409
24	10	16	1			1		112
25	18	22	1		1			121
26	42	10	1			1		121
27			1			1		0
28	35	2W	1			1		121
29			1			1		139
30			1			1		104
31	33		1		1			122
32	13	9	1		1			139
33			1			1		157
34			1			1		143
35	40A	22	1			1		106
36			1			1		128
37	26	22	1			1		116
38			1			1		116
39		15	1		1			103

40	13	4	1			1		145
41	28	9	1			1		121
42	19	9	1		1			0
43	28		1		1			123
44	17A	28	1	1				114
45				1			1	157
46			1			1		157
47	15A	5	1			1		121
48	11	10					1	409
49	10	9A	1			1		202
50		15	1		1			126
51			1			1		304
52	42	9	1			1		114
53			1		1			157
54	16	12	1		1			112
55	27	9	1		1			132
56			1			1		132
57			1			1		141
58	42	5	1			1		121
59	42		1			1		121
60	19	9	1		1			102
61	10	4	1			1		119
62	21	8	1			1		134
63		10	1			1		145
64	18		1			1		103
65	42	19	1			1		143
66	42	6					1	116
67	21	8	1		1			139
68			1		1			139
69	35	6	1		1			142
70			1			1		121
71		25					1	404
72	28	20	1	1				152
73		14	1			1		116
74			1		1			132
75		14	1		1			97
76		29	1			1		139
77	42	13		1			1	0
78	10	16	1			1		112
79	42	17	1			1		121
80	35	11	1		1			123
81			1			1		121
82	21	9	1			1		106
83	11	16	1			1		112
84	42	7	1			1		121
85			1			1		122
86	30	20	1			1		121

87	31		1	1	1			114
88	42	15	1			1		119
89			1			1		137
90	42	14	1			1		0
91	25	21			1		1	134
92		14	1		1			132
93	25	9			1		1	116
94	17	18	1		1			121
95			1		1			121
96		9	1			1		121
97		23	1			1		114
98	38	15	1			1		112
99	16	4	1			1		125
100	24	20	1			1		121
101	42	6	1			1		121
102			1			1		121
103	4	22	1			1		145
104	9	4	1		1			139
105			1			1		115
106					1		1	409
107			1			1		0
108		15					1	409
109	42	9	1			1		146
110	16		1			1		143
111	18	32	1			1		121
112			1		1			112
113	42	22	1			1		123
114	26	8	1			1		123
115	23	20	1			1		0
116	35	6				1		121
117	5	1	1			1		139
118		20	1			1		145
119		9C	1			1		122
120	42	20	1			1		121
121			1			1		141
122	42	19				1		112
123			1			1		121
124			1			1		121
125	42	19	1			1		116
126			1			1		121
127	19	20	1			1		105
128	42		1			1		143
129		18	1		1			157
130	28	9	1			1		121
131	42	9	1			1		121
132		20	1			1		123
133	25		1		1			127

134		15	1		1			123
135	42	22	1			1		121
136		19					1	145
137		20	1			1		121
138	17	14	1			1		123
139	18	9	1			1		121
140	30	19A	1		1			114
141	25	20	1			1		121
142	9	17					1	139
143			1		1			121
144	42	20	1			1		143
145	30	20	1		1			123
146	17	13	1			1		112
147	20	17					1	409
148		15					1	157
149	19	18	1	1	1			114
150	37	9	1			1		121
151		20					1	404
152	16A	10	1			1		112
153	20	20	1			1		123
154	14	18	1			1		121
155	16A	9	1			1		122
156	34	9	1		1			121
157	27	20			1		1	404
158	29	21	1			1		0
159			1			1		102
160	42	7	1			1		103
161	19	9	1		1			115
162	42	21		1			1	411
163	19	12A	1		1			132
164			1			1		106
165	42		1			1		112
166	42		1			1		116
167		9C	1			1		121
168	10	15	1		1			93
169	42		1	1		1		121
170		14	1			1		122
171	35	12	1			1		122
172	17	19	1			1		114
			152	9	49	106	19	

Anexo E

Información accidentes en la ciudad de Duitama año 2022. (Base de datos Secretaría de tránsito de Duitama, 2022)

CARRERA	CALLE	CHOQUE	MUERTOS	HERIDOS	SOLO DAÑOS	ATROPELLO	HIPOTESIS
	22	1			1		104
		1		1			121
42		1			1		
		1		1			121
		1			1		121
14	22						
30		1			1		114
42	6	1			1		103
35	20	1			1		121
37	22	1			1		139
19	17	1			1		121
19	5	1			1		134
11	4	1			1		116
20	18	1		1			139
32	9	1		1			112
					1		112
42		1			1		121
		1			1		127
22	9	1			1		145
14	13	1			1		121
16	9	1			1		243
42	6	1			1		112
42				1		1	409
18	20	1			1		102
27	9	1		1			123
42	15	1			1		121
15	28	1			1		0
32	20	1			1		139
26		1			1		121
	10	1			1		139
42	15	1			1		121
14	16	1		1			0
42		1			1		143
15	11	1			1		143
		1			1		121
18	27	1		1			112
17	9	1			1		102
37A	13	1		1			122
18	27	1		1			112

1		1			1		132
		1			1		307
36A	22	1			1		121
		1			1		121
42	22	1			1		122
	20	1			1		132
12	16			1		1	411
3	4	1			1		122
21	7	1			1		112
30A	12	1			1		141
42	19	1			1		139
		1			1		121
42	14	1			1		121
		1		1			121
		1			1		307
17	28					1	404
13A	20	1			1		157
14	14	1			1		116
		1			1		116
		1			1		134
17	6	1			1		123
42		1		1			139
		1		1			116
42	22	1			1		121
		1			1		121
		1			1		121
20	18	1	1				112
20	20	1			1		122
42	6	1		1			112
30	7	1			1		121
	15	1			1		121
	9	1			1		108
42	19			1		1	409
		1			1		157
		1	1				139
		1			1		131
16	28	1			1		121
20	9			1		1	409
21	19	1		1			127
17	1				1		139
20	9	1			1		305
17	19	1			1		112
				1		1	409
17		1			1		123
		1		1			116
17	13	1		1			112
	16	1			1		122

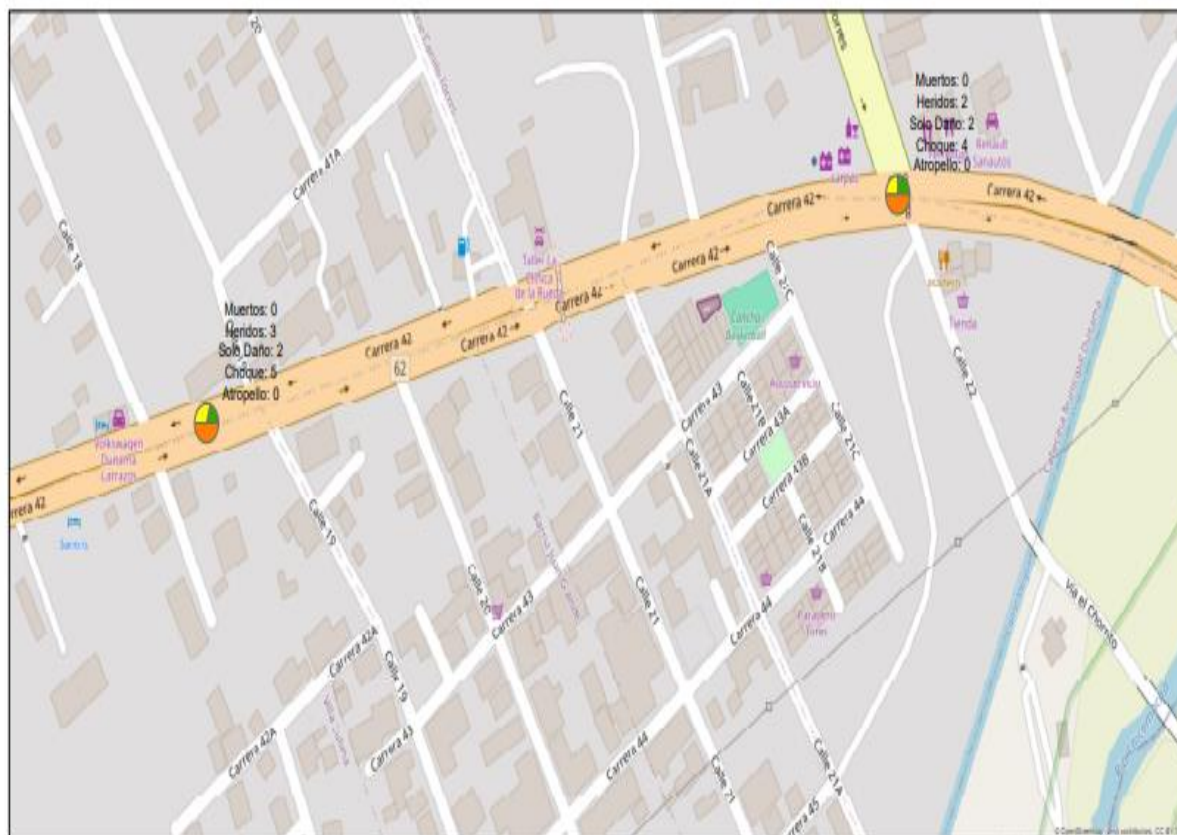
	9	1		1			121
42	6	1			1		121
16	5	1			1		139
19	9			1		1	112
17	2	1			1		123
29	9	1			1		123
21	8	1			1		112
22	8	1			1		123
	14	1		1			308
26		1		1			114
18	17	1			1		142
42	4	1			1		112
38	22	1		1			112
26	9	1		1			139
39	22	1		1			132
		1			1		122
		1			1		138
		1			1		121
	12	1			1		121
36	22	1			1		123
18	23	1		1			139
25	2C	1		1			112
	26	1			1		0
20	20	1			1		121
38	22	1			1		0
20	10	1			1		0
4	23	1			1		0
	9C	1			1		122
42	8	1		1			121
		1			1		123
17	26	1			1		121
44	17A	1			1		122
41	22	1			1		0
18	23A	1		1			122
42			1			1	99
12	9	1			1		122
34	19	1			1		157
18	19	1		1			112
16A	9			1		1	409
19	19			1		1	139
8	11	1			1		132
27	21	1			1		116
12	9A	1			1		106
5				1		1	133
42	22			1		1	409
7	4	1		1			99
18	3	1			1		134

19	10A			1			0
		1		1			123
42	15	1			1		139
18	12A	1			1		112
26	20			1		1	409
20	20				1		93
42	9	1			1		142
27A	9	1			1		145
42	22	1			1		122
		1		1			122
26	20	1			1		116
42	22	1		1			131
17	17				1		123
42	22	1					
16	11	1			1		143
22	9	1			1		112
35	4						0
38A	22	1			1		134
27	21	1		1			139
		1			1		103
29	9	1			1		145
						1	122
9	4	1			1		123
19	16			1		1	0
	13	1			1		121
35	9	1		1			114
27	9			1		1	404
37	22	1			1		141
klok	19	1		1			134
42	15	1		1			114
38A	13B	1			1		145
26	9	1		1			123
20	20	1		1			102
42	6	1		1			145
3	4	1		1			93
25	20	1		1			103
18	10	1		1			139
16A	9	1		1			97
26C	21			1		1	139
		1			1		121
	18	1			1		115
		1			1		104
22	9	1		1			102
	35			1		1	409
35A	12	1			1		121
16	6	1		1			112
42		1		1			121

		1			1		121
		156	3	61	112	18	

Anexo F

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2018

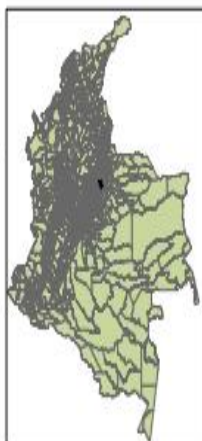


ESCALA 1:2500

0 100 200 400 600 800
Kilometers

MAPA DE CARACTERIZACION DE ACCIDENTALIDAD
VIAL EN LA CARRERA 42 ENTRE LAS CALLES 19 Y 22
DEL MUNICIPIO DE DUITAMA

Autores: Edwin Camilo Mendivelso Romero
Christian Gabriel Albarracin Vazquez
Presentado a: Ing. Miguel Angel Toledo Castellanos



CONVENCIONES

DATOS_AÑO_2018



SOLO_DANO
ATROPELLO
HERIDOS
CHOQUE
MUERTOS



UNIVERSIDAD
SANTO TOMAS

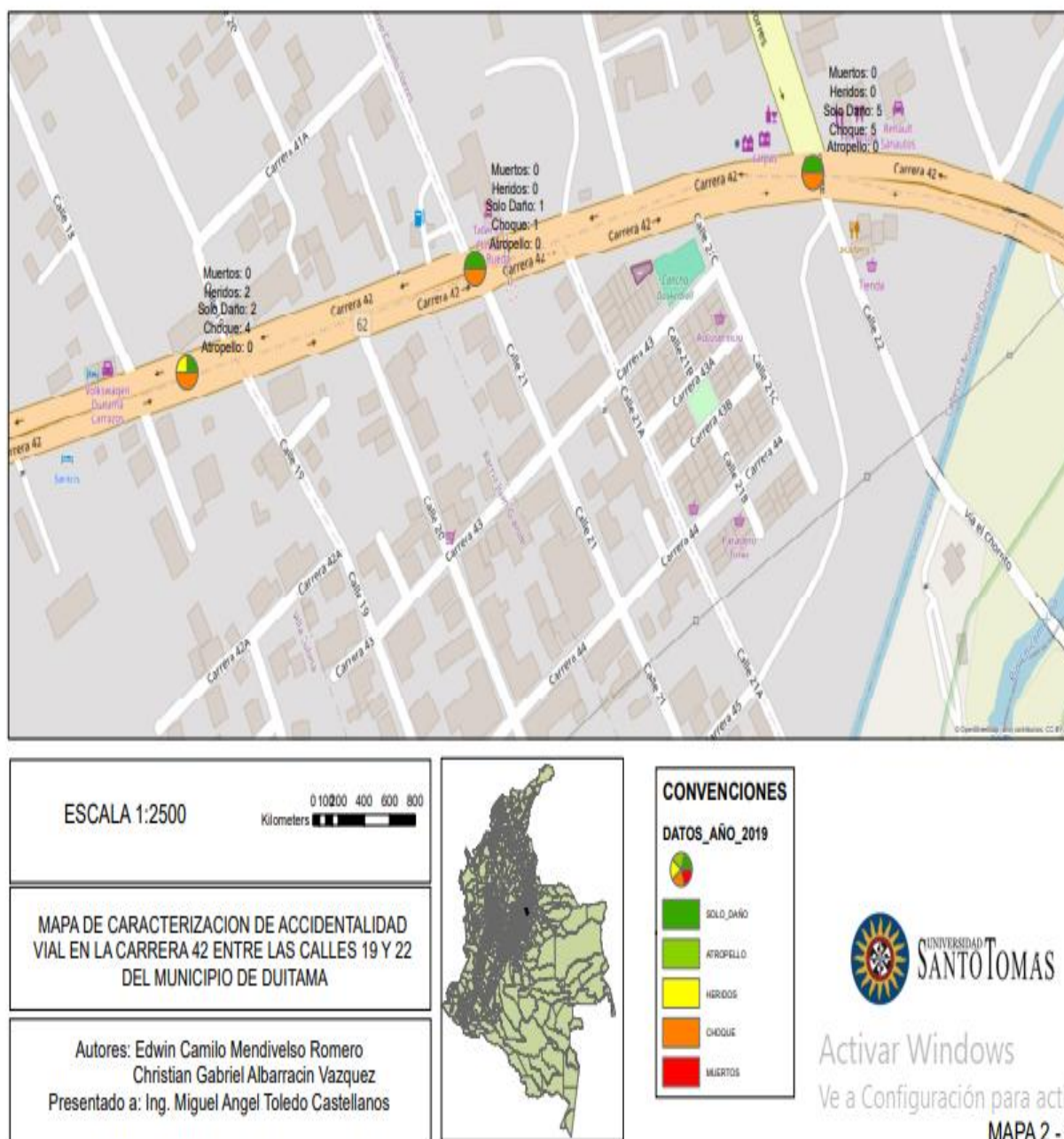
Activar Windows

Ve a Configuración para activar

MAPA 1 - 5

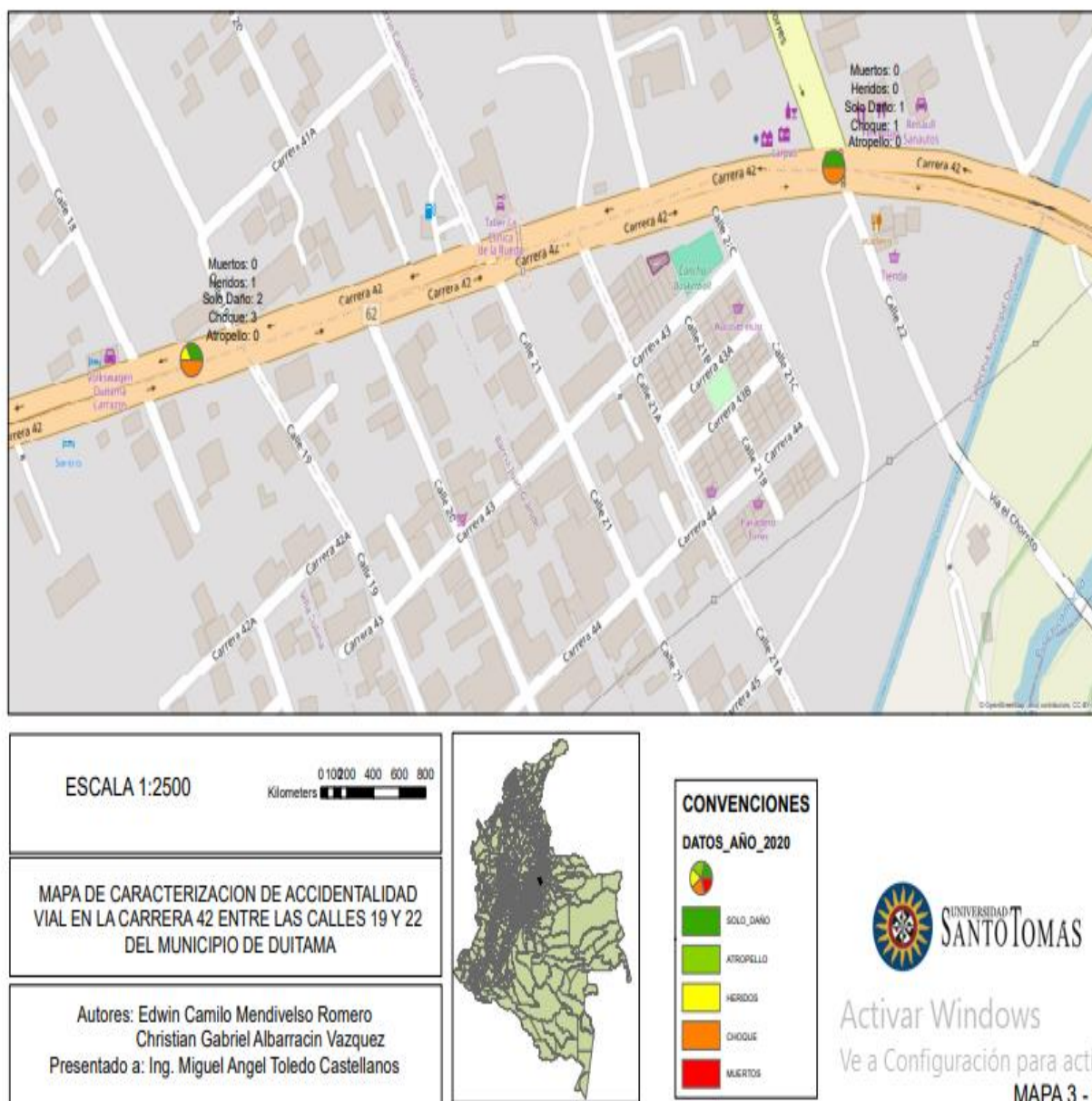
Anexo G

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2019



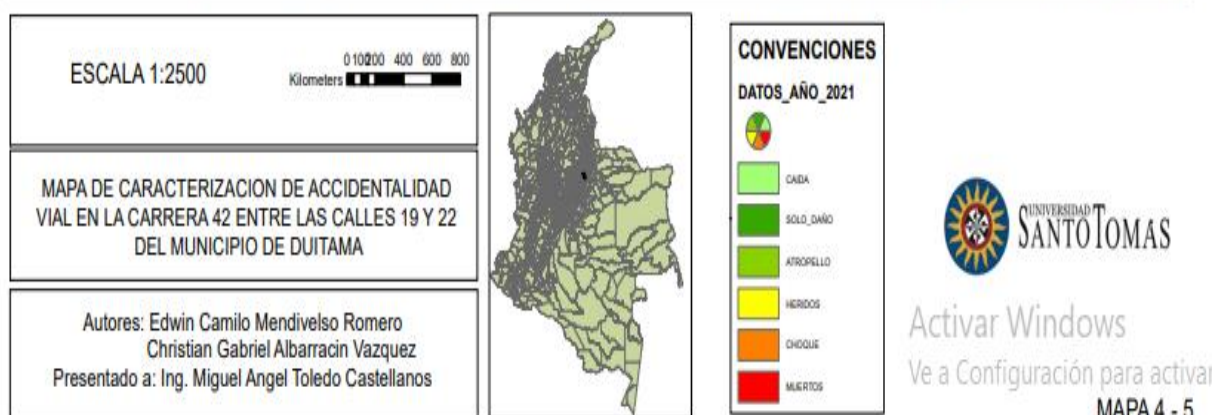
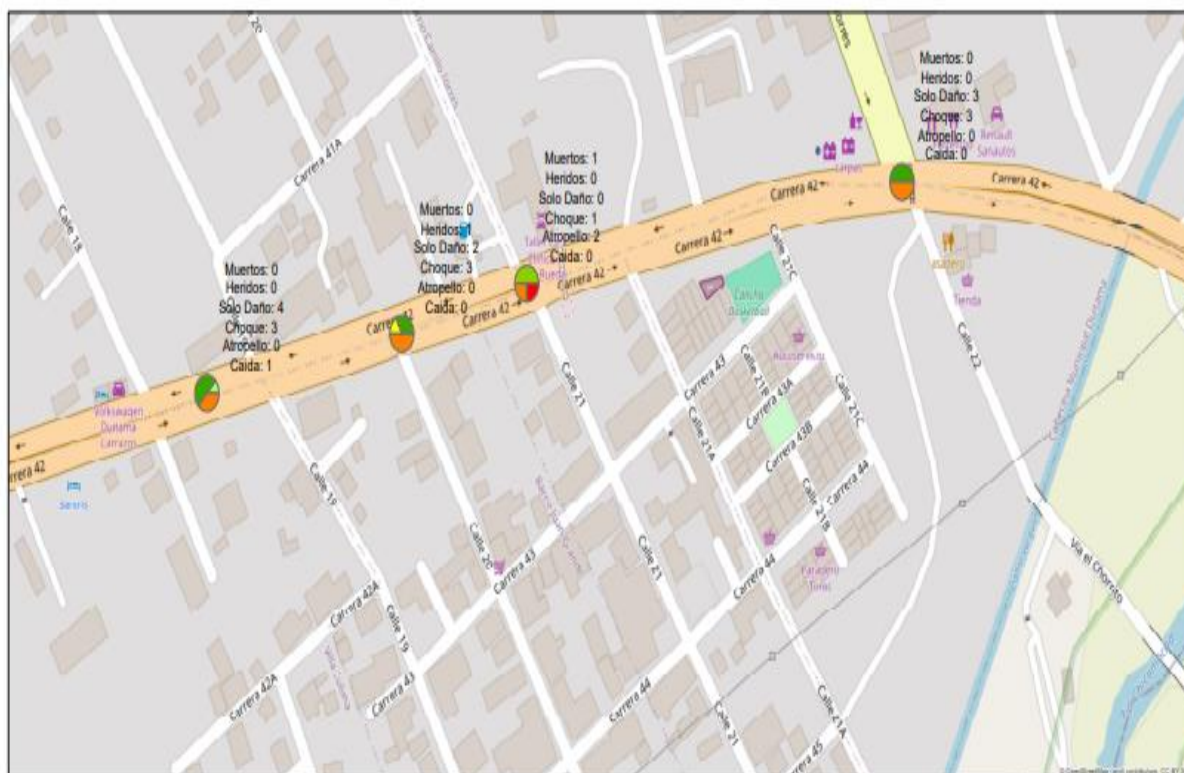
Anexo H

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2020



Anexo I

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2021



Anexo J

Mapa de caracterización Vial entre calles 19 y 22 para el año 2022

