

**DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCIÓN
ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN
EL MUNICIPIO DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA.**

PRESENTADO POR:

ANDRÉS FELIPE CANTOR MONTENEGRO

DIEGO MAURICIO CASTAÑO ABRIL

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

UNIMINUTO

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

GIRARDOT - CUNDINAMARCA

2019

**DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCIÓN
ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN
EL MUNICIPIO DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA.**

PRESENTADO POR:

ANDRÉS FELIPE CANTOR MONTENEGRO

DIEGO MAURICIO CASTAÑO ABRIL

**TRABAJO REALIZADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR DE PROECTO

Ing. JACKSON ERMINZUL MONROY GUTIERREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

UNIMINUTO

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

GIRARDOT - CUNDINAMARCA

2019

Dedicatoria

Le dedico este trabajo de grado a toda mi familia y amigos que siempre me han dado su voto de confianza, se han hecho partícipes de este sueño que está próximo a realizar. Especialmente a mi madre y a mi padre que son mi mayor orgullo les estaré eternamente agradecido por guiarme y apoyarme constantemente; además quienes me han enseñado el valor de las cosas y que el límite no existe, se debe arriesgar para cumplir las metas propuestas.

Andrés Felipe Cantor Montenegro

Dedico este triunfo primeramente a Dios, a mis abuelos, esposa e hijos, que con grandes sacrificios me apoyaron y quisieron que yo diera este gran paso en mi vida profesional, demostrando que, a pesar de algunas dificultades, el deseo de superación se puede alcanzar.

Diego Mauricio Castaño Abril

Agradecimientos

Queremos agradecer a los docentes de la universidad que siempre nos brindaron sus buenos consejos y todos los conocimientos necesarios para alcanzar el nivel profesional adecuado y así lograr alcanzar nuestro título con unos excelentes principios y valores éticos.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado 1

Firma del Jurado 2

Firma del Jurado 3

Girardot, XX de Mayo de 2019

Contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Lista de tablas.....	9
Lista de ilustraciones.....	10
Lista de anexos.....	11
Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción.....	15
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Justificación.....	20
3. Objetivos.....	22
3.1. Objetivo general.....	22
3.2. Objetivos específicos.....	22
4. Marco referencial.....	23
4.1. Marco contextual.....	23
4.2. Marco teórico.....	25
4.2.1. Clasificación de las carreteras.....	25
4.2.1.1. Según su funcionalidad.....	25
4.2.1.1.1. Primarias.....	25
4.2.1.1.2. Secundarias.....	26
4.2.1.1.3. Terciarias.....	26
4.2.1.2. Según el tipo de terreno.....	26
4.2.1.2.2. Terreno ondulado.....	27
4.2.1.2.3. Terreno montañoso.....	28
4.2.1.2.4. Terreno escarpado.....	28
4.2.2. Glorietas.....	29
4.2.2.1. Estudios de ingeniería de tránsito.....	29
4.2.2.2. Criterios geométricos.....	31
4.2.2.3. Isletas direccionales.....	31
4.2.2.4. Ramales de entrada y salida.....	32
4.2.3. Dispositivos para el control del tránsito.....	32

4.2.3.1.	Clasificación de los dispositivos de control	32
4.2.3.1.1.	Señales verticales	32
4.2.3.1.2.	Señales horizontales	33
4.2.3.1.3.	Dispositivos para protección en obras.....	33
4.2.3.1.4.	Semáforos.....	34
4.2.3.2.	Señales preventivas.....	34
4.2.3.3.	Señales restrictivas.....	34
4.2.3.4.	Señales informativas	35
4.2.3.5.	Semáforos	35
4.2.4.	Ubicación de dispositivos peatonales en relación con glorietas y miniglorietas	35
4.2.5.	Vallas peatonales.....	37
4.3.	Marco conceptual.....	38
4.4.	Estado del arte.....	42
4.5.	Marco legal	47
4.5.1.	NTC 4696	47
4.5.2.	Ley 1383 de 2010	49
4.5.2.1.	Artículo 1°.....	50
4.5.2.2.	Artículo 5°.....	51
4.5.3.	Ley 769.....	51
4.5.3.1.	Artículo 1°.....	52
4.5.3.2.	Artículo 114	52
4.5.3.3.	Artículo 115	53
4.5.4.	Resolución 1885 de 2015	54
4.5.4.1.	Artículo 1	54
4.5.4.2.	Artículo 2	54
5.	Metodología	55
5.1.	Descripción de las fases	58
5.1.1.	Fase 1	58
5.1.2.	Fase 2.....	58
5.1.3.	Fase 3.....	58
5.1.4.	Fase 4.....	59
5.1.5.	Fase 5.....	59

5.1.6.	Fase 6.....	59
5.1.7.	Fase 7.....	59
5.1.8.	Fase 8.....	60
5.1.9.	Fase 9.....	60
5.2.	Investigación exploratoria.....	60
5.3.	Investigación descriptiva	61
5.4.	Investigación analítica	61
5.5.	Investigación correlacional	62
5.6.	Investigación explicativa	62
6.	Resultados	63
6.1.	Levantamiento topográfico	63
6.2.	Capacidad de la glorieta.....	73
6.2.1.	Capacidad Cra 10 Tocaima – Calle 29 Jumbo	73
6.2.2.	Capacidad Calle 29 Jumbo – Cra 10 Centro	73
6.2.3.	Capacidad Cra 10 Tocaima – Calle 29 Av Bavaria	74
6.2.4.	Capacidad Calle 29 – Av 30 SENA	74
6.2.5.	Capacidad Av 30 SENA – Cra 10 Tocaima.....	74
6.2.6.	Capacidad promedio de la glorieta.....	74
6.3.	Distancia de frenado	75
6.4.	Pendiente transversal	76
6.5.	Volumen horario de máxima demanda hora valle	77
6.5.1.	Graficas del aforo general hora valle	79
6.6.	Volumen horario de máxima demanda hora pico	84
6.6.1.	Graficas del aforo general hora pico	86
6.7.	Volumen horario de máxima demanda hora pico festivo	91
6.8.	Graficas del aforo general hora pico festivo	93
6.9.	Volumen horario de máxima demanda hora pico semana santa.....	98
6.10.	Graficas del aforo general hora pico semana santa	100
6.11.	Señalización recolectada en sitio.....	105
7.	Análisis y discusión de resultados.....	111
7.1.	Análisis de señalización.....	112
7.2.	Cultura ciudadana (peatón)	113

7.3.	Cultura ciudadana (vehículos mixtos)	113
7.4.	Condiciones físicas generales de la glorieta	114
8.	Conclusiones	115
9.	Recomendaciones.....	117
9.1.	Planteamiento de estrategias en mejoras de la movilidad en la intersección entre calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo) en el municipio de Girardot, Cundinamarca.	117
9.1.1.	Corto plazo	117
9.2.	Mediano plazo.....	118
9.3.	Largo plazo	119
10.	Bibliografía.....	120
11.	Anexos.....	123
11.1.	Señalización Calle 29 Av. Bavaria.....	165
11.2.	Señalización Cra 10 a Tocaima.....	167
11.3.	Señalización Calle 29 Salida JUMBO	168
11.4.	Señalización Cra 10 Al Centro.....	169
11.5.	Señalización Avenida 30 SENA	170
11.6.	Señalización Glorieta en General.....	171
11.7.	Irregularidades encontradas.....	172

Lista de tablas

Tabla 1	Accidentes oficiales registrados en por Tránsito y Transporte	18
Tabla 2	Criterio de diseño de Glorietas	31
Tabla 3	Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del Radio	31
Tabla 4	VHMD HORA VALLE- CRA 10 A TOCAIMA	77
Tabla 5	VHMDHORA VALLE- CRA 10 AL CENTRO	77
Tabla 6	VHMD HORA VALLE- CALLE 29 AV BAVARIA	78
Tabla 7	VHMD HORA VALLE- AV 30 SENA	78
Tabla 8	VHMD HORA VALLE- CALLE 29 SALIDA JUMBO	78
Tabla 9	Aforo hora valle Cra10 a Tocaima	79
Tabla 10	Aforo hora valle Cra 10 al centro	80
Tabla 11	Aforo hora valle Calle 29 Av Bavaria	81
Tabla 12	Aforo hora valle Aenida 30 SENA	82
Tabla 13	Aforo hora valle Calle 29 salida JUMBO	83
Tabla 14	VHMD HORA PICO- CRA 10 A TOCAIMA	84
Tabla 15	VHMD HORA PICO- CRA 10 AL CENTRO	85
Tabla 16	VHMD HORA PICO CALLE 28 AV BAVARIA	85

Tabla 17 VHMD HORA PICO- AV 30 SENA _____	85
Tabla 18 VHMD HORA PICO- CALLE 29 SALIDA JUMBO _____	86
Tabla 19 Aforo hora pico Cra 10 a Tocaima _____	86
Tabla 20 Aforo hora pico Cra 10al centro _____	87
Tabla 21 Aforo hora pico Calle 29 Av Bavaria _____	88
Tabla 22 Aforo hora pico Avenida 30 SENA _____	89
Tabla 23 Aforo hora pico Calle 29 JUMBO _____	90
Tabla 24 VHMD HORA PICO FESTIVO - CRA 10 A TOCAIMA _____	91
Tabla 25 VHMD HORA PICO FESTIVO - CRA 10 AL CENTRO _____	92
Tabla 26 VHMD HORA PICO FESTIVO - CALLE 29 AV BAVARIA _____	92
Tabla 27 VHMD HORA PICO FESTIVO AVENIDA 30 SENA _____	92
Tabla 28 VHMD HORA PICO FESTIVO - CALLE 29 SALIDA JUMBO _____	93
Tabla 29 Aforo hora pico festivo Cra 10 a Tocaima _____	93
Tabla 30 Aforo hora pico festivo Cra 10 al centro _____	94
Tabla 31 Aforo hora pico festivo Calle 29 Av Bavaria _____	95
Tabla 32 Aforo hora pico Avenida 30 SENA _____	96
Tabla 33 Aforo hora pico festivo Calle 29 JUMBO _____	97
Tabla 34 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CRA 10 A TOCAIMA _____	99
Tabla 35 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CRA 10 AL CENTRO _____	99
Tabla 36 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CALLE 29 AV BAVARIA _____	99
Tabla 37 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - AVENIDA 30 SENA _____	100
Tabla 38 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CALLE 29 SALIDA JUMBO _____	100
Tabla 39 Aforo hora pico Semana Santa Cra 10 a Tocaima _____	100
Tabla 40 Aforo hora pico Semana santa Cra 10 al centro _____	101
Tabla 41 Aforo hora pico Semana santa Calle 29 Av Bavaria _____	102
Tabla 42 Aforo hora pico Semana santa Avenida 30 _____	103
Tabla 43 Aforo hora pico Semana santa Calle 29JUMBO _____	104
Tabla 44 Señalización Calle 29 Av Bavaria _____	106
Tabla 45 Señalización Cra 10 a Tocaima _____	106
Tabla 46 Señalización Calle 29 Salida Jumbo _____	107
Tabla 47 Señalización Calle 29 Av Bavaria _____	107
Tabla 48 Señalización Avenida 30 SENA _____	108
Tabla 49 Señalización apropiada para las entradas a la Glorieta _____	109
Tabla 50 Señalización para la Cra 10 a Tocaima _____	110

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Esquema básico de una intersección tipo Glorieta _____	30
Ilustración 2 Ubicación de Pasos Peatonales respecto de Glorietas y Miniglorietas _____	36
Ilustración 3 Ejemplos de vallas peatonales _____	37
Ilustración 4 Mapa Conceptual Investigacion Cuantitativa _____	56
Ilustración 5 Fases del Proyecto de Investigación. _____	57
Ilustración 6 Levantamiento Topográfico Planimétrico _____	63

Lista de anexos

Anexo 1 Carta Tránsito y Transporte Girardot _____	123
Anexo 2 Respuesta Tránsito y Transporte Girardot _____	124
Anexo 3 Plano Topográfico Planimétrico _____	126
Anexo 4 Coordenadas Topográficas _____	126
Anexo 5 Formatos hora valle _____	130
Anexo 6 Aforo Cra 10 sentido Tocaima _____	131
Anexo 7 Aforo Cra 10 al centro _____	133
Anexo 8 Aforo Calle 29 Av. Bavaria _____	135
Anexo 9 Aforo Avenida 30 (SENA) _____	137
Anexo 10 Aforo Calle 29 (Salida JUMBO) _____	139
Anexo 11 Formatos hora pico _____	141
Anexo 12 Aforo Cra 10 a Tocaima _____	142
Anexo 13 Aforo Cra 10 al centro _____	144
Anexo 14 Aforo Calle 29 Av. Bavaria _____	146
Anexo 15 Aforo Avenida 30 (SENA) _____	148
Anexo 16 Aforo Calle 29 (JUMBO) _____	150
Anexo 17 Formatos hora pico Semana santa _____	152
Anexo 18 Aforo Calle 29 Av Bavaria _____	153
Anexo 19 Aforo Calle 29 salida JUMBO _____	155
Anexo 20 Aforo Carrera 10 al centro _____	157
Anexo 21 Aforo Carrera 10 A Tocaima _____	159
Anexo 22 Aforo Avenida 30 SENA _____	161
Anexo 23 Anexo Fotográfico _____	163
Anexo 24 Levantamiento topográfico _____	163
Anexo 25 Levantamiento topográfico _____	163
Anexo 26 Peatones exponiendo su integridad física _____	164
Anexo 27 Invasión de cruce peatona _____	164
Anexo 28 Señal SR-28 _____	165
Anexo 29 Señal SP- 46B _____	165
Anexo 30 Señal SR-41 en mal estado _____	165
Anexo 31 Señal SR-02 _____	165
Anexo 32 Señal SR-41 _____	166
Anexo 33 Señal SR-30 _____	166
Anexo 34 Señal SI-05 _____	166
Anexo 35 Señal SR-4 _____	167
Anexo 36 Señal SP-46B _____	167
Anexo 37 Demarcaciones _____	167
Anexo 38 Cebra peatonal _____	167
Anexo 39 Cebra peatonal _____	168
Anexo 40 Señal SR-02 _____	168
Anexo 41 Señal SR-41 _____	168
Anexo 42 Demarcaciones _____	168
Anexo 43 Sentido de la vía _____	169
Anexo 44 Señal SR-02 _____	169
Anexo 45 Señal SP-20 _____	169
Anexo 46 Señal SR-30 _____	169
Anexo 47 Señal de dirección _____	170

Anexo 48 Señal SR-02 _____	170
Anexo 49 Señal SI-08 _____	170
Anexo 50 Señal SR-02 _____	170
Anexo 51 Señal SR-02 _____	171
Anexo 52 Marcador de obstáculos verticales en mal estado _____	171
Anexo 53 Señal SP-46B _____	172
Anexo 54 Marcador de Obstáculos verticales _____	172
Anexo 55 Sobreancho irregular en los carriles _____	172
Anexo 56 Sobre ancho irregular y perdida del carril _____	173
Anexo 57 Turistas exponiendo su integridad física _____	173
Anexo 58 Mal estado de la carpeta asfáltica _____	174
Anexo 59 Mal estado de la carpeta asfáltica _____	174

Resumen

El objetivo de esta investigación fue realizar un diagnóstico y análisis de la seguridad vial en la intersección entre las calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo) en el municipio de Girardot, Cundinamarca. Para ello, a través de un estudio metodológico combinado, se logró evidenciar varios factores que afectan esta intersección durante el tiempo de estudio, entre los que se encuentran: falta y/o mal estado de señalización en el área de influencia, carencia de cultura vial y diseño inadecuado de la glorieta. Dentro de este informe se proponen varias soluciones a corto, mediano y largo plazo para mejorar la movilidad y seguridad de la zona.

Palabras claves

Seguridad vial, peatones, ciclista, motociclista, vehículos, vehículos mixtos, accidente, glorieta, calle, carrera y aforo.

Abstract

The objective of this investigation was to carry out a diagnosis and analysis of road safety at the intersection between 28th and 29th streets with Carrera 10 (sector roundabout jumbo) in the municipality of Girardot, Cundinamarca. For it, through a combined methodological study, it was achieved to evidence various factors that affect this intersection during the time of study, among which are: lack and / or bad state of signaling in the area of influence, lack of road culture and inappropriate design of the roundabout. Within this report, various short, medium and long-term solutions are proposed to improve mobility and security in the área.

Keyword

Road safety, pedestrians, cyclist, motorcyclist, vehicles, mixed vehicles, accident, roundabout, street, race and gauging

Introducción

La infraestructura vial en Colombia ha evolucionado debido a la necesidad de comunicación entre las ciudades industrializadas y en vía de desarrollo, por ello es que en el territorio se cuenta con la adopción de carreteras dependiendo de la necesidad de la ciudad, por tanto, las líneas de comunicación en las carreteras se dividen en: vías primarias, secundarias y terciarias, estos corredores viales son complementados por intersecciones que sirven de apoyo para mejorar el flujo vehicular, dichas intersecciones pueden ser a nivel o desnivel dependiendo de la necesidad; para esta investigación se escogió las glorietas, éstas son intersecciones a nivel que se utilizan para reducir accidentalidad en el cruce de distintas vías, las cuales son diseñadas bajo una normatividad que permite su correcta implementación.

Estas estructuras cumplen con funcionalidades tanto de movilidad como de seguridad vial. Para realizar el proceso de indagación fue necesaria establecer cercanía entre el objeto de estudio, teniendo en cuenta el flujo poblacional tanto local como turístico, se escogió el municipio de Girardot – Cundinamarca, así mismo, se tuvo presente el índice de accidentalidad en la ciudad. En este análisis se pretende despejar los posibles influenciadores en la problemática de tránsito que tiene el municipio, se tuvo en cuenta el estado de la malla vial o si el aumento de la población y vehículos está desencadenando posibles temas que afectan la seguridad vial del municipio.

Por este motivo, el diagnóstico se realizó en un punto representativo para Girardot, la glorieta ubicada en el sector de Jumbo la cual ha sido testigo de accidentes tanto leves para los involucrados como de gravedad. Es importante recalcar que muchas veces esta

seguridad vial va de la mano con la cultura de los individuos, que, al ignorar las normas de tránsito, han hecho que la seguridad vial en una de las ciudades con mayor flujo poblacional del centro de país sea un desafío. Por consiguiente, la investigación pretende analizar en esta problemática que contribuirá al municipio a mejorar y avanzar en temas de seguridad y movilidad vial; por ello, desde el punto de vista ingenieril se abarcaron y se realizaron labores que contribuirán a minimizar estos índices que se presentan en este punto del municipio.

1. Planteamiento del problema

En temas generales es importante aclarar que en Colombia es creada la Agencia Nacional de Seguridad Vial, la cual es la máxima autoridad en la aplicación de la política pública del Gobierno Nacional que busca prevenir, reducir y controlar la siniestralidad vial, a través de las acciones administrativas, educativas y operativas, concientizando a la población e integrándola dentro de una cultura vial. Además, dentro de las funciones que tiene estas organizaciones se mencionan las siguientes: (Planificación, coordinación, control, información, comunicación, infraestructura y apoyo a la regulación.) (Vial, 2018).

En Colombia se ha evidenciado un crecimiento del parque automotor a nivel nacional como lo muestran los índices del Registro Único Nacional de Tránsito que en “diciembre del año 2018 se encontraba en 14.486.716 y a corte de febrero se encontraba 14.615.039 de los cuales el 57% son motocicletas el 42% vehículos 1% maquinaria, remolques y semirremolques” (Mintransporte, Estadísticas del runt, 2018). Es importante verificar que dentro de los índices que maneja las entidades del estado hemos encontrado algo muy cercano con la realidad y es el aumento de motocicletas a nivel nacional y son los principales actores que se ven involucrados en accidentes de tránsito tal como lo manifiesta la Directora de la Agencia Nacional de Seguridad Vial “el 47% de quienes fallecen en las vías son motociclistas” (RCN radio, 2019).

Es importante notar que actualmente en Girardot se ha logrado evidenciar altos niveles de accidentalidad como según lo expresa la Alcaldía Municipal de Girardot “Los accidentes, que han ocurrido como una de las causas posibles es el desconocimiento de las normas de tránsito, como también el no respetar las señales de tránsito, en especial las reglamentarias como es un PARE en una intersección, etc...” (Secretaría de Tránsito y Transporte de Girardot, 2018)

Estos fueron:

Tabla 1 Accidentes oficiales registrados en por Tránsito y Transporte

Mes/2018	Cantidad	No. Accidente con Heridos	No. Accidente con Latas	No. Heridos en los Accidente	Fallecido
ENERO	26	8	18	10	2
FEBRERO	23	16	7	9	0
MARZO	21	11	10	16	0
ABRIL	13	7	6	9	
MAYO	12	7	5	13	
JUNIO	14	9	5	17	

Autor: (Secretaría de Tránsito y Transporte de Girardot, 2018)

Como se registra en la tabla anterior se puede evidenciar que en el primer semestre del año 2018 se presentaron 109 accidentes lo cual es una cifra alta, ya que es aproximadamente un 60% de los días que representan un semestre.

Dentro de este tema también encontramos que el posible crecimiento que se ha presentado en el parque automotor del municipio en los últimos años quizás ha generado gran influencia en el tránsito del municipio.

Es el caso de la intersección o glorieta ubicada en el sector conocido como Jumbo localizada entre las calles 28 y 29 con carrera 10, posiblemente no cuenta con una señalización adecuada ni sistemas de control del tráfico, o quizás carezca de señalización, por tal motivo la accidentalidad en este punto ha cobrado vidas. Además, es de investigación que los índices de congestión vehicular y accidentalidad en temporada alta tienden a aumentar, ya posiblemente, el diseño de la glorieta no es adecuado para la afluencia vehicular y el aumento del parque automotor en el municipio.

En consecuencia, de lo anterior se pretende realizar un diagnóstico y análisis de seguridad vial en la intersección ubicada en el sector Jumbo y lograr brindar una solución a corto, mediano y largo plazo para el tránsito vehicular en este punto.

¿Cómo mejorar la seguridad vial y movilidad entre los vehículos, motocicletas, ciclistas y peatones que transitan en la intersección entre las calles 28^a y 29 con carrera 10 (sector Glorieta Jumbo) en el municipio de Girardot Cundinamarca?

2. Justificación

Como discentes de Ingeniería Civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, hemos decidido realizar un aporte que brinde soluciones frente a diversos temas que se presentan en la glorieta ubicada en el sector de Jumbo con el fin de contribuir a mejorar la movilidad y seguridad vial en la zona, basándonos en los diferentes manuales y normas que regulan este tipo de intersecciones y que contribuyen al buen manejo del tránsito. Además, teniendo en cuenta “estudios realizados en administraciones anteriores a la malla vial de municipio, se determinó que las estructuras de pavimento existentes, presentan capas de soporte, con espesores irregulares y en general, no cumplen con las especificación técnicas de diseño y construcción de vías según el INVÍAS, pues fueron diseñadas para unas cargas de transito mucho menores que las actuales y, por ende, no suministran las condiciones mínimas de estabilidad de la estructura y servicialidad del corredor, por lo que se debe plantear la rehabilitación de las estructuras existentes, basados en las zonas con mayor riesgo e impacto social.” (Plan de Desarrollo Municipio de Girardot, 2016)

Durante el último decenio se ha venido mejorando las principales carreteras del país y estas zonas vienen desarrollando un proyecto de ampliación del corredor vial, que pretende la “realización de los estudios y diseños geométricos para la etapa de factibilidad del proyecto de asociación público privada en la iniciativa privada denominada “APP Tercer Carril Doble Calzada Bogotá – Girardot”, se refiere al desarrollo y ejecución de las actividades relacionadas con el área de diseño geométrico con el propósito de cumplir con los requerimientos y exigencias técnicas definidas en el documento base de referencia del proyecto” (Infraestructura, 2015). Esto traerá mayor flujo vehicular y peatonal que generará

incremento en la congestión vial y accidentalidad al no implementar las respectivas medidas en temas de movilidad”.

Frente a este tema se ha venido realizando algunos diagnósticos a nivel local que han obtenido resultados no alentadores para el municipio, “se implementarán nuevas intersecciones viales que aumentarán la cobertura del servicio, en los sectores donde se ha ampliado la infraestructura vial y se ha incremento el flujo vehicular, donde se cuente con controladores viales y se implemente una red semafórica que genere movilidad vial segura” (Plan de Desarrollo Municipio de Girardot, 2016), además, el municipio ha realizado “mantenimiento, demarcación y actualización de la señalización en las vías, se deben instalar más señales de tránsito en puntos estratégicos e intersecciones viales importantes que poco con el auge de la construcción de nuevos conjuntos y viviendas han generado un crecimiento poblacional y vehicular tanto flotante como propio, y que han venido causando congestión vehicular como accidentalidad; situaciones que se deben prevenir y mitigar para ofrecer una mayor oferta de movilidad y transitabilidad vial y tener la ciudad dotada con mayor información para sus habitantes y turistas”. (Plan de Desarrollo Municipio de Girardot, 2016)

Es de suma importancia realizar auditorías en seguridad vial y aforos en esta intersección para recolectar información que aporte a mejorar el tránsito en la glorieta.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Realizar un diagnóstico y análisis frente a la seguridad vial de vehículos, motocicletas, ciclistas y peatones en la intersección de la glorieta del sector de Jumbo en el municipio de Girardot – Cundinamarca, aplicando conceptos de ingeniería y normatividad colombiana.

3.2. Objetivos específicos

- Construir un inventario en la intersección sobre los componentes de seguridad vial existentes tales como: (señalización horizontal y vertical).
- Generar las respectivas soluciones para dicha intersección con base en los aforos realizados durante la investigación.
- Analizar la tasa de accidentalidad, señalización, planos y registros de la intersección de la glorieta del sector de Jumbo en el municipio de Girardot.
- Diseñar una modelación o plan señalización vial de la glorieta del sector de Jumbo en el municipio de Girardot.

4. Marco referencial

4.1. Marco contextual

El municipio de Girardot - Cundinamarca, se encuentra localizado en la Provincia del Alto Magdalena, limita al norte con los municipios de Nariño y Tocaima, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el Río Magdalena y el municipio de Coello y, al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá. Está ubicado a 134 km al suroeste de Bogotá su población es de 150.178 habitantes (según estadísticas del DANE para el año 2005). (Alcaldía de Girardot, 2019)

Girardot es una ciudad altamente visitada por turistas de diferentes ciudades del país, especialmente de Bogotá, esto se debe a las condiciones climáticas de la región, las cuales permiten al turista un cambio significativo en su diario vivir, además la cercanía con la Ciudad de Bogotá D.C, una vez puesta en marcha la doble calzada, permitió en menor tiempo el desplazamiento por las dos vías de acceso (Bogotá – Melgar – Girardot) y (Bogotá – Tocaima – Girardot). Por otro lado, los diferentes sitios turísticos que nos ofrece la ciudad permite que el paseante llegue con más frecuencia.

Estos altas arribos de turistas generan ingresos significativos para la ciudad, capacidad de empleo bien sea formal e informal para nuestra población de las acacias, es importante recalcar que dentro de los sitios turísticos tenemos : Embarcadero turístico, la plaza Simón Bolívar, la Catedral de la Inmaculada Corazón de María, parque La Locomotora, el puente Férreo, el puente Ospina Pérez que comunica el departamento del Tolima con Cundinamarca, y actividades como el paseo en lancha por el Río grande de la Magdalena,

entre otros, estos sitios que son muy atractivos para el turista en temporada baja, media y alta, debido a que representan un atractivo tanto visual como de ocio.

De acuerdo con lo anterior se puede suponer que en estas temporadas el parque automotor aumenta significativamente, especialmente los fines de semana acompañados de días feriados, donde se observa notoriamente en algunos puntos de la ciudad la congestión vial; especialmente en todas en las arterias principales por donde ingresan los vehículos de transporte intermunicipal y particular, siendo en este caso nuestra área de influencia para nuestro proyecto en referencia, la intersección a nivel o glorieta en el sector Jumbo

Es importante destacar que en este sector se encuentran diversas instituciones educativas como: Centro de la Tecnología y del Diseño Empresarial de Cundinamarca (SENA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), a esto se suma los locales comerciales y supermercados que atraen a los habitantes del municipio y turistas; en esta zona se capta alta afluencia vehicular y peatonal, lo cual representa un alto riesgo para los habitantes que a diario transitan por este punto; es por ello, que se desea implementar los diferentes conceptos de seguridad vial que han colocados en diversos contextos a través de los periodos de cada gobernante de turno, para observar la evolución periódica que ha tenido el concepto con respecto a la implementación del mismo.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Clasificación de las carreteras

Para los efectos del presente Manual las carreteras se clasifican según su funcionalidad y el tipo de terreno (INVÍAS, 2008).

4.2.1.1. Según su funcionalidad

Determinada según la necesidad operacional de la carretera o de los intereses de la nación en sus diferentes niveles: (INVÍAS, 2008).

4.2.1.1.1. Primarias

Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países (INVÍAS, 2008).

Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto (INVÍAS, 2008).

Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas (INVÍAS, 2008).

4.2.1.1.2. Secundarias

Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria (INVÍAS, 2008).

Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado (INVÍAS, 2008).

4.2.1.1.3. Terciarias

Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí (INVÍAS, 2008).

Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias (INVÍAS, 2008).

4.2.1.2. Según el tipo de terreno

Determinada por la topografía predominante en el tramo en estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terreno (INVÍAS, 2008).

4.2.1.2.1. Terreno plano

Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados (5°). Exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción por lo que no presenta dificultad ni en su trazado ni en su explanación. Sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento (3%) (INVÍAS, 2008).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos livianos (INVÍAS, 2008).

4.2.1.2.2. Terreno ondulado

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre seis y trece grados ($6^\circ - 13^\circ$). Requiere moderado movimiento de tierras durante la construcción, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales se encuentran entre tres y seis por ciento (3% - 6%) (INVÍAS, 2008).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos livianos, sin que esto los lleve a operar a velocidades sostenidas en rampa por tiempo prolongado (INVÍAS, 2008).

4.2.1.2.3. Terreno montañoso

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre trece y cuarenta grados (13° - 40°). Generalmente requiere grandes movimientos de tierra durante la construcción, razón por la cual presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre seis y ocho por ciento (6% - 8%) (INVÍAS, 2008).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables y en oportunidades frecuentes (INVÍAS, 2008).

4.2.1.2.4. Terreno escarpado

Tiene pendientes transversales al eje de la vía generalmente superiores a cuarenta grados (40°). Exigen el máximo movimiento de tierras durante la construcción, lo que acarrea grandes dificultades en el trazado y en la explanación, puesto que generalmente los alineamientos se encuentran definidos por divisorias de aguas. Generalmente sus pendientes longitudinales son superiores a ocho por ciento (8%) (INVÍAS, 2008).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en rampa que en aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas y en oportunidades frecuentes (INVÍAS, 2008).

4.2.2. Glorietas

En la Ilustración 1 se presenta el esquema básico de una glorieta. Esta solución se caracteriza por que los accesos que a ella confluyen se comunican mediante un anillo en el cual la circulación se efectúa alrededor de una isleta central (INVÍAS, 2008).

Criterios básicos de diseño: (INVÍAS, 2008).

4.2.2.1. Estudios de ingeniería de tránsito

Para el diseño de esta solución se requiere la elaboración previa de los estudios de Ingeniería de Tránsito, de conformidad con la metodología sugerida en Intersecciones a desnivel (INVÍAS, 2008).

En lo pertinente a la capacidad de la glorieta y específicamente en el dimensionamiento de las secciones de entrecruzamiento se puede atender al siguiente procedimiento: (INVÍAS, 2008).

- Se propone una longitud de la sección de entrecruzamiento compatible con la geometría de la solución (INVÍAS, 2008).
- Se determina la capacidad de cada sección de entrecruzamiento propuesta (INVÍAS, 2008).
- Se compara dicha capacidad con el volumen de demanda de entrecruzamiento (INVÍAS, 2008).

Para el cálculo de la capacidad de la sección de entrecruzamiento, QP, se utiliza la expresión propuesta por Wardrop: (INVÍAS, 2008).

$$Qp = [160W (1 + e / W) / (1 + W / L)$$

$$e = (e_1 + e_2) / 2$$

Donde: (INVÍAS, 2008)

Qp = Capacidad de la sección de entrecruzamiento, como tránsito mixto, en veh/hora.

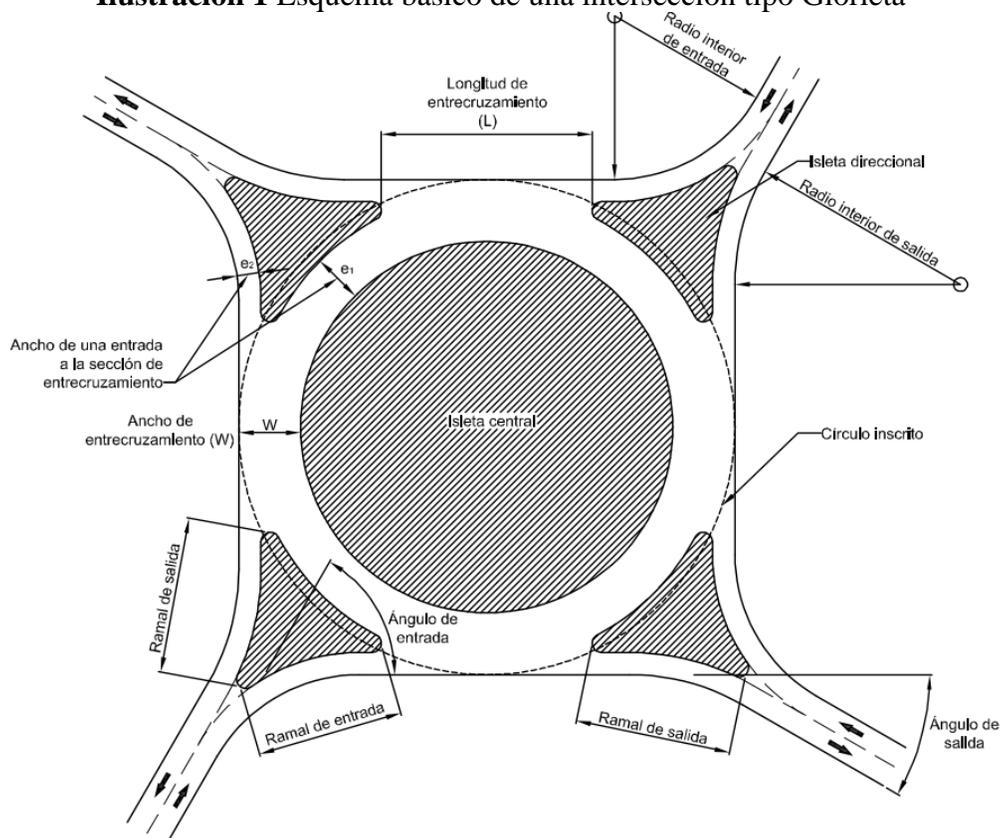
W = Ancho de la sección de entrecruzamiento, en metros.

e = Ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento, en metros.

$e_1 + e_2$ = ancho de cada entrada a la sección de entrecruzamiento, en metros.

L = Longitud de la sección de entrecruzamiento, en metros.

Ilustración 1 Esquema básico de una intersección tipo Glorieta



Fuente: (INVÍAS, 2008)

4.2.2.2. Criterios geométricos

En la Tabla 1 se presentan los criterios de diseño geométrico aplicables a las glorietas.

Tabla 2 Criterio de diseño de Glorietas

DESCRIPCION		UNIDAD	MAGNITUD
Diámetro Mínimo de la isleta central		m	25
Diámetro mínimo del círculo inscrito.		m	50
Relación W/L (sección de entrecruzamiento)			Entre 0,25 y 0,40
Ancho sección de entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15
Radio interior mínimo en los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada			60°
Ángulo ideal de salida			30°

Fuente: (INVÍAS, 2008)

Tabla 3 Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada enlace en función del Radio

RADIO INTERIOR (m)	ANCHO DE UN CARRIL SENCILLO, W (m)	ANCHO DE CALZADA CON UN ÚNICO CARRIL CON ESPACIO PARA SOBREPASAR UN VEHÍCULO ESTACIONADO, W (m)
15	6,20	9,50
20	5,70	8,90
25	5,30	8,40
30	5,00	8,00
40	4,60	7,40
50	4,50	7,00
75	4,50	6,50
100	4,50	6,20
150	4,50	6,10
Derecho	4,50	6,00

Fuente: (INVÍAS, 2008)

4.2.2.3. Isletas direccionales

El dimensionamiento de las isletas direccionales será consecuencia de la geometría general de la solución. Sin embargo, se debe respetar el área mínima indicada para ellas las intersecciones a nivel canalizadas (INVÍAS, 2008).

4.2.2.4. Ramales de entrada y salida

Se aplican los criterios consignados en la Tabla 2. Ancho de calzada en ramales de salida o de entrada en función del Radio interior. En el caso de las glorietas, el Radio interior mínimo es de treinta metros (30 m), como se indica en la Tabla 1 (INVÍAS, 2008).

4.2.3. Dispositivos para el control del tránsito

4.2.3.1. Clasificación de los dispositivos de control

Se denominan dispositivos para el control del tránsito a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo, que se colocan sobre adyacente a las calles y carreteras por una autoridad pública, para prevenir, regular y guiar a los usuarios de estas.

Los dispositivos de control indican a los usuarios las precauciones (prevenciones) que deben tener en cuenta, las limitaciones (restricciones) que gobiernan el tramo en circulación y las informaciones (guías) estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la calle o carretera. (Cardenas, 2007)

Los dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras se clasifican en: (Cardenas, 2007).

4.2.3.1.1. Señales verticales

- Preventivas.
- Restrictivas.
- Informativas.

- Turísticas y de servicios.
- Señales diversas.

4.2.3.1.2. Señales horizontales

- Rayas.
- Marcas.
- Botones.

4.2.3.1.3. Dispositivos para protección en obras

- Señales horizontales:

Rayas.

Símbolos.

Marcas.

Violetas.

Botones.

- Señales verticales:

Preventivas.

Restrictivas.

Informativas.

Diversas.

- Barreras levadizas.
- Barreras fijas.
- Conos.

- Tambos
- Dispositivos luminosos.
- Señales manuales.

4.2.3.1.4. Semáforos

- Vehiculares.
- Peatonales.
- Especiales.

4.2.3.2. Señales preventivas

Las señales preventivas, identificadas con la clave SP, son tableros con símbolos y leyendas, que tienen como función dar al usuario un aviso anticipado para prevenirlo de la existencia, sobre o un lado de la calle o carretera, de un peligro potencial y su naturaleza. Así se cumple con la regla de oro del tránsito que dice: “que no deben existir cambios bruscos”. La señal por sí misma debe provocar que el conductor adopte medidas de precaución, y llamar su atención hacia una reducción de su velocidad o a efectuar una maniobra con el interés de su propia seguridad o la de otro vehículo o peatón. (Cardenas, 2007)

4.2.3.3. Señales restrictivas

Las señales restrictivas, identificadas con la clave SR, son tableros con símbolos y/o leyendas, que tienen como función expresar en la calle o carreteras alguna fase del reglamento del tránsito, para su cumplimiento por parte del usuario. En general tienden a restringir algún movimiento de este, recordándole la existencia de alguna prohibición o

limitación reglamentada. Infringir las indicaciones de una señal restrictiva acarreará las sanciones previstas por las autoridades de tránsito. (Cardenas, 2007)

4.2.3.4. Señales informativas

Las señales informativas, identificadas con la clave SI, son tableros fijados en postes con leyendas, escudos y flechas, que tienen como función guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles, carreteras y autopistas, e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. (Cardenas, 2007)

4.2.3.5. Semáforos

Los semáforos son dispositivos eléctricos que tienen como función ordenar y regular el tránsito de vehículos y peatones en calles y carreteras por medio de luces generalmente de color rojo, amarillo y verde, operados por una unidad de control. (Cardenas, 2007)

4.2.4. Ubicación de dispositivos peatonales en relación con glorietas y miniglorietas

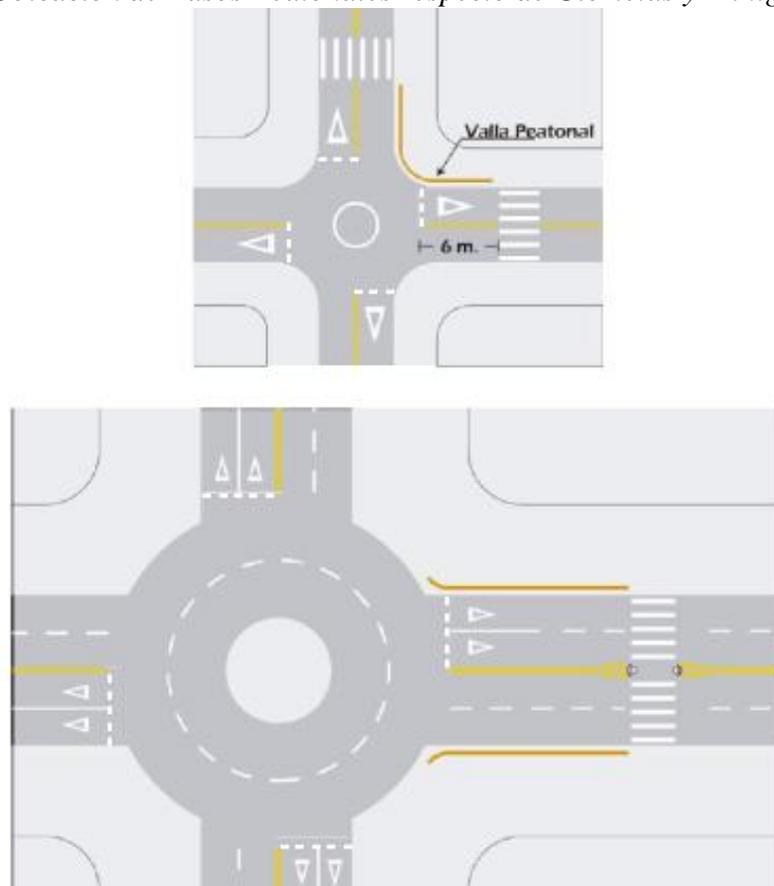
La provisión de pasos cebra y semáforos peatonales en las salidas de una glorieta presenta problemas especiales. En efecto, estos dispositivos deben localizarse a cierta distancia de las salidas a fin de evitar que la cola de vehículos que pueda producirse altere la operación de la glorieta (Manual de señalización vial, 2015).

Este requisito usualmente representa un conflicto con las necesidades de los peatones. Por ello, cada caso debe ser tratado individualmente. En todo caso, se recomienda

que el dispositivo peatonal se ubique a lo menos a 20 metros de los ramales de salida de la glorieta, e instalar vallas peatonales para dirigir a los usuarios hacia el paso peatonal (Manual de señalización vial, 2015).

En el caso de miniglorietas, por analogía con las rotondas, también es recomendable que los dispositivos peatonales que se requieran se instalen en sus accesos y salidas desplazadas a lo menos 6 m de la miniglorieta, a fin de que el cruce de peatones no interfiera con la circulación vehicular en ellas (Manual de señalización vial, 2015).

Ilustración 2 Ubicación de Pasos Peatonales respecto de Glorietas y Miniglorietas



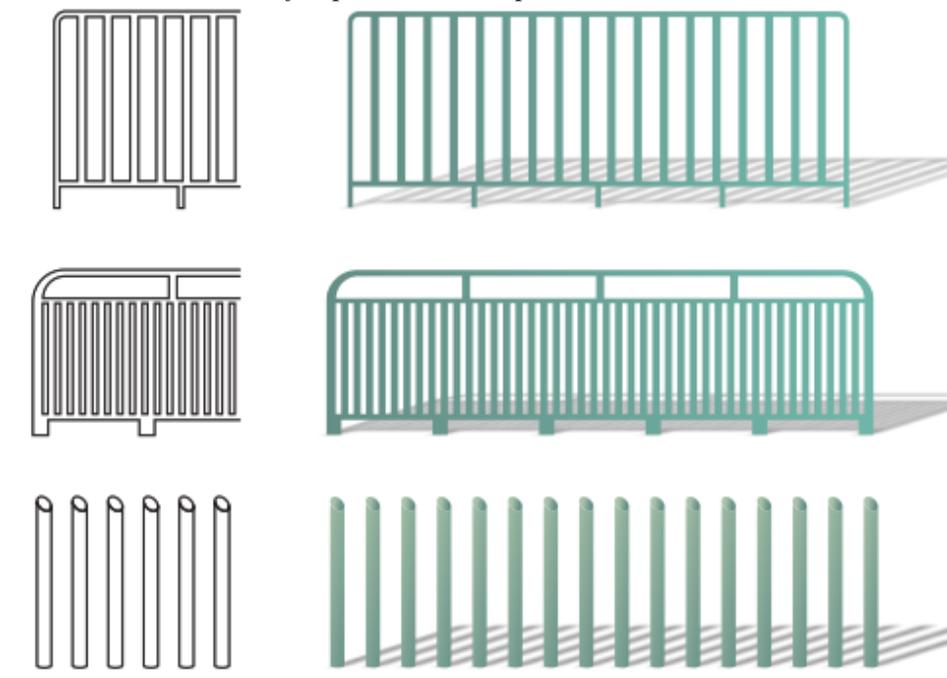
Autor: (Manual de señalización vial, 2015)

4.2.5. Vallas peatonales

El propósito de las vallas peatonales es impedir el ingreso de peatones a la calzada en lugares inconvenientes y guiarlos al lugar adecuado para cruzar. La longitud apropiada de estas depende de la ubicación del dispositivo peatonal en relación con la intersección o zona de cruce habitual de los peatones. (Manual de señalización vial, 2015)

Las vallas peatonales deben ubicarse sobre el andén, en forma paralela al eje longitudinal de la calzada y a una distancia de entre 10 y 20 cm del borde del sardinel. Su altura puede ser de 1,5 m aproximado y su diseño debe ser tal que controle el paso del peatón, no se convierta en objeto contundente para los vehículos y corresponda a lo dispuesto en los manuales que para la materia establezca la entidad encargada. (Manual de señalización vial, 2015)

Ilustración 3 Ejemplos de vallas peatonales



Autor: (Manual de señalización vial, 2015)

4.3. Marco conceptual

Buseta: Vehículo destinado al transporte de personas con capacidad de 20 a 30 pasajeros y distancia entre ejes inferiores a 4 metros (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Bus: Vehículo automotor destinado al transporte colectivo de personas y sus equipajes, debidamente registrado conforme a las normas y características especiales vigentes (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Bicicleta: Vehículo no motorizado de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionando por medio de pedales (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Camión: Vehículo automotor que por su tamaño y destinación se usa para transportar carga (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Camioneta picó: Vehículo automotor destinado al transporte de personas en la cabina y de carga en el plató (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Cruce e intersección: Punto en el cual dos (2) o más vías se encuentran (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Discapacitado: Persona que tiene disminuida alguna de sus capacidades físicas o mentales (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Marcas viales: Señales escritas adheridas o grabadas en la vía o con elementos adyacentes a ella, para indicar, advertir o guiar el tránsito (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Paso peatonal a desnivel: Puente o túnel diseñado especialmente para que los peatones atraviesen una vía (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Paso peatonal a nivel: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales con destino al cruce de peatones. (Secretaría Jurídica Distrital, 2002)

Semáforo: Dispositivo electromagnético o electrónico para regular el tránsito de vehículos, peatones mediante el uso de señales luminosas (Secretaría Jurídica Distrital, 2002).

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca especial. Preventiva y reglamentaria e informativa, que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías. (Secretaría Jurídica Distrital, 2002)

Vía principal: Vía de un sistema con prelación de tránsito sobre las vías ordinarias. (Secretaría Jurídica Distrital, 2002)

Vía ordinaria: La que tiene tránsito subordinado a las vías principales. (Secretaría Jurídica Distrital, 2002)

Glorieta: construcción vial circular diseñada para facilitar los cruces de caminos y reducir el peligro de accidentes (Chacon & Saenz, 2016).

Auditoria: Examen crítico y sistemático que realiza una persona o un grupo de personas independientes al sistema o proceso auditado. (Chacon & Saenz, 2016)

Seguridad vial: Conjunto de actividades creadas para la protección de los usuarios de una vía (conductores, peatones, ciclistas etc...) (Chacon & Saenz, 2016).

Berma: Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada. (Chacon & Saenz, 2016)

Separador: Zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera para separar direcciones opuestas de tránsito o para separar calzadas destinadas al mismo sentido de tránsito. (Chacon & Saenz, 2016)

Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas o mercancías de un punto a otro (Chacon & Saenz, 2016).

Peatón: Persona que transita a pie por una vía (Chacon & Saenz, 2016).

Ciclista: Persona que monta en bicicleta (Chacon & Saenz, 2016).

Carretera: Infraestructura del transporte que permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad (Chacon & Saenz, 2016).

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado (Chacon & Saenz, 2016).

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos (Chacon & Saenz, 2016).

Cuneta: Zanjales, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera (Chacon & Saenz, 2016).

Intersección: Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel o bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan (Chacon & Saenz, 2016).

Cebra: Se llaman cebras y son las líneas que están dibujadas sobre el pavimento de algunas calles. (Chacon & Saenz, 2016).

Isla: Área restringida, ubicada entre carriles de tránsito destinada a encauzar el movimiento de vehículos o como refugio de peatones (Chacon & Saenz, 2016).

Capacidad: Número máximo de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos por unidad de tiempo, bajo las condiciones imperantes de vía y de tránsito (Chacon & Saenz, 2016).

Calle o carrera: Vía urbana de tránsito público, que incluye toda la zona comprendida entre los linderos frontales de las propiedades (Chacon & Saenz, 2016).

Tránsito: Acción de desplazamiento de personas, animales y vehículos por la vía (Chacon & Saenz, 2016).

Accidente: Suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas, especialmente el que causa daños a una persona o cosa (Chacon & Saenz, 2016).

Señalización horizontal: corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento (Chacon & Saenz, 2016).

Señalización vertical: Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las

prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de estas (Chacon & Saenz, 2016).

Peralte: Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia. (Chacon & Saenz, 2016).

Carril: Parte de la calzada que puede acomodar una sola fila de vehículos de cuatro o más ruedas. (Chacon & Saenz, 2016).

4.4. Estado del arte

A través de la historia se ha evidenciado el aumento desmesurado de vehículos y personas en el mundo, es por esto que las autoridades encargadas de la seguridad vial, han debido implementar diferentes programas para reducir y combatir los accidentes de tránsito que incluyen vehículos y personas, es como, según “una estimación hecha en el 2016, hay más de 1,2 Billones de automóviles en la tierra, que es un aumento del 70.5 % de los 700 millones de automóviles que se encontraban en los caminos de la tierra sólo 11 años antes, en el 2004” (Kogan, 2018), por este motivo, la OMS ha implementado diversos mecanismos para combatir las cifras elevadas de accidentalidad a nivel mundial como se “recomienda que los países designen identifiquen un organismo con autoridad y responsabilidad para tomar decisiones y coordinar las actividades de seguridad vial en múltiples sectores, y con financiación adecuada para llevar a cabo dichas actividades. El Informe mundial también recomienda que cada país prepare una estrategia multisectorial nacional de seguridad vial, con el objetivo de alcanzar resultados específicos y con recursos destinados a asegurar la ejecución de las actividades pertinentes” (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

Es claro que a nivel mundial es alarmante y preocupante la carrera que se adelanta por preservar las vidas humanas y es de suma importancia, ya que la Organización Mundial de la Salud ha presentado cifra que evidencia los diferentes tipos de causas por los cuales la mayoría de personas fallecen en el mundo a causa de un accidente de tránsito, es por esto que en México ante la alarmante cifra que presenta la OMS en su informe decide “coadyuvar en el fortalecimiento de la capacidad de gestión de la seguridad vial, a través de actividades que promuevan la participación que corresponda a los tres niveles de gobierno entre sí, mediante la constitución de Comités Estatales de Seguridad Vial (SV) y

observatorios estatales de lesiones, para gestionar la adecuación del marco legal en la materia, e implementar coordinadamente políticas y programas intersectoriales de seguridad vial, involucrando a la sociedad civil, empresas y usuarios de las vías, en el desarrollo de estrategias nacionales, estatales y locales de seguridad vial que contengan metas e indicadores” (Organización Panamericana de la Salud).

Es claro ver que actualmente nuestro país no se aleja de estas cifras que actualmente muestra la OMS ya sus “altas cifras y la tendencia presentada en los últimos años. Una muestra de ello, es la suma de los fallecimientos y los lesionados en una década, entre el período 2002-2012, en donde se obtiene una representativa cifra de casi 62.000 colombianos muertos y más de 443.000 heridos en accidentes de tránsito. Se hace así plausible, porque el alto número de accidentes de tránsito en Colombia se ha convertido en la segunda causa de muerte violenta en el país (Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses; Fondo de Prevención Vial, 2010), y la primera causa de muerte de los jóvenes colombianos, menores de 30 años” (Minvivienda, 2016), es por ello, que actualmente se adelantan varios objetivos que brinden desarrollar estrategias para orientar los comportamientos en la vía pública de los diferentes actores viales, ya sea como peatones, ciclistas y conductores.

Además, de esto a nivel departamental es importante revisar el impacto que causan los hechos que se relacionan a consecuencia del tránsito, debido a esto es de suma importancia abordar acciones urgentes, y concretas que permitan gestionar, facilitar y preservar la seguridad vial en el país.

No muy lejos del área de estudio se han desarrollado investigaciones que aportan a mejorar la seguridad y movilidad vial de algunas zonas que se ven afectadas por muchos factores como lo es: falta de conciencia vial, desconocimiento de las señales, falta de control, entre otros, es el caso no muy lejano del estudio que se realizó en el municipio de Melgar por estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, quienes con su aporte pretendiendo “el diseño de una estrategia para el tratamiento de la problemática vial de la zona céntrica de Melgar delimitada así (Calle 6ª8va y Cra 19-28) en función del mejoramiento de la seguridad vial, de la movilidad y del uso y goce del espacio público” (Baquero, Diaz, & Rendon, 2018); brindando a este municipio aportes importantes para el buen funcionamiento y en aras de preservar la seguridad vial.

Otro hecho que aporta como antecedente a esta investigación se realizó en el municipio de Girardot, donde igualmente estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios realizan su aporte con el diagnóstico de la intersección conocida como ‘El León’ dónde centran sus conocimientos para aportar a mejorar la movilidad en este punto de la ciudad presentando un diseño geométrico de cómo podría intervenirse este punto para mayor movilidad (Martinez & Rodriguez, 2013).

También se han adelantado acciones contundentes que aporten a mejorar la seguridad vial en el municipio, estas labores son lideradas por parte de la Secretaria de Tránsito y Transporte, quienes han implementado la Primera Semana de la Seguridad Vial Girardot 2018, donde “se contará con un espacio diseñado para que la ciudadanía en general se capacite con relación a los temas de señalización, cultura, seguridad vial y movilidad en el municipio, mientras se avanza a su vez con las múltiples campañas de apoyo en las

principales vías del territorio local por parte de los reguladores de tránsito que hacen parte de la estrategia ‘En Girardot yo cumplo con las normas de tránsito’ (Alcaldía de Girardot, 2018).

En general, son muchos los antecedentes que se pueden registrar sobre la seguridad vial a nivel mundial, nacional o local, como vimos anteriormente se presentan cifras muy altas que generan reacciones que conllevan a actuar de manera inmediata para mitigar la accidentalidad.

4.5. Marco legal

Dentro de los temas que se van abarcar en esta investigación es muy claro tener en cuenta algunas leyes o normas que regulan este tipo de situaciones a nivel nacional, es por esto que a continuación se presentan algunas de ellas:

4.5.1. NTC 4696

Esta norma establece los requisitos mínimos que deben tener las señales de tránsito peatonal horizontales y verticales localizadas en áreas de uso público. La norma busca organizar y orientar al usuario en su desplazamiento al lugar que requiera, procurando garantizarle una movilidad segura y eficiente, (ICONTEC, 1999).

- **Cruce o intersección de vías:** área donde se unen dos o más vías, por lo general al mismo nivel, (ICONTEC, 1999).
- **Demarcación:** elemento que sirve para diferenciar un área de otra, bien sea mediante color, textura o cambio de material, (ICONTEC, 1999).
- **Demarcación de paso peatonal a nivel:** señalización aplicada a la calzada para indicar la trayectoria que deben seguir con precaución los peatones al atravesar la misma (incluye la cebra), (ICONTEC, 1999).
- **Franja:** tira de color que hace parte integral de la cebra o de otra demarcación sobre la calzada o el andén, (ICONTEC, 1999).

- **Línea de borde:** demarcación sobre la calzada que indica el borde exterior del andén, (ICONTEC, 1999).

- **Línea de pare:** demarcación de tránsito sobre la calzada ante la cual se deben detener los vehículos antes de entrar a la zona de conflicto, (ICONTEC, 1999).

- **Paso peatonal:** ruta o camino por donde circulan los peatones, (ICONTEC, 1999).

- **Peatón:** persona que se desplaza a pie o con ayuda especial (silla de ruedas, muletas, caminadores o coches de bebé entre otros), (ICONTEC, 1999).

- **Pedestal:** un zócalo, una base que soporta un poste o un soporte aislado, (ICONTEC, 1999).

- **Señal sonora:** aquélla que está diseñada para ser percibida mediante el sentido del oído, (ICONTEC, 1999).

- **Señal táctil:** aquélla que está diseñada para ser percibida mediante el sentido del tacto (ICONTEC, 1999).

- **Señal visual:** aquélla que está diseñada para ser percibida mediante el sentido de la vista, (ICONTEC, 1999).

- **Señalización horizontal peatonal:** aquella que se efectúa a nivel de piso mediante la demarcación con franjas, pintura, cambio de material, textura y/o cualquier otro elemento, visual y/o táctil que identifique el uso específico de un área o una advertencia, (ICONTEC, 1999).

- **Señalización vertical peatonal:** aquella destinada a brindar información a los peatones por medio de avisos ubicados en banderolas, en postes, en pedestales, en muros y otros, (ICONTEC, 1999).

- **Separador:** espacio o dispositivo que sobresale de la calzada, distinto de una franja o línea pintada, situado longitudinalmente para separar el tránsito, (ICONTEC, 1999).

- **Textura:** característica de la superficie de un material con relación al tacto (ICONTEC, 1999).

- **Tránsito:** acción de desplazamiento de personas, vehículos o animales (ICONTEC, 1999).

- **Vado:** rebaje que anula el desnivel entre la calzada y la acera, manejando pendientes en las tres caras que lo forman, (ICONTEC, 1999).

4.5.2. Ley 1383 de 2010

Artículo 1°: El artículo 1° de la Ley 769 de 2002, quedará así: (Congreso de la republica de Colombia, 2010)

4.5.2.1. Artículo 1°.

Ámbito de aplicación y principios. Las normas del presente Código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, Conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

En desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad y comodidad de los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

Le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

Los principios rectores de este código son: seguridad de los usuarios, la movilidad, la calidad, la oportunidad, el cubrimiento, la libertad de acceso, la plena identificación, libre circulación, educación y descentralización, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

4.5.2.2. Artículo 5°

Demarcación y señalización vial.

El Ministerio de Transporte reglamentará en un término no mayor de 60 días posteriores a la sanción de esta ley, las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial y su aplicación y cumplimiento será responsabilidad de cada uno de los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

➤ Parágrafo 1°

El Ministerio de Transporte respetará y acogerá los convenios internacionales que se hayan suscrito o se suscriban en relación con la reglamentación de la ubicación, instalación, demarcación y señalización vial, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

➤ Parágrafo 2°

La información vial y la señalización urbana, deberá hacerse con material antivandálico, vitrificado, que garantice una vida útil mínima de 10 años y, cuando así se aconseje, material retrorreflectante, (Congreso de la republica de Colombia, 2010).

4.5.3. Ley 769

4.5.3.1. Artículo 1°.

Ámbito de aplicación y principios. Las normas del presente Código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito (Ministerio de Transporte, 2002).

En desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad y comodidad de los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público (Ministerio de Transporte, 2002).

Le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito, (Ministerio de Transporte, 2002).

Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código (Ministerio de Transporte, 2002).

Los principios rectores de este código son: seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización, (Ministerio de Transporte, 2002).

4.5.3.2. Artículo 114

De los permisos. No podrán colocarse señales o avisos en las vías sin que medie permiso o convenio con las autoridades competentes, quienes tendrán en cuenta las disposiciones sobre contaminación visual, (Ministerio de Transporte, 2002).

Las autoridades de tránsito podrán ordenar el retiro de vallas, avisos, pasacalles, pendones u otros elementos que estén en la vía pública y que obstaculicen la visibilidad de las señales de tránsito, (Ministerio de Transporte, 2002).

Las señales y otros elementos reguladores o indicadores de tráfico en las ciudades no podrán ser dañados, retirados o modificados por los particulares, so pena de incurrir en multa. (Ministerio de Transporte, 2002).

4.5.3.3. Artículo 115

Reglamentación de las señales. El Ministerio de Transporte diseñará y definirá las características de las señales de tránsito, su uso, su ubicación y demás características que estime conveniente. Estas señales serán de obligatorio cumplimiento para todo el territorio nacional. (Ministerio de Transporte, 2002).

➤ Parágrafo 1°

Cada organismo de tránsito responderá en su jurisdicción por la colocación y el mantenimiento de todas y cada una de las señales necesarias para un adecuado control de tránsito que serán determinadas mediante estudio que contenga las necesidades y el inventario general de la señalización en cada jurisdicción. (Ministerio de Transporte, 2002).

➤ Parágrafo 2°

En todo contrato de construcción, pavimentación o rehabilitación de una vía urbana o rural será obligatorio incluir la demarcación vial correspondiente, so pena de incurrir el responsable, en causal de mala conducta, (Ministerio de Transporte, 2002).

4.5.4. Resolución 1885 de 2015

“Por la cual se adopta el manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia”, (INVIAS, 2018).

4.5.4.1. Artículo 1

Objeto. La presente resolución tiene por objeto adoptar el “Manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia”, el cual forma parte integral del presente acto administrativo (INVIAS, 2018).

4.5.4.2. Artículo 2

Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en la presente resolución son aplicables en todo el territorio nacional, para calles, carreteras, ciclorutas, pasos a nivel de éstas con las vías férreas o cuando se desarrollen obras o eventos que afecten el tránsito sobre las mismas, (INVIAS, 2018).

4.5.4.3. Artículo 3

Responsabilidad de aplicación. Toda entidad pública o persona natural o jurídica que desarrolle la actividad de señalización vial, deberá ceñirse estrictamente a lo establecido en el citado Manual, (INVIAS, 2018).

Artículo 4

Vigencia. La presente resolución rige a partir de su publicación y deroga las normas que le sean contrarias, en especial las Resoluciones 1050 de 2004, 4577 de 2009 y 1236 de 2013. (INVIAS, 2018).

5. Metodología

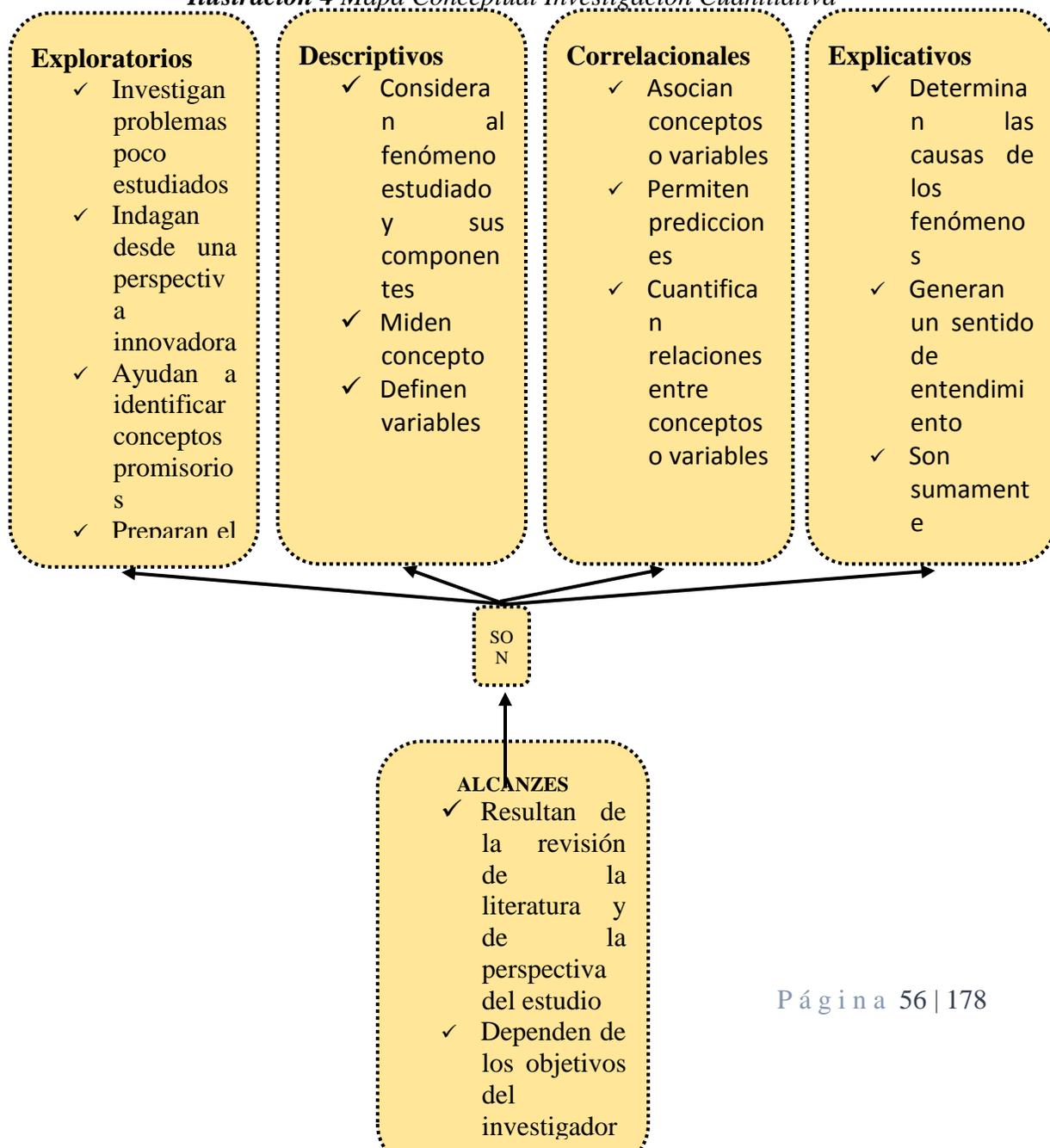
Es importante recalcar que en toda investigación se deben tener claros los parámetros básicos a investigar y además la metodología que se pretende aplicar en la ejecución de la investigación a desarrollar, es por eso que claramente “a lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento”, (Sampieri, 2014).

Es por esto por lo que en toda investigación se plantean diversos métodos de que ameritan su estudio para determinar correctamente el método a utilizar, en este caso se plantean “los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto, constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos, (Sampieri, 2014); además, de cada una de estas ramas o enfoques que se presentaron

anteriormente se desprenden un sinnúmero de métodos aplicativos a toda investigación que se desarrolle.

En el caso de esta investigación se aplicará una investigación de carácter cuantitativo que nos representa un conjunto de procesos secuenciales y comprobatorios que contribuyen a la determinación de variables aplicables a esta investigación, a continuación, se presenta un resumen de los métodos cuantitativos a utilizar mediante un mapa conceptual:

Ilustración 4 Mapa Conceptual Investigación Cuantitativa

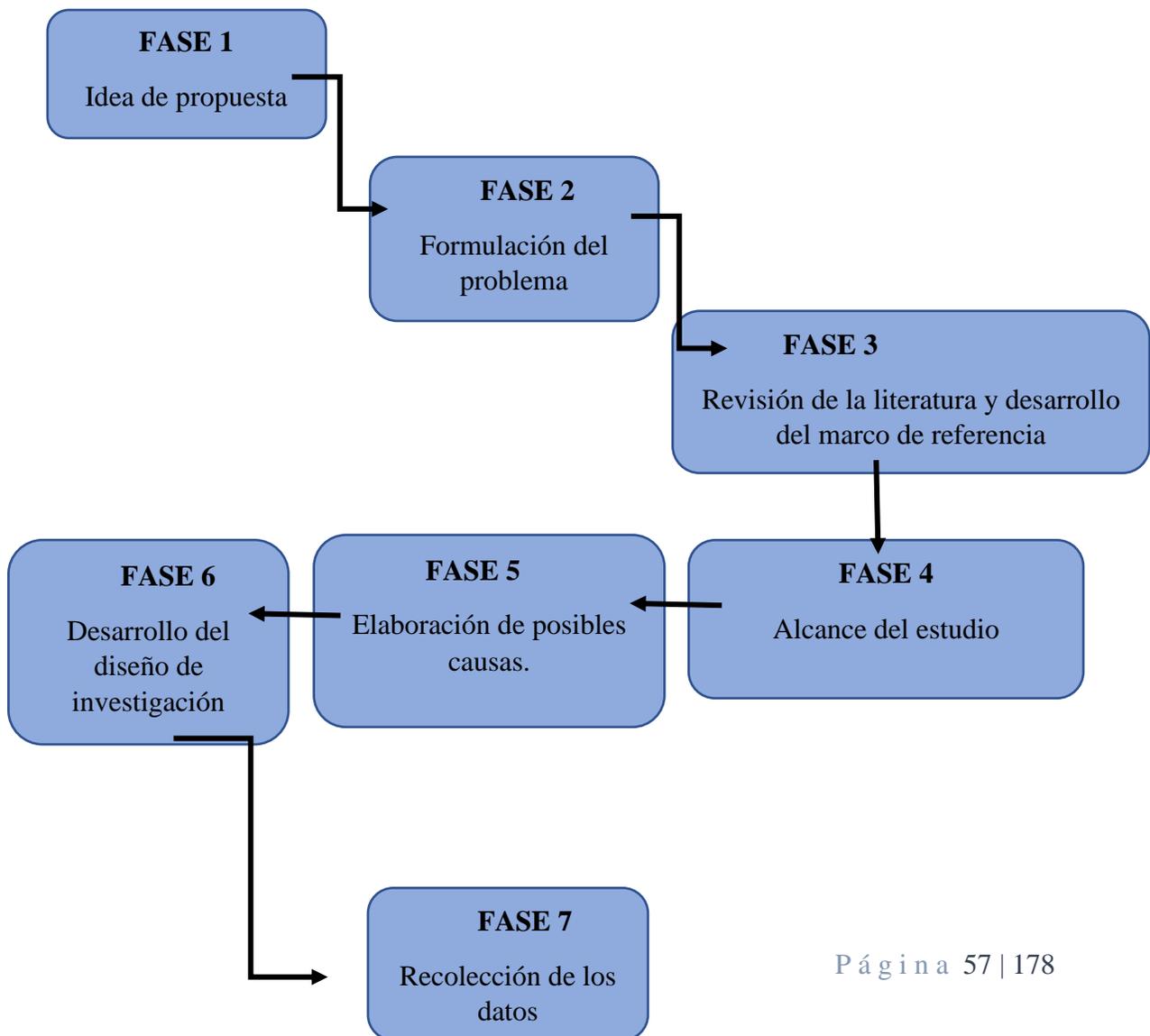


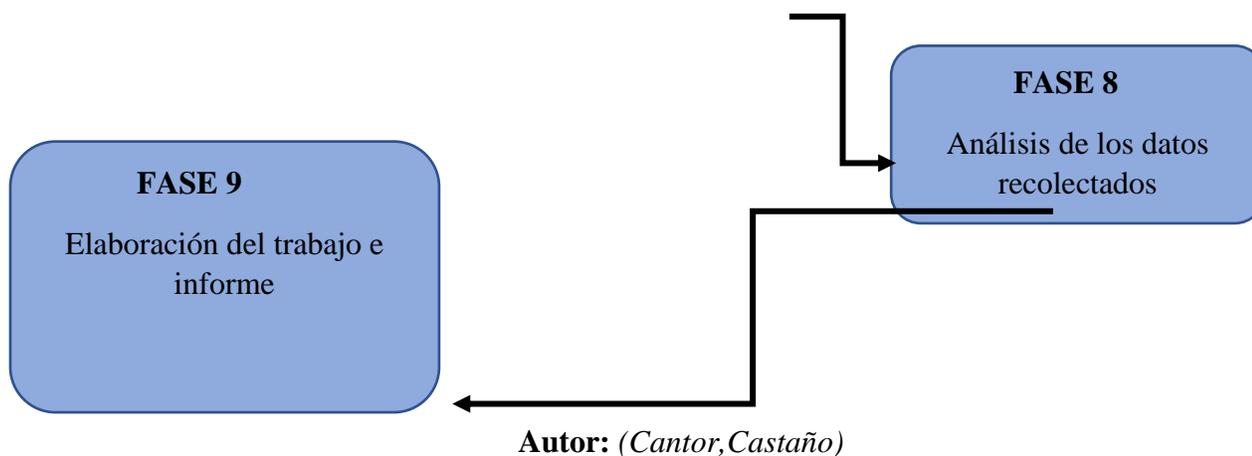


Autor: Tomado del libro (Sampieri, 2014) y *recreado*

Esta investigación está comprendida en 9 fases como se muestra a continuación:

Ilustración 5 Fases del Proyecto de Investigación.





5.1. Descripción de las fases

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las fases que se implementaron en el proyecto, teniendo en cuenta que cada una de ellas explica a criterio profesional lo que se debía ejecutar por cada una:

5.1.1. Fase 1

Es la propuesta de la idea a investigar donde se revisan diversas variables que pueden intervenir y además esta idea debe ser clara y contundente que genere un impacto positivo a la comunidad.

5.1.2. Fase 2

Se formula el problema, este debe estar muy bien expresado, se debe relacionar todos los detalles que están afectando esta zona del municipio, en esta formulación del problema se tienen en cuenta diversos factores que pueden intervenir en esta problemática.

5.1.3. Fase 3

En esta fase se realiza la revisión literaria y de internet para lograr estructurar todo lo relacionado al marco de referencia con base al proyecto, todo aquel documento que apoye a sustentar nuestra investigación.

5.1.4. Fase 4

Se estima un área de estudio, en este caso, se tiene en cuenta la zona que se está viendo afectada por esta problemática y poder resolver en el tiempo menos posible esta problemática que aqueja a una comunidad.

5.1.5. Fase 5

Se plantean posibles causas de la situación para poder avanzar a la siguiente fase, en esta etapa se deben validar y analizar dichas causas desde el aspecto profesional se deben validar y estudiar.

5.1.6. Fase 6

Esta etapa es muy importante, es donde se establecen los diversos métodos a utilizar para la recolección de datos, estos métodos deben ser validados desde el aspecto ingenieril para garantizar que su ejecución permita recolectar información que confirme las causas encontradas.

5.1.7. Fase 7

Se realizan las diferentes actividades propuestas durante su desarrollo, estas actividades deben garantizar la recolección de la información que será analizada y organizada para la presentación del documento final.

5.1.8. Fase 8

Se verifica y analiza la información recolectada durante las actividades desarrolladas para la toma de esas cifras.

5.1.9. Fase 9

Finalmente, se debe ejecutar un informe fino que contenga todos los pasos anteriores, además se debe plantear conclusiones, soluciones y recomendaciones que aporten a la solución de esta problemática que aqueja a la comunidad.

Como se mencionaba al principio de este documento que toca los temas metodológicos, se puede decir que en la investigación cuantitativa podemos llegar a tener varios alcances, debido a que “pues del alcance del estudio depende la estrategia de investigación. Así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances”, (Sampieri, 2014).

Dentro de los alcances que vamos a tocar tenemos los siguientes (exploratoria, descriptiva, analítica, correlacional y explicativa)

5.2. Investigación exploratoria.

Es un tipo de investigación que se utiliza con el objetivo de examinar temas que no han sido tratados anteriormente, de igual manera con ayuda de las investigaciones literarias se

busca obtener resultados próximos para establecer variables. Además, “los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados”, (Sampieri, 2014).

5.3. Investigación descriptiva

En este tipo de investigación se narrarán hechos que sean de gran relevancia y observados durante la ejecución de las actividades propuestas para la obtención de datos. “En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos; (Sampieri, 2014).

5.4. Investigación analítica

Dentro de esta investigación se deben analizar los datos recolectados y evidencias fotográficas, con el fin de dar resultados mediante análisis de las posibles causas que pueden estar aportando al aumento de la problemática.

5.5. Investigación correlacional

Este tipo de investigación contribuye a que diversos tipos de situaciones logren una relación que contribuya a dar respuesta a nuestra problemática encontrada en los estudios realizados, en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.

5.6. Investigación explicativa

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables, (Sampieri, 2014).

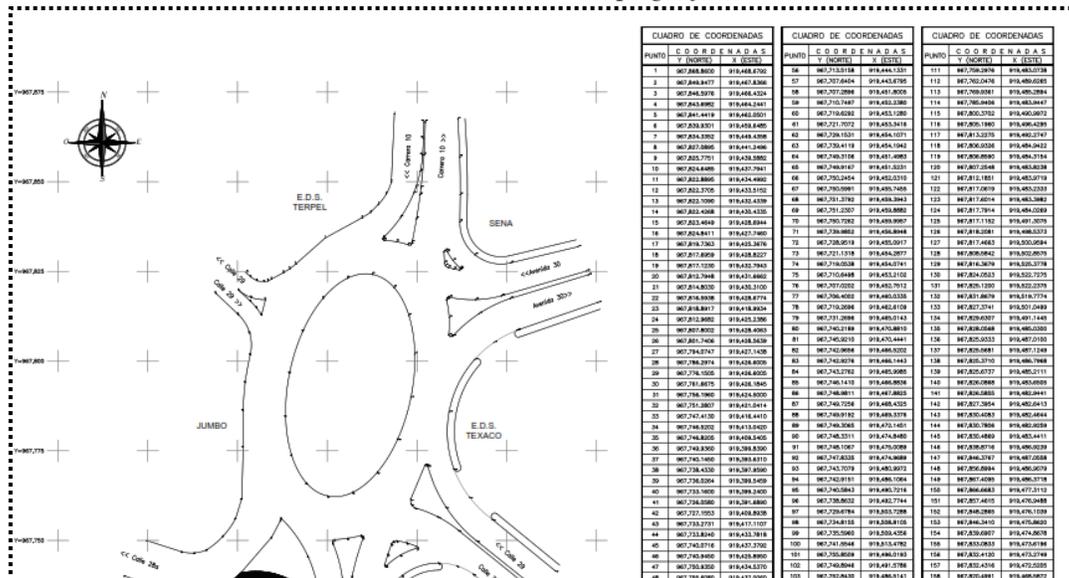
6. Resultados

Durante la ejecución de la investigación se realizaron diversas actividades, las cuales sirvieron para la obtención de algunos resultados, los cuales se irán mencionando a continuación:

6.1. Levantamiento topográfico

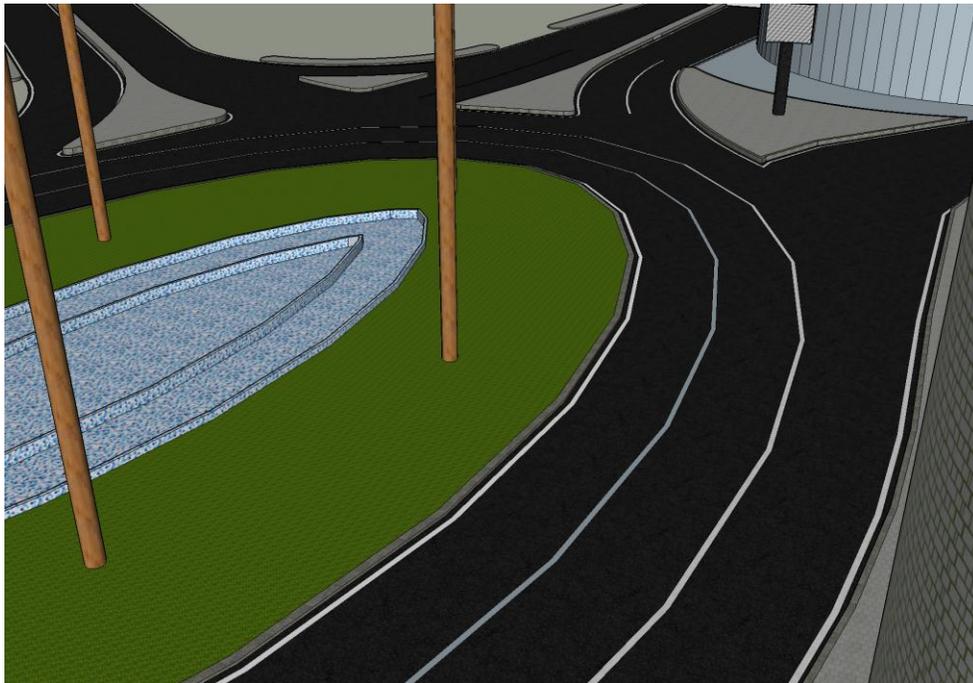
El equipo realizó levantamiento topográfico planimétrico del punto de estudio para obtener datos importantes y además para realizar un prediseño para mejorar el diseño actual y combatir problemas de movilidad actual, este mismo plano se puede evidencia como anexo al final del documento denominado TOP-01

Ilustración 6 Levantamiento Topográfico Planimétrico



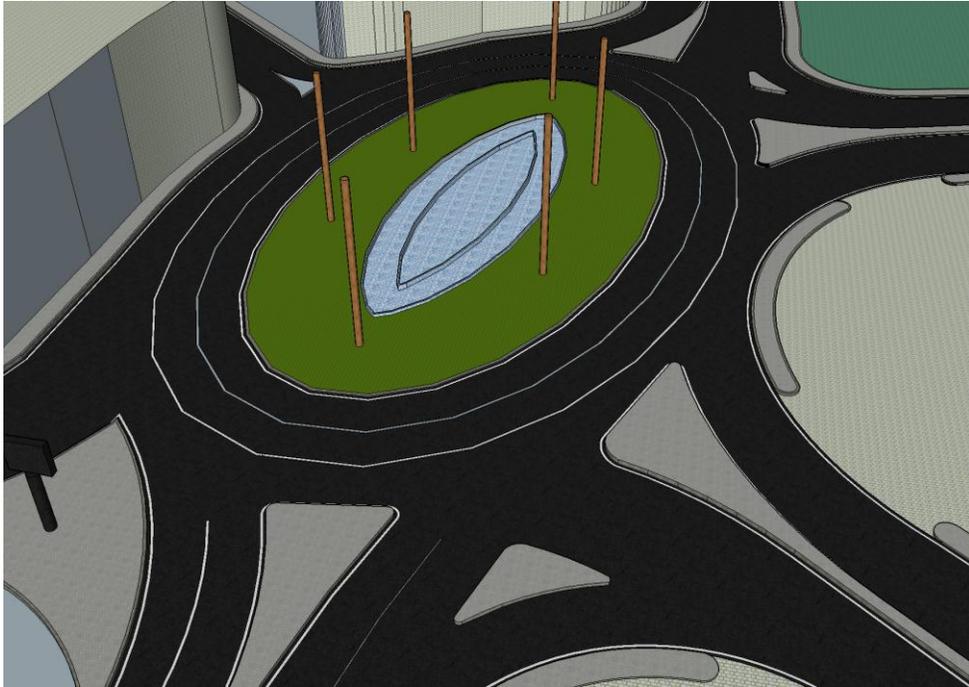
Autor: (Cantor, Castaño)

Ilustración 7 Modelación Glorieta 3D Cra 10 al centro



Autor: (Cantor, Castaño)

Ilustración 8 Modelación Glorieta 3D Cra 10 a Tocaima



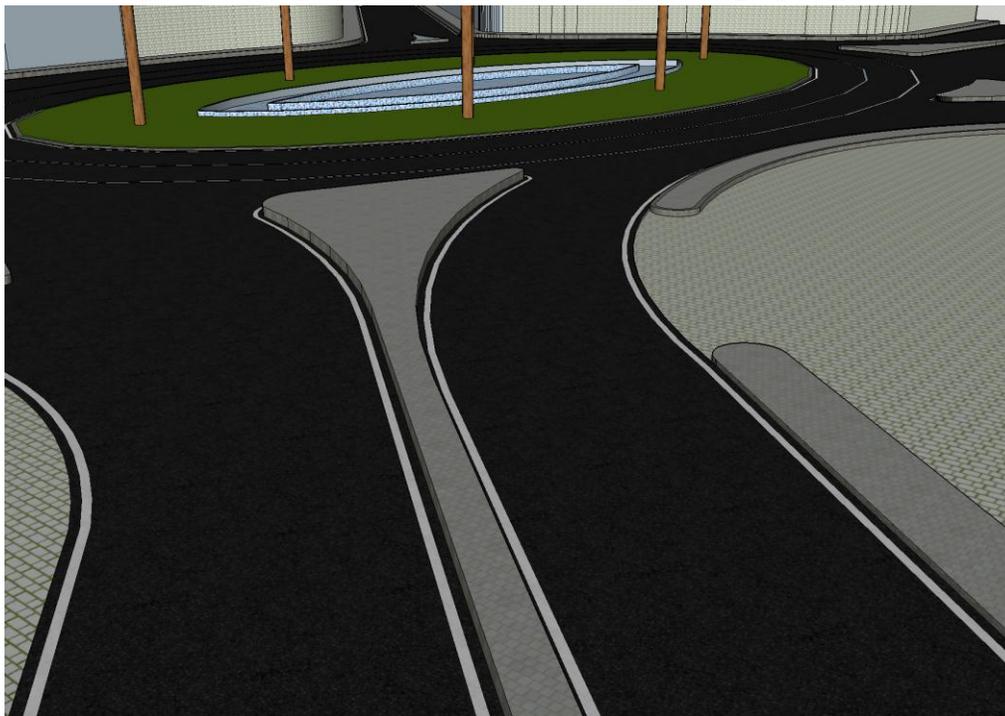
Autor: (Cantor,Castaño)

Ilustración 9 Modelacion Glorieta 3D Avenida 30 SENA



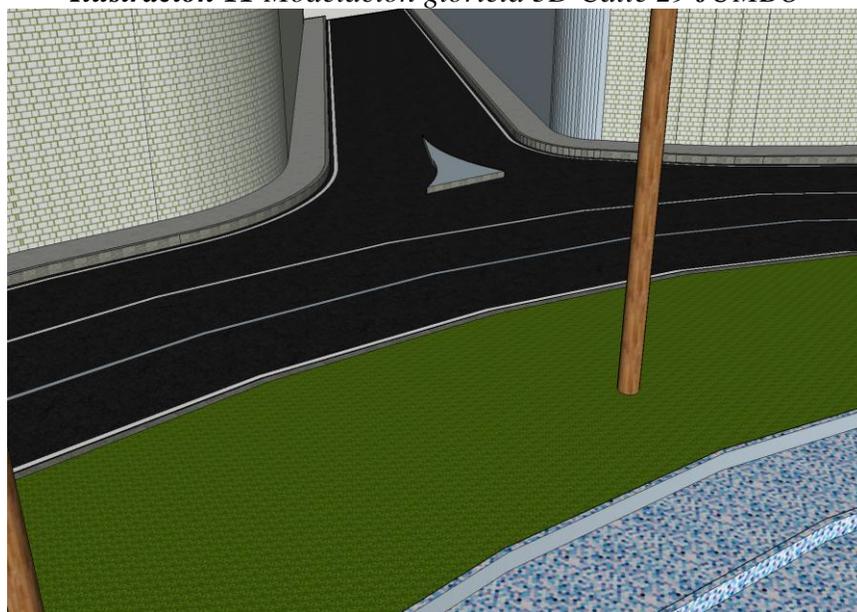
Autor: (Cantor,Castaño)

Ilustración 10 Modelación Glorieta 3D Calle 29 Bavaria



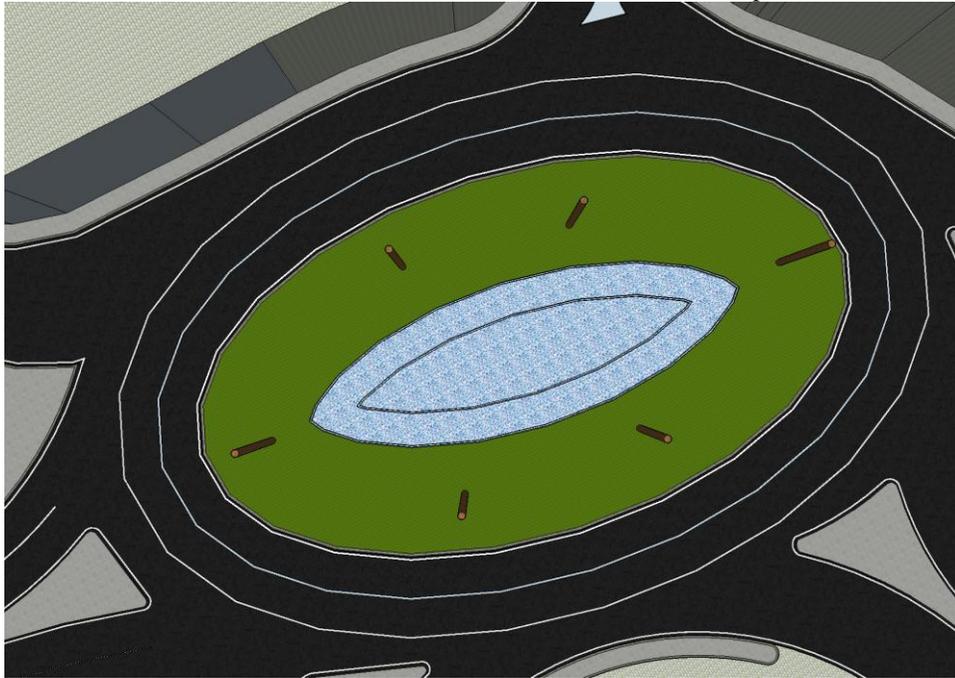
Autor: (Cantor, Castaño)

Ilustración 11 Modelación glorieta 3D Calle 29 JUMBO



Autor: (Cantor, Castaño)

Ilustración 12 Modelación Glorieta 3D Vista en planta



Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 4 Cuadro comparativo glorietas

PARAMETROS DE DISEÑO DE LA GLORIETA	DATOS OBTENIDOS DE LA GLORIETA	DATOS DEACUERDO A LA NORMA PARA GLORIETAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
LONGITUD MÁXIMA DE ENTRECRUZAMIENTO ENTRE ISLAS CENTRALES	35,73 m	MIN 25M	X		(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)
LONGITUD MÁXIMA DE ENTRECRUZAMIENTO ENTRE ISLAS CENTRALES	17,92 m	MIN 25M		X	(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
LONGITUD MÁXIMA DE ENTRECRUZAMIENTO ENTRE ISLAS CENTRALES	65,94 m	MIN 25M	X		(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO)
LONGITUD MAXIMA DE ENTRECRUZAMIENTO ENTRE ISLAS CENTRALES	17,92 m	MIN 25M		X	(SENA AVENIDA 30 - CARRERA 10 TOCAIMA)
LONGITUD MÍNIMO DE ENTRECRUZAMIENTO ENTRE ISLAS CENTRALES	16,63 m	MIN 25M		X	(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)
ANCHO MÍNIMO DE CARRILES DENTRO DE LA GLORIETA	3,4 m	3,6 M		X	EN TODA LA GLORIETA

PENDIENTE TRANSVERSAL DENTRO DE LA GLORIETA	2,5%	MAX3%	X		EN TODA LA GLORIETA
VISIBILIDAD (POR ENCIMA DEL OJO DEL CONDUCTOR)	1,05	1,05M	X		(1,05 POR ENCIMA DEL OJO DEL CONDUCTOR) NO SE OBSERVA NINGÚN OBSTACULO EN LAS ENTRADAS DE LA GLORIETA, QUE OBSTACULICEN LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR)
CAPACIDAD DE LA GLORIETA	2433 V/H				(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)
CAPACIDAD DE LA GLORIETA	2084 V/H				(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
CAPACIDAD DE LA GLORIETA	2518 V/H				(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO)
CAPACIDAD DE LA GLORIETA	2838 V/H				(SENA AVENIDA 30 - CARRERA 10 TOCAIMA)
CAPACIDAD DE LA GLORIETA	2076 V/H				(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)
ANGULO DE ENTRADA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	37°	60°		X	(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)

ANGULO DE ENTRADA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	28°	60°		X	(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
ANGULO DE ENTRADA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	25°	60°		X	(CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO - CALLE 29 JUMBO)
ANGULO DE ENTRADA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	17°	60°		X	(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 A CENTRO
ANGULO DE ENTRADA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	14°	60°		X	(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)
ANGULO DE SALIDA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	29°	30°		X	(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)
ANGULO DE SALIDA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	4°	30°		X	(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
ANGULO DE SALIDA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	45°	30°		X	(CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO - CALLE 29 JUMBO)
ANGULO DE SALIDA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	31 °	30°		X	(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 A CENTRO

ANGULO DE SALIDA A LA SECCIÓN DE ENTRECruzAMIENTO	28 °	30°		X	(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA	30.2 m	30 m	X		(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA	11.46 m	30 m		X	(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA	20.04 m	30 m		X	(CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO - CALLE 29 JUMBO)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA	11.70 m	30 m		X	(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 A CENTRO)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA	16.54 m	30 m		X	(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)

RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA SALIDA A LA GLORIETA	30.2 m	40 m		X	(CALLE 29 AVENIDA BAVARIA - AVENIDA 30 SENA)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA SALIDA A LA GLORIETA	11.46 m	40 m		X	(AVENIDA 30 SENA - CARRERA 10 TOCAIMA)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA SALIDA A LA GLORIETA	11.94 m	40 m		X	(CARRERA 10 TOCAIMA CENTRO - CALLE 29 JUMBO)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA SALIDA A LA GLORIETA	35.21 m	40 m		X	(CALLE 29 JUMBO - CARRERA 10 A CENTRO)
RADIO DE BORDE EXTERIOR DE LA VÍA EN LA SALIDA A LA GLORIETA	16.54 m	40 m		X	(CARRERA 10 TOCAIMA - CALLE 29 AVENIDA BAVARIA)

Autor: (Cantor,Castaño) (INVÍAS, 2008) (Velez, 2000)

6.2. Capacidad de la glorieta

$$Q_p = \frac{160W \left(1 + \frac{e}{W}\right)}{1 + \frac{W}{L}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$e = e_1 + e_2/2$$

Donde:

Qp: Capacidad de la glorieta.

W: Ancho de la sección de entrecruzamiento en metros.

e: Ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento en metros.

L: Longitud de la sección de entrecruzamiento en metros.

6.2.1. Capacidad Cra 10 Tocaima – Calle 29 Jumbo

$$Q_p = \frac{160 (11,90) \left(1 + \frac{8,93}{11,90}\right)}{1 + \frac{11,90}{36,80}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Q_p = 2.518 \text{ vehiculos/hora}$$

6.2.2. Capacidad Calle 29 Jumbo – Cra 10 Centro

$$Q_p = \frac{160 (11,77) \left(1 + \frac{9,14}{11,77}\right)}{1 + \frac{11,77}{65,94}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Q_p = 2.838 \text{ vehiculos/hora}$$

6.2.3. Capacidad Cra 10 Tocaima – Calle 29 Av Bavaria

$$Qp = \frac{160 (12,01) (1 + \frac{10,34}{12,01})}{1 + \frac{12,01}{16,63}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Qp = 2.076 \text{ vehiculos/hora}$$

6.2.4. Capacidad Calle 29 – Av 30 SENA

$$Qp = \frac{160 (11,30) (1 + \frac{8,72}{11,30})}{1 + \frac{11,30}{35,73}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Qp = 2.433 \text{ vehiculos/hora}$$

6.2.5. Capacidad Av 30 SENA – Cra 10 Tocaima

$$Qp = \frac{160 (11,35) (1 + \frac{9,93}{11,35})}{1 + \frac{11,35}{17,92}} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Qp = 2.084 \text{ vehiculos/hora}$$

6.2.6. Capacidad promedio de la glorieta

$$Qp = \frac{2.518 + 2.838 + 2.076 + 2.433 + 2.084}{5} \text{ Vehiculos/hora}$$

$$Qp = 2.390 \text{ vehiculos/hora}$$

6.3. Distancia de frenado

$$Df = \frac{V^2}{2fg}$$

Donde

Df : Distancia de frenado.

V : Velocidad de diseño (30km/h)

f : Coeficiente de fricción longitudinal entre las llantas y pavimento.

g : Gravedad.

$$Df = \frac{30 \text{ km/h}^2}{2(0,64)(9,81 \text{ m/s}^2)}$$

$$\frac{30 \text{ km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ s}}$$

$$Df = \frac{500 \text{ m/s}^2}{2(0,64)(9,81 \text{ m/s}^2)}$$

$$Df = 39,82 = 40 \text{ M Para Pavimento seco}$$

$$Df = \frac{500 \text{ m/s}^2}{2(0,40)(9,81 \text{ m/s}^2)}$$

$Df = 63,71 = 64M$ Para Pavimento humedo

6.4. Pendiente transversal

$$\text{Pendiente transversal} = \frac{DV}{DH} * 100$$

$$\text{Pendiente transversal} = \frac{0,23}{9,16} * 100$$

$$\text{Pendiente transversal} = 2,51\%$$

Donde

DV: Distancia vertical (diferencia de nivel).

DH: Distancia horizontal.

6.5. Volumen horario de máxima demanda hora valle

En este espacio se muestran los resultados obtenidos en los aforos realizado en la hora valle en la intersección en horas de la mañana (10:00AM-11:00AM), en estas tablas se agrupan todos los vehículos denominándolos vehículos mixtos, las tablas recolectadas se encuentran en los anexos se puede evidenciar que tipos de vehículos contemplan los vehículos mixtos, además se encontraran 5 tablas que corresponde a cada entrada de la intersección o glorieta:

Tabla 5 VHMD HORA VALLE- CRA 10 A TOCAIMA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Cra 10 a Tocaima
10:00 - 10:15	235
10:15 - 10:30	262
10:30 - 10:45	275
10:45 - 11:00	240

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 6 VHMDHORA VALLE- CRA 10 AL CENTRO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Cra 10 Al Centro
10:00 - 10:15	269
10:15 - 10:30	258
10:30 - 10:45	220
10:45 - 11:00	247

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 7 VHMD HORA VALLE- CALLE 29 AV BAVARIA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Calle 29 Av. Bavaria</i>
10:00 - 10:15	169
10:15 - 10:30	164
10:30 - 10:45	190
10:45 -11:00	152

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 8 VHMD HORA VALLE- AV 30 SENA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Avenida 30 SENA</i>
10:00 - 10:15	157
10:15 - 10:30	121
10:30 - 10:45	146
10:45 -11:00	125

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 9 VHMD HORA VALLE- CALLE 29 SALIDA JUMBO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Calle 29 Salida Jumbo</i>
10:00 - 10:15	57
10:15 - 10:30	54
10:30 - 10:45	59
10:45 -11:00	51

Autor: (Cantor, Castaño)

En este aforo en hora valle en la intersección se lograron aforar 3,451 vehículos/hora, de los cuales 2,009 vehículos/hora fueron motocicletas que se registraron este conteo

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peatones
10:00 -10:15	141	78	0	10	6	0	0	0	12	11
10:15 -10:30	158	88	0	12	4	0	0	0	15	1
10:30 - 10:45	165	92	0	13	4	1	0	0	11	4
10:45 - 11:00	152	70	1	9	7	0	1	0	15	7
Total/hora	616	328	1	44	21	1	1	0	53	23

vehicular.

6.5.1. Graficas del aforo general hora valle

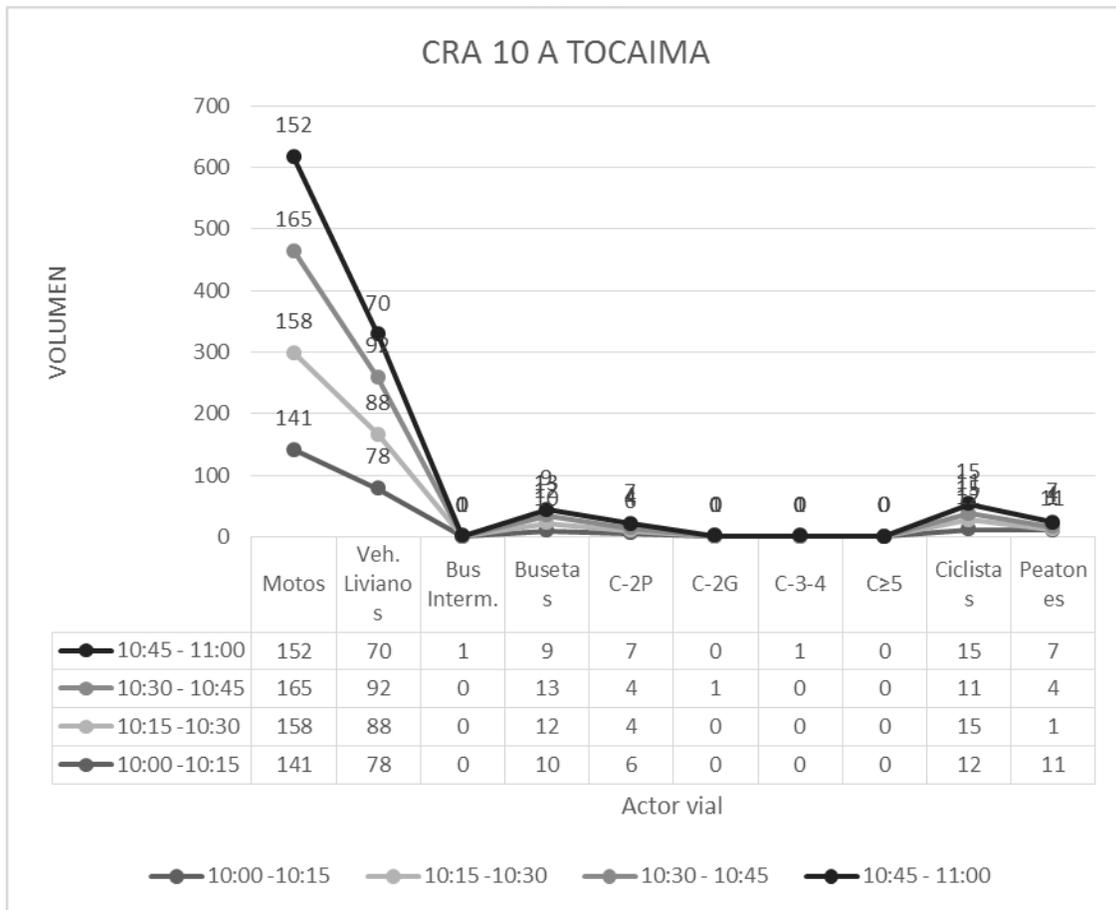
Tabla 10 Aforo hora valle Cra10 a Tocaima

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 1 Aforo Cra 10 a

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
10:00 -10:15	152	88	1	9	14	4	1	0	10	6
10:15 -10:30	165	73	0	9	10	0	1	0	5	7
10:30 - 10:45	137	65	0	8	8	1	1	0	6	5
10:45 - 11:00	153	78	0	6	5	5	0	0	10	7
Total/hora	607	304	1	32	37	10	3	0	31	25

Tocaima

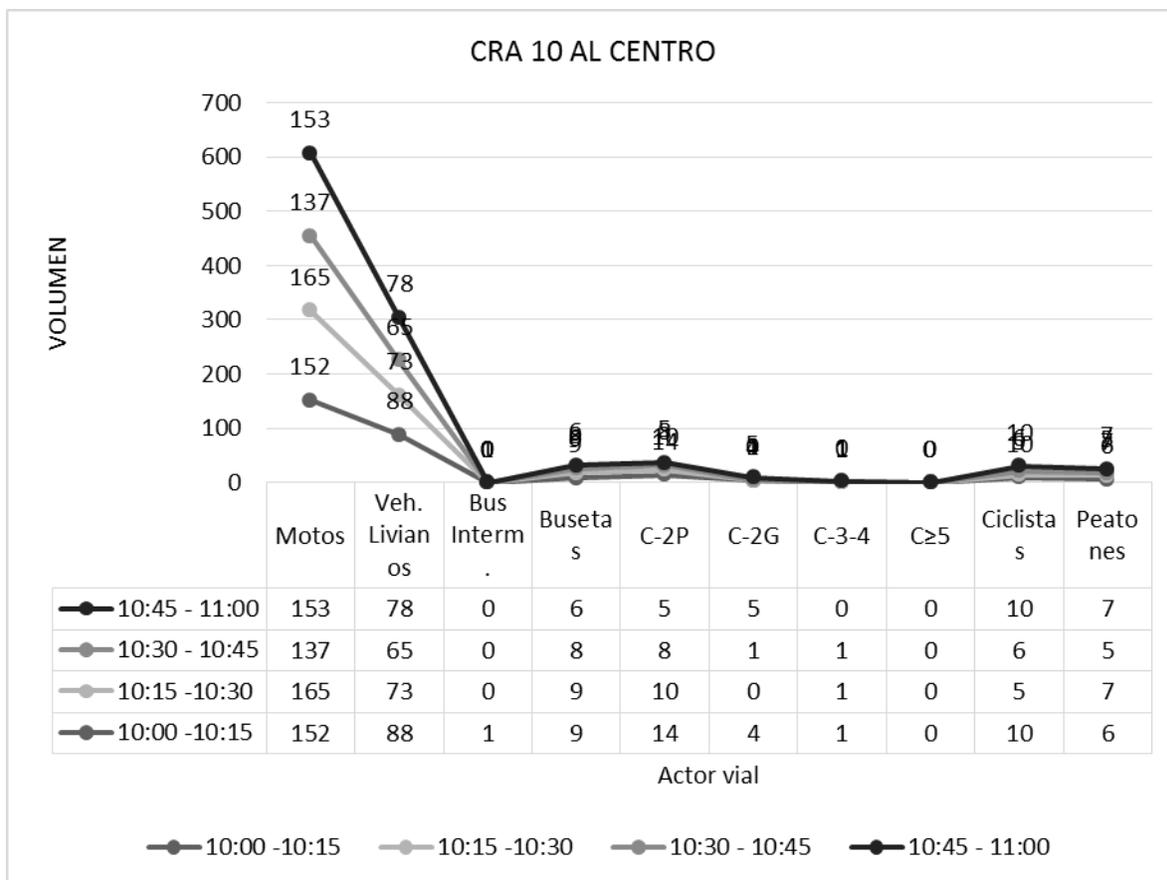


Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 11 Aforo hora valle Cra 10 al centro

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 2 Aforo hora valle Cra 10 al centro



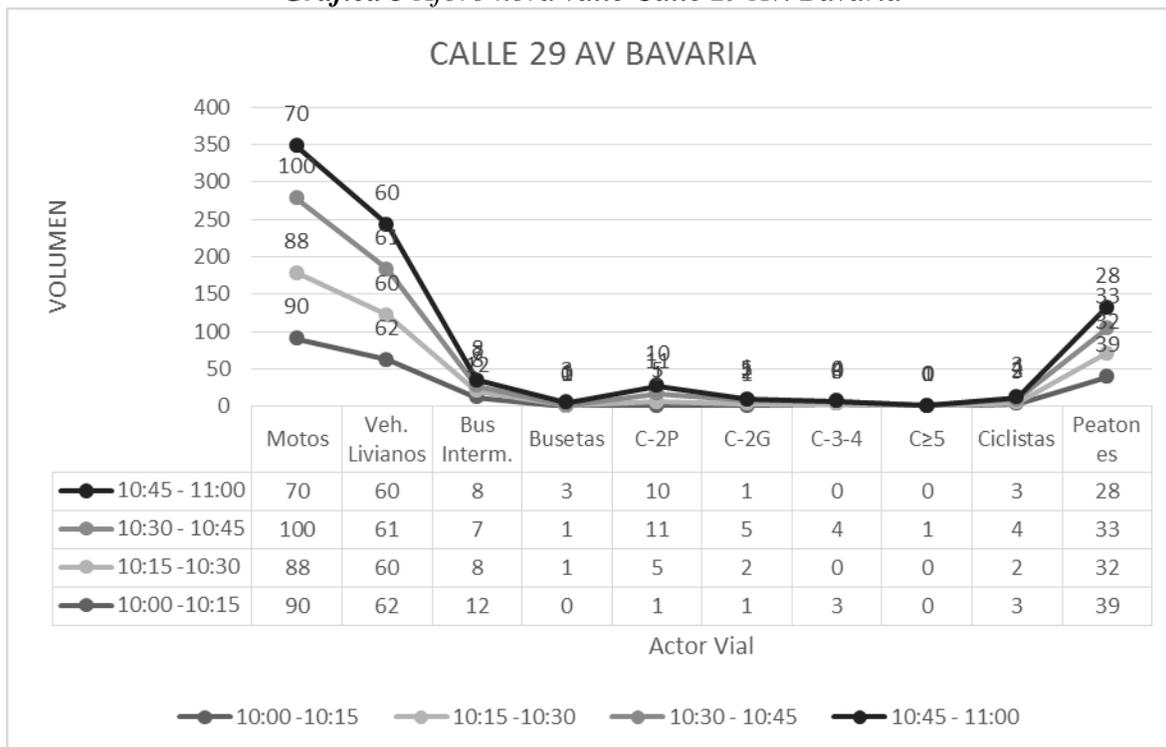
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 12 Aforo hora valle Calle 29 Av. Bavaria

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peatonnes
10:00 - 10:15	90	62	12	0	1	1	3	0	3	39
10:15 - 10:30	88	60	8	1	5	2	0	0	2	32
10:30 - 10:45	100	61	7	1	11	5	4	1	4	33
10:45 - 11:00	70	60	8	3	10	1	0	0	3	28
Total/hora	348	243	35	5	27	9	7	1	12	132

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 3 Aforo hora valle Calle 29 Av. Bavaria



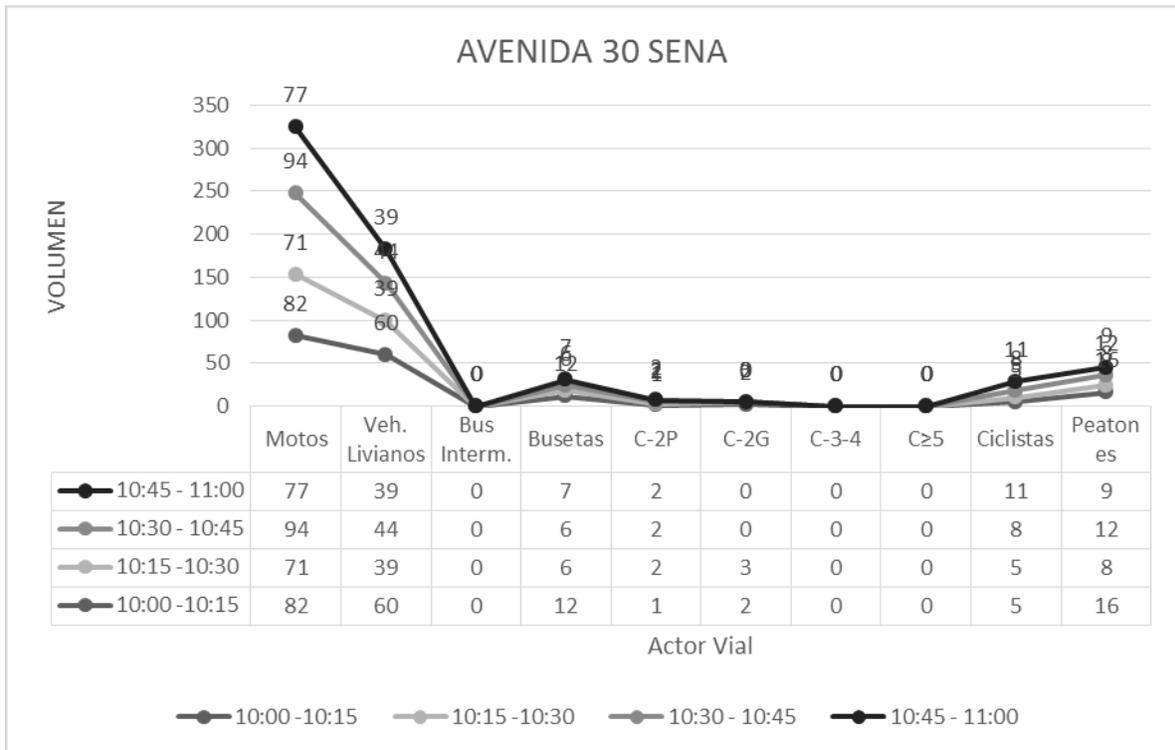
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 13 Aforo hora valle Avenida 30 SENA

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
10:00 - 10:15	82	60	0	12	1	2	0	0	5	16
10:15 - 10:30	71	39	0	6	2	3	0	0	5	8
10:30 - 10:45	94	44	0	6	2	0	0	0	8	12
10:45 - 11:00	77	39	0	7	2	0	0	0	11	9
Total/hora	324	182	0	31	7	5	0	0	29	45

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 4 Aforo hora valle Avenida 30 SENA



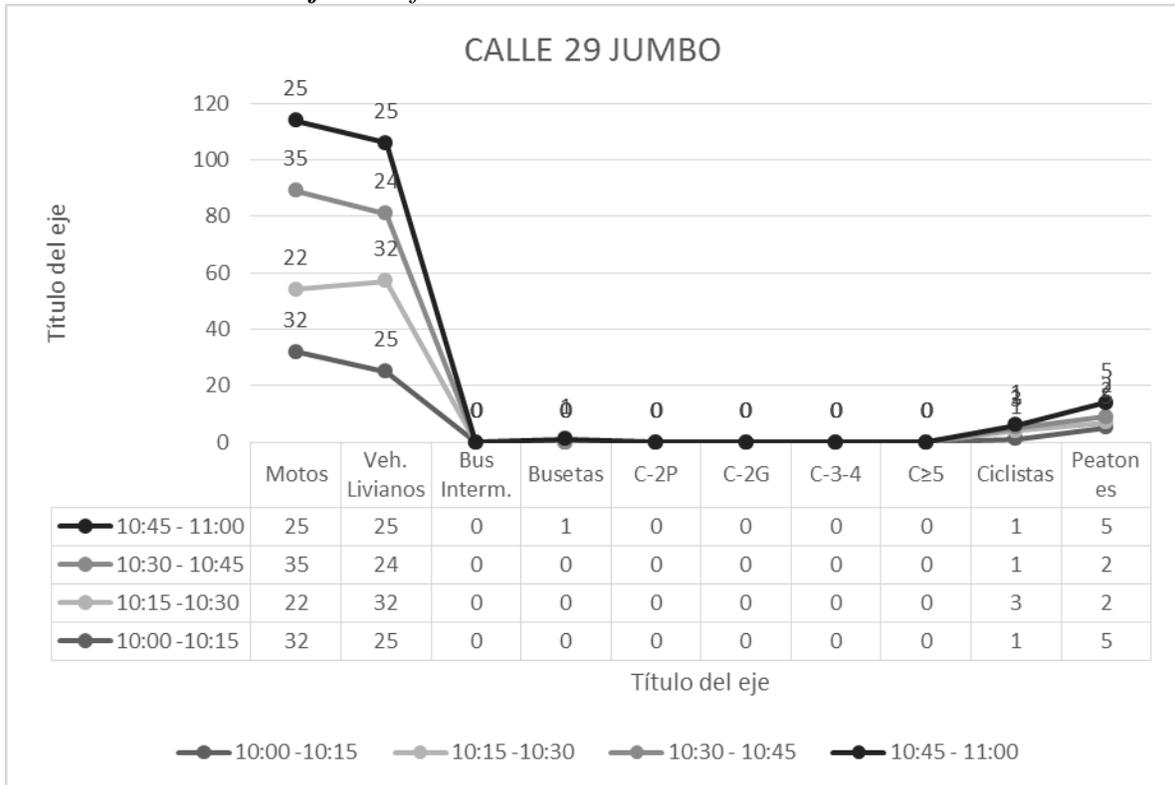
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 14 Aforo hora valle Calle 29 salida JUMBO

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
10:00 - 10:15	32	25	0	0	0	0	0	0	1	5
10:15 - 10:30	22	32	0	0	0	0	0	0	3	2
10:30 - 10:45	35	24	0	0	0	0	0	0	1	2
10:45 - 11:00	25	25	0	1	0	0	0	0	1	5
Total/hora	114	106	0	1	0	0	0	0	6	14

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 5 Aforo hora valle Calle 29 salida JUMBO



Autor: (Cantor, Castaño)

6.6. Volumen horario de máxima demanda hora pico

En este espacio se muestran los resultados obtenidos en los aforos realizado en la hora pico en la intersección en horas de la tarde (17:30PM-18:30PM), en estas tablas se agrupan todos los vehículos denominándolos vehículos mixtos, las tablas recolectadas se encuentran en los anexos se puede evidenciar que tipos de vehículos contemplan los vehículos mixtos, además se encontraran 5 tablas que corresponde a cada entrada de la intersección o glorieta:

Tabla 15 VHMD HORA PICO- CRA 10 A TOCAIMA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Cra 10 a Tocaima
-------------------------------------	--

17:30 - 17:45	337
17:45 - 18:00	345
18:00 - 18:15	363
18:15 - 18:30	390

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 16 VHMD HORA PICO- CRA 10 AL CENTRO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Cra 10 Al Centro
17:30 - 17:45	260
17:45 - 18:00	209
18:00 - 18:15	293
18:15 - 18:30	213

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 17 VHMD HORA PICO CALLE 28 AV BAVARIA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Calle 29 Av. Bavaria
17:30 - 17:45	281
17:45 - 18:00	361
18:00 - 18:15	298
18:15 - 18:30	399

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 18 VHMD HORA PICO- AV 30 SENA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Avenida 30 SENA
-------------------------------------	---

17:30 - 17:45	146
17:45 - 18:00	223
18:00 - 18:15	212
18:15 - 18:30	154

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 19 VHMD HORA PICO- CALLE 29 SALIDA JUMBO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Calle 29 Salida Jumbo
17:30 - 17:45	70
17:45 - 18:00	81
18:00 - 18:15	81
18:15 - 18:30	57

Autor: (Cantor, Castaño)

En esta hora pico se logró aforar un total de vehículos mixtos de 4,773 vehículos/hora, igualmente, como fue en el aforo vehicular en hora valle se logró obtener que 3,045 vehículos/hora, fueron motocicletas.

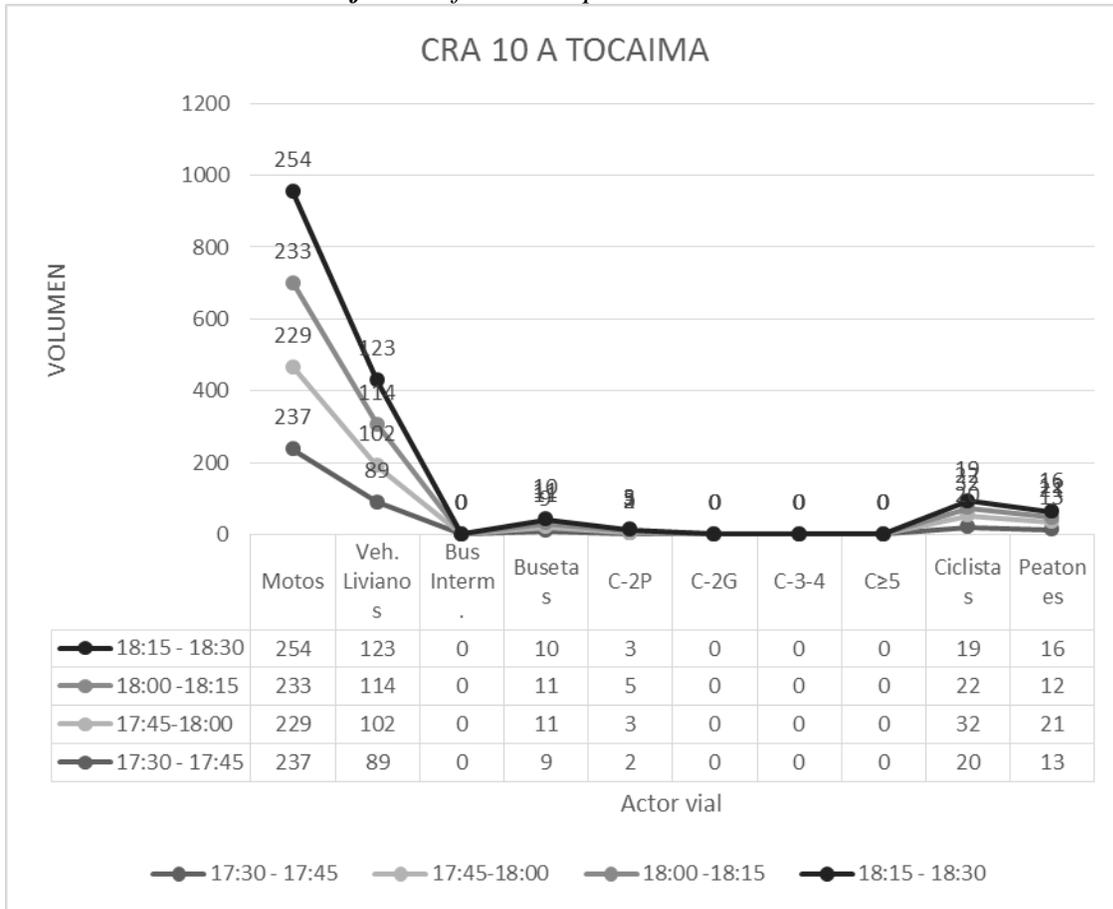
6.6.1. Graficas del aforo general hora pico

Tabla 20 Aforo hora pico Cra 10 a Tocaima

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:30 - 17:45	237	89	0	9	2	0	0	0	20	13
17:45- 18:00	229	102	0	11	3	0	0	0	32	21
18:00 - 18:15	233	114	0	11	5	0	0	0	22	12
18:15 - 18:30	254	123	0	10	3	0	0	0	19	16
Total/hora	953	428	0	41	13	0	0	0	93	62

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 6 Aforo hora pico Cra 10 a Tocaima



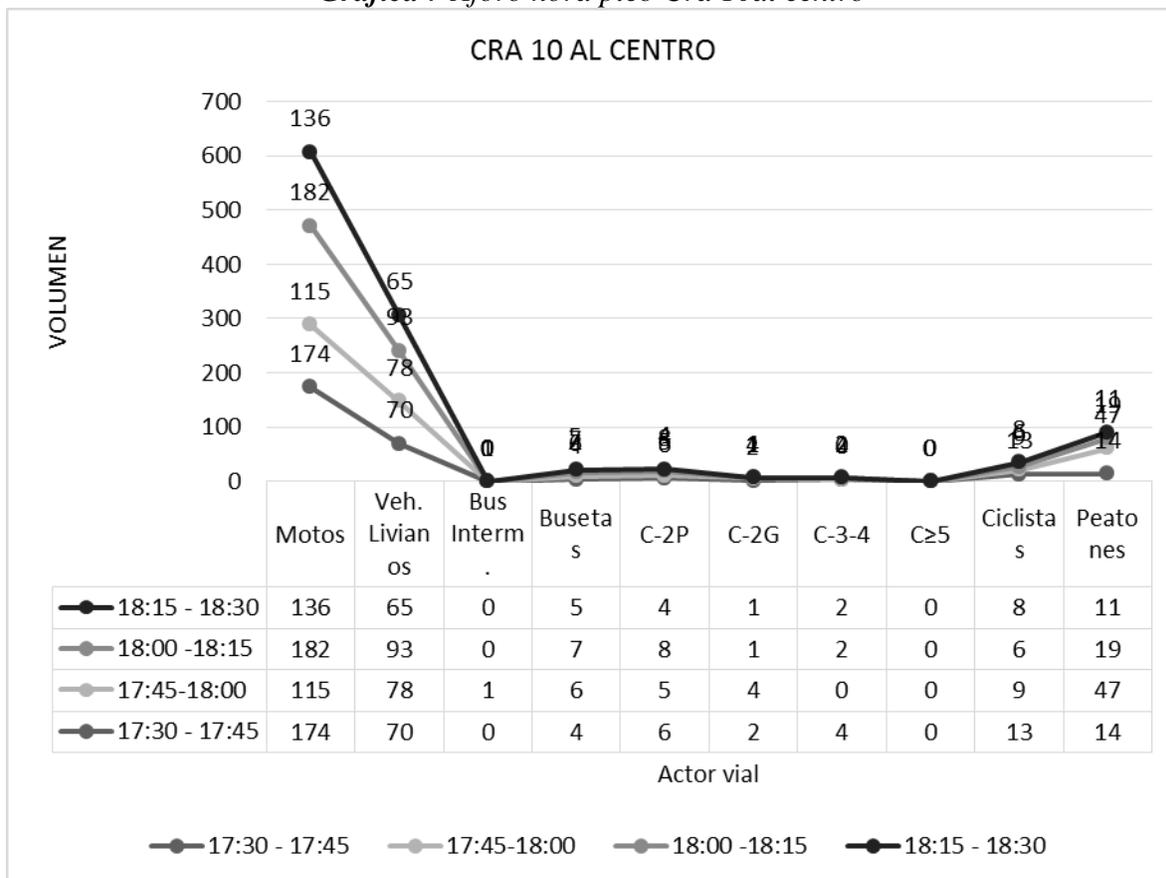
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 21 Aforo hora pico Cra 10al centro

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:30 - 17:45	174	70	0	4	6	2	4	0	13	14
17:45-18:00	115	78	1	6	5	4	0	0	9	47
18:00 - 18:15	182	93	0	7	8	1	2	0	6	19
18:15 - 18:30	136	65	0	5	4	1	2	0	8	11
Total/hora	607	306	1	22	23	8	8	0	36	91

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 7 Aforo hora pico Cra 10al centro



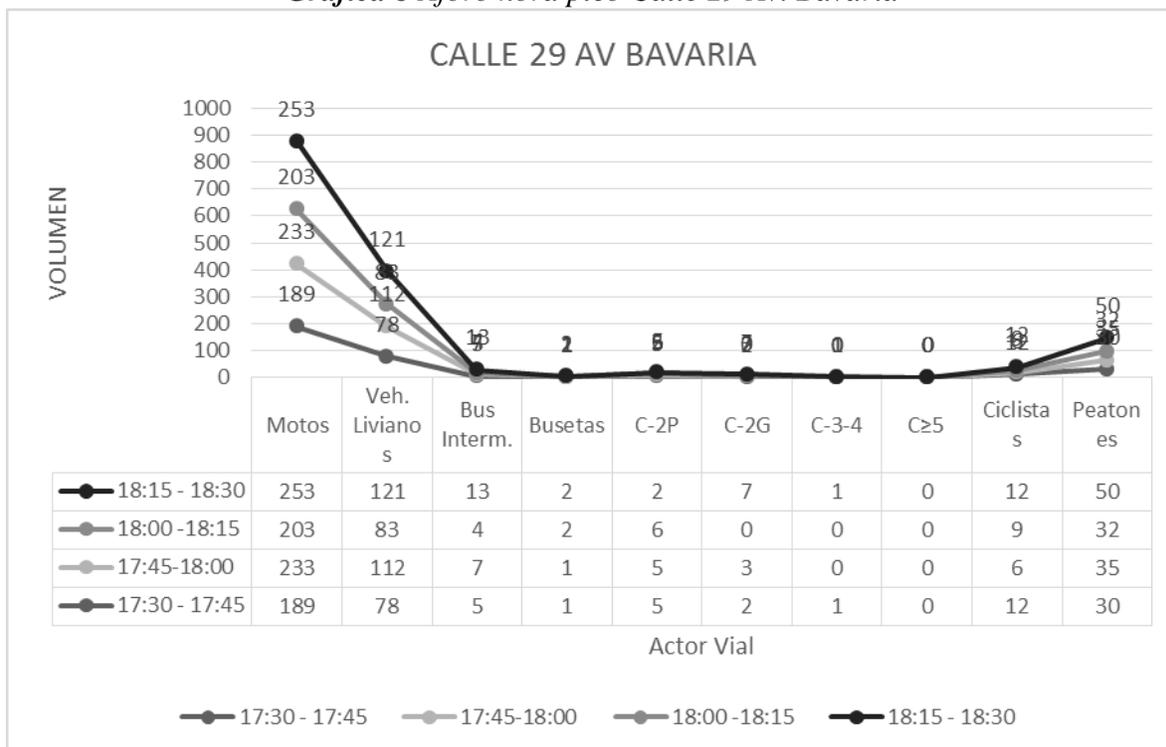
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 22 Aforo hora pico Calle 29 Av. Bavaria

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton
17:30 - 17:45	189	78	5	1	5	2	1	0	12	30
17:45- 18:00	233	112	7	1	5	3	0	0	6	35
18:00 - 18:15	203	83	4	2	6	0	0	0	9	32
18:15 - 18:30	253	121	13	2	2	7	1	0	12	50
Total/hora	878	394	29	6	18	12	2	0	39	147

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 8 Aforo hora pico Calle 29 Av. Bavaria



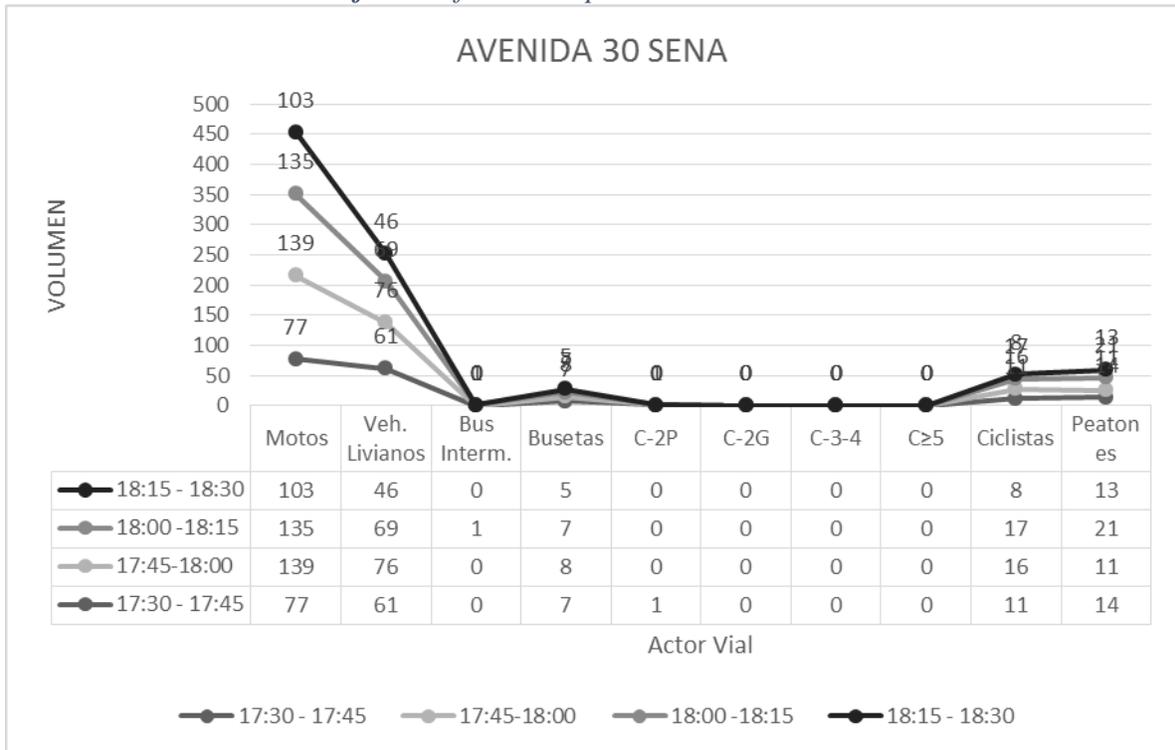
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 23 Aforo hora pico Avenida 30 SENA

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:30 - 17:45	77	61	0	7	1	0	0	0	11	14
17:45 - 18:00	139	76	0	8	0	0	0	0	16	11
18:00 - 18:15	135	69	1	7	0	0	0	0	17	21
18:15 - 18:30	103	46	0	5	0	0	0	0	8	13
Total/hora	454	252	1	27	1	0	0	0	52	59

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 9 Aforo hora pico Avenida 30 SENA



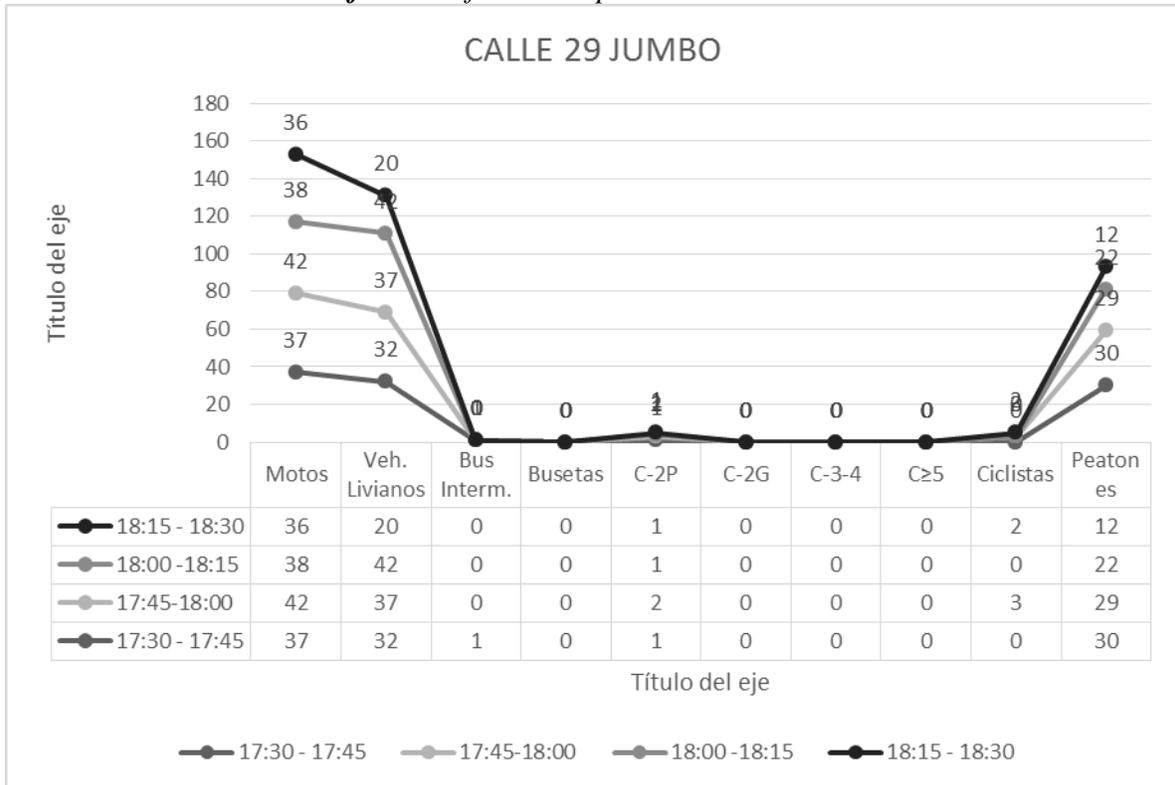
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 24 Aforo hora pico Calle 29 JUMBO

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:30 - 17:45	37	32	1	0	1	0	0	0	0	30
17:45 - 18:00	42	37	0	0	2	0	0	0	3	29
18:00 - 18:15	38	42	0	0	1	0	0	0	0	22
18:15 - 18:30	36	20	0	0	1	0	0	0	2	12
Total/hora	153	131	1	0	5	0	0	0	5	93

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 10 Aforo hora pico Calle 29 JUMBO



Autor: (Cantor, Castaño)

6.7. Volumen horario de máxima demanda hora pico festivo

En este espacio se muestran los resultados obtenidos en los aforos realizado en la hora pico el puente festivo del 24 de marzo, en la intersección en horas de la tarde (17:45 p.m.- 18:45 p.m.), en estas tablas se agrupan todos los vehículos denominándolos mixtos, las tablas recolectadas se encuentran en los anexos se puede evidenciar que tipos de vehículos contemplan los vehículos mixtos, además se encontraran 5 tablas que corresponde a cada entrada de la intersección o glorieta:

Tabla 25 VHMD HORA PICO FESTIVO - CRA 10 A TOCAIMA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Cra 10 a Tocaima</i>
17:45 - 18:00	286
18:00 - 18:15	272
18:15 - 18:30	305
18:30 - 18:45	256

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 26 VHMD HORA PICO FESTIVO - CRA 10 AL CENTRO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Cra 10 Al Centro</i>
17:45 - 18:00	233
18:00 - 18:15	224
18:15 - 18:30	166
18:30 - 18:45	213

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 27 VHMD HORA PICO FESTIVO - CALLE 29 AV BAVARIA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (Vehículos Mixtos) <i>Calle 29 Av. Bavaria</i>
17:45 - 18:00	213
18:00 - 18:15	209
18:15 - 18:30	229
18:30 - 18:45	227

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 28 VHMD HORA PICO FESTIVO AVENIDA 30 SENA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (Vehículos Mixtos) Avenida 30 SENA
17:45 - 18:00	142
18:00 - 18:15	121
18:15 - 18:30	122
18:30 - 18:45	130

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 29 VHMD HORA PICO FESTIVO - CALLE 29 SALIDA JUMBO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Calle 29 Salida Jumbo
17:45 - 18:00	66
18:00 - 18:15	58
18:15 - 18:30	89
18:30 - 18:45	59

Autor: (Cantor, Castaño)

En esta hora pico se logró aforar un total de vehículos mixtos de 3,620 vehículos/hora, igualmente, como fue en el aforo vehicular en hora valle se logró obtener que 1,660 vehículos/hora, fueron motocicletas.

6.8. Graficas del aforo general hora pico festivo

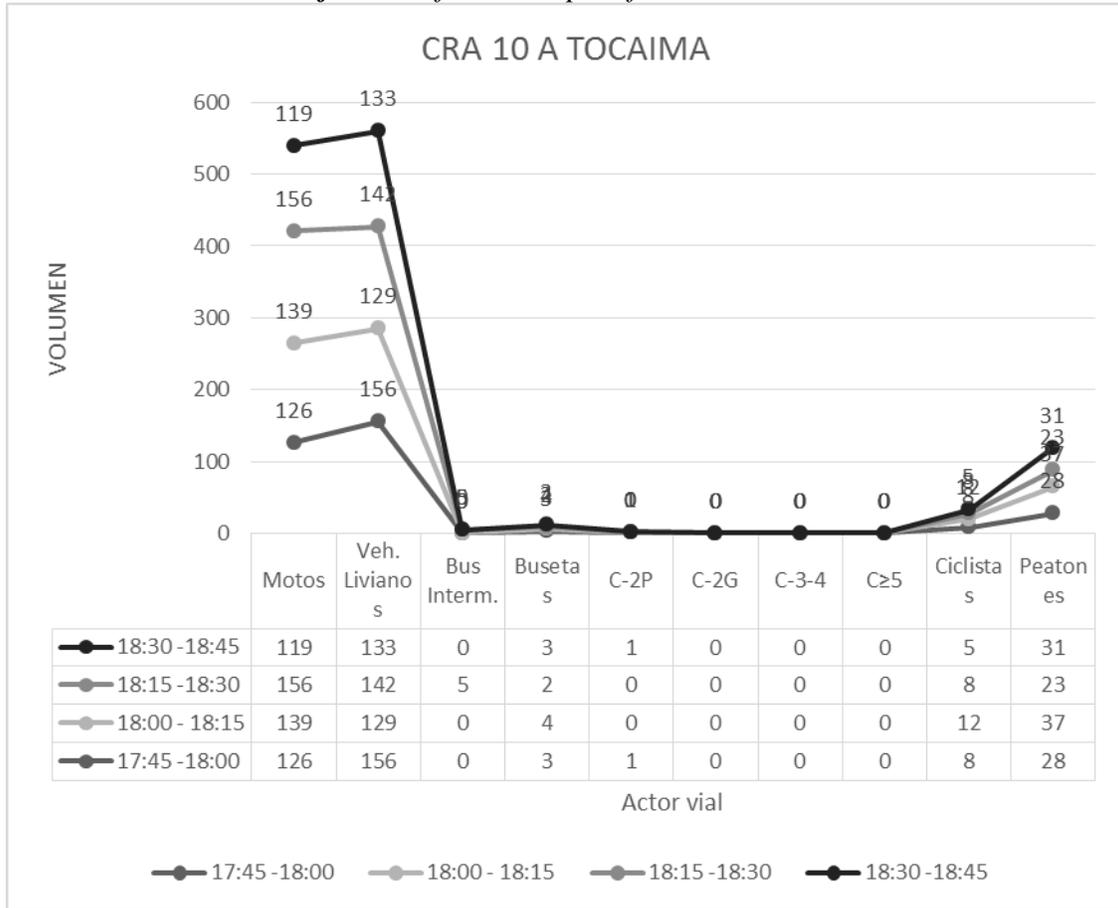
Tabla 30 Aforo hora pico festivo Cra 10 a Tocaima

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	126	156	0	3	1	0	0	0	8	28
18:00 - 18:15	139	129	0	4	0	0	0	0	12	37
18:15 - 18:30	156	142	5	2	0	0	0	0	8	23
18:30 - 18:45	119	133	0	3	1	0	0	0	5	31

Total/hora	540	560	5	12	2	0	0	0	33	119
-------------------	------------	------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------	-----------	------------

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 11 Aforo hora pico festivo Cra 10 a Tocaima



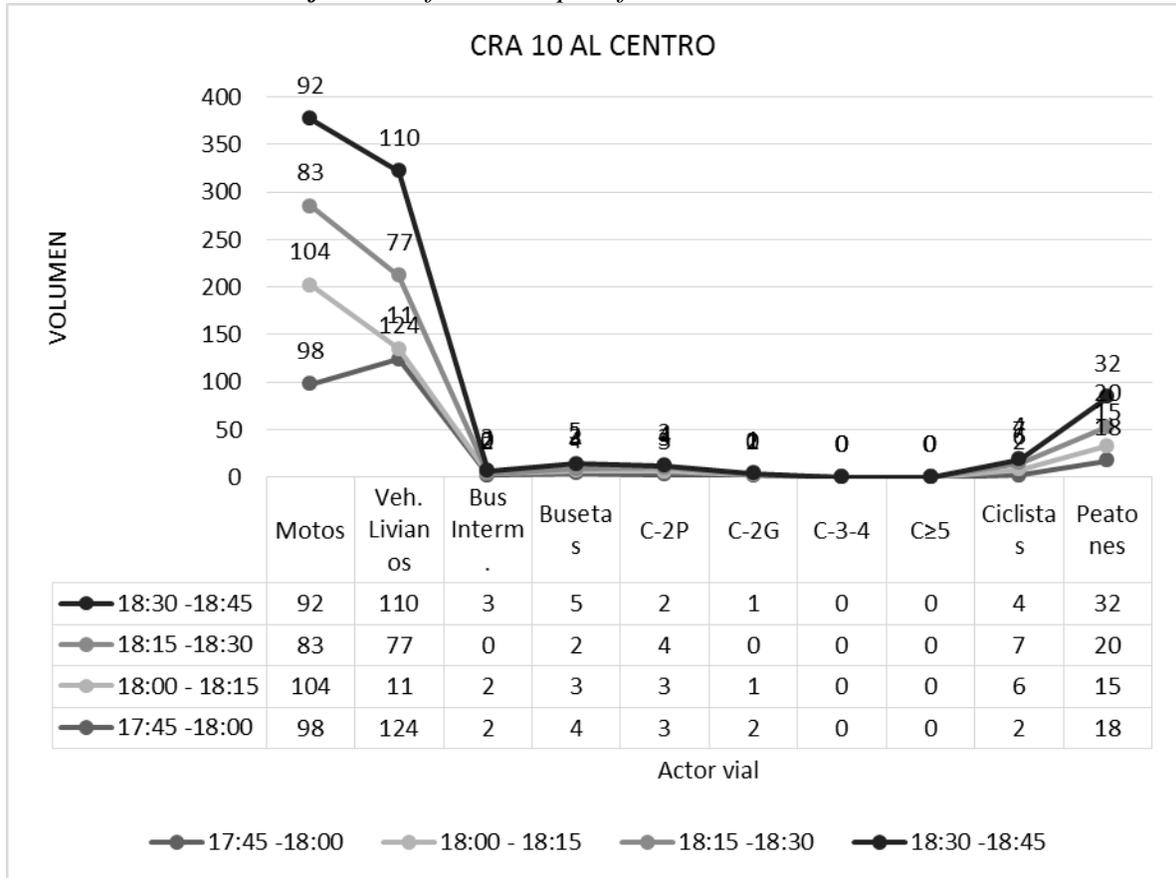
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 31 Aforo hora pico festivo Cra 10 al centro

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	98	124	2	4	3	2	0	0	2	18
18:00 - 18:15	104	11	2	3	3	1	0	0	6	15
18:15 - 18:30	83	77	0	2	4	0	0	0	7	20
18:30 - 18:45	92	110	3	5	2	1	0	0	4	32
Total/hora	377	322	7	14	12	4	0	0	19	85

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 12 Aforo hora pico festivo Cra 10 al centro



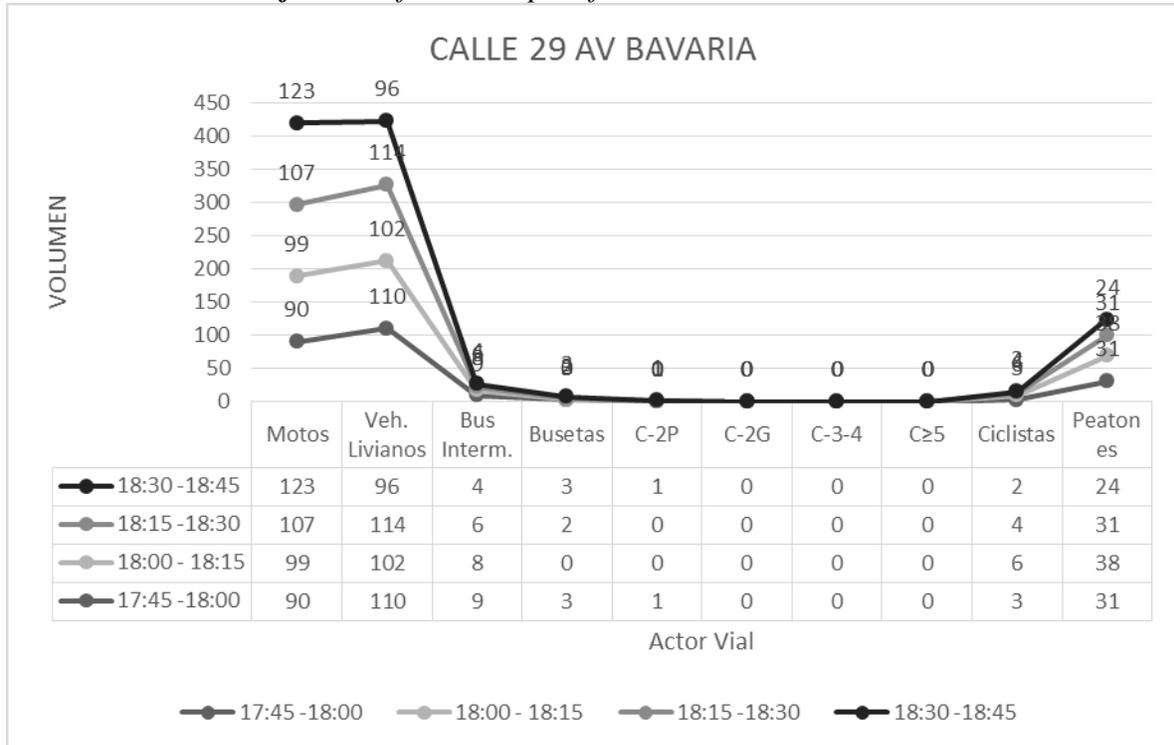
Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 32 Aforo hora pico festivo Calle 29 Av. Bavaria

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton
17:45 - 18:00	90	110	9	3	1	0	0	0	3	31
18:00 - 18:15	99	102	8	0	0	0	0	0	6	38
18:15 - 18:30	107	114	6	2	0	0	0	0	4	31
18:30 - 18:45	123	96	4	3	1	0	0	0	2	24
Total/hor	419	422	27	8	2	0	0	0	15	124

Autor: (Cantor,Castaño)

Grafica 13 Aforo hora pico festivo Calle 29 Av. Bavaria



Autor: (Cantor,Castaño)

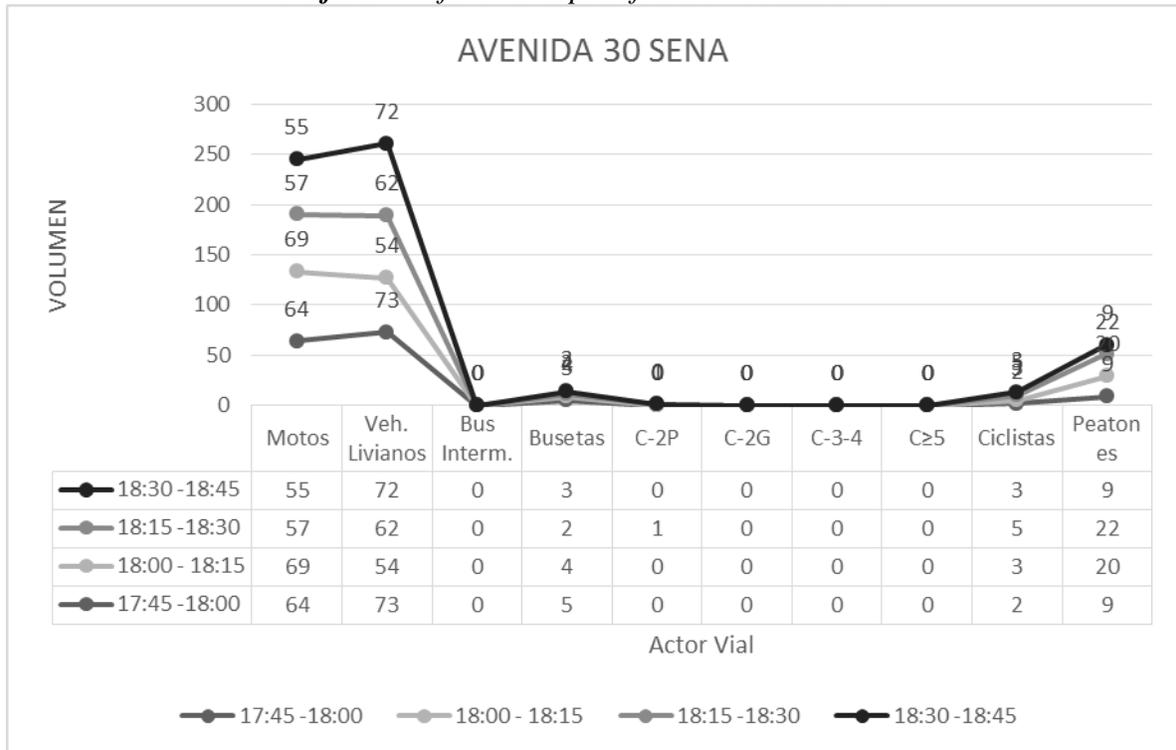
Tabla 33 Aforo hora pico Avenida 30 SENA

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	64	73	0	5	0	0	0	0	2	9
18:00 - 18:15	69	54	0	4	0	0	0	0	3	20
18:15 - 18:30	57	62	0	2	1	0	0	0	5	22
18:30 - 18:45	55	72	0	3	0	0	0	0	3	9

Total/hora	245	261	0	14	1	0	0	0	13	60
-------------------	------------	------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------

Autor: (Cantor,Castaño)

Grafica 14 Aforo hora pico festivo Avenida SENA



Autor: (Cantor,Castaño)

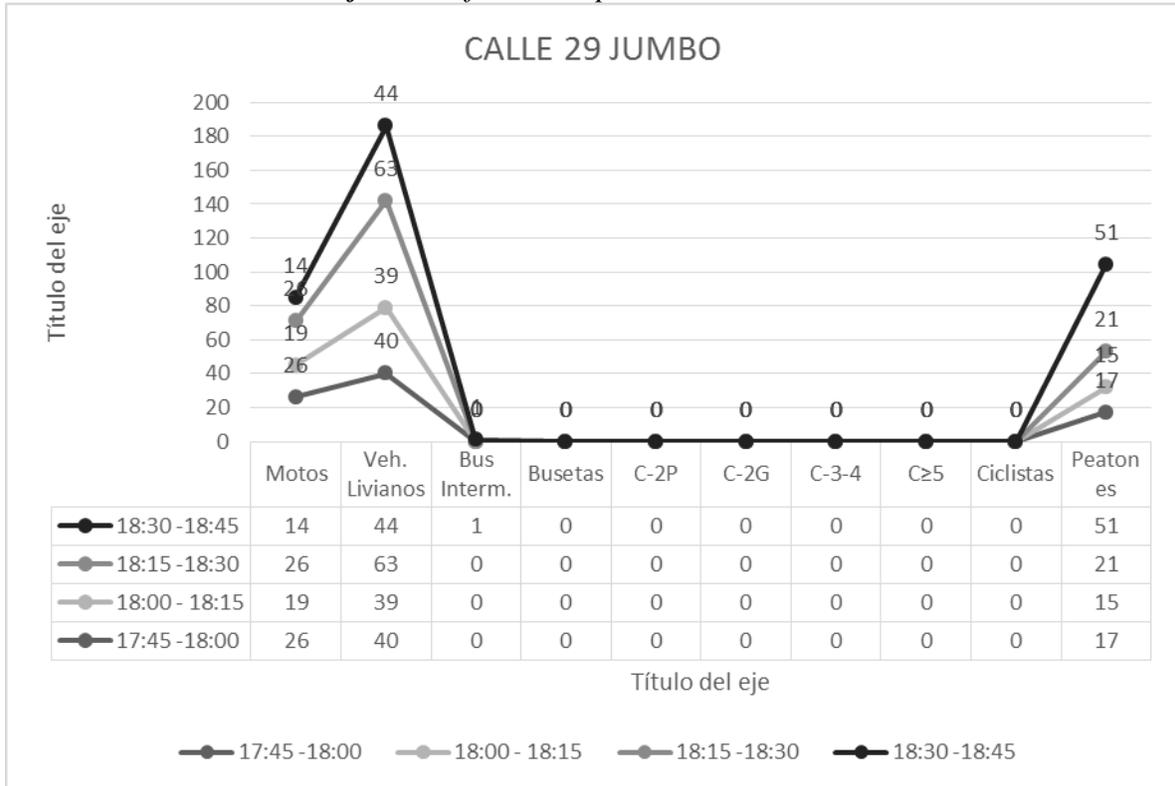
Tabla 34 Aforo hora pico festivo Calle 29 JUMBO

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	26	40	0	0	0	0	0	0	0	17
18:00 - 18:15	19	39	0	0	0	0	0	0	0	15
18:15 - 18:30	26	63	0	0	0	0	0	0	0	21
18:30 - 18:45	14	44	1	0	0	0	0	0	0	51

Total/hora	85	186	1	0	104						
-------------------	-----------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------

Autor: (Cantor,Castaño)

Grafica 15 Aforo hora pico Calle 29 JUMBO



Autor: (Cantor,Castaño)

6.9. Volumen horario de máxima demanda hora pico semana santa

En este espacio se muestran los resultados obtenidos en los aforos realizado en la hora pico el puente festivo del 20 de abril, en la intersección en horas del mediodía (12:15PM-13:5PM), en estas tablas se agrupan todos los vehículos denominándolos vehículos mixtos, las tablas recolectadas se encuentran en los anexos se puede evidenciar que tipos de

vehículos contemplan los vehículos mixtos, además se encontraran 5 tablas que corresponde a cada entrada de la intersección o glorieta:

Tabla 35 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CRA 10 A TOCAIMA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Cra 10 a Tocaima</i>
12:15 -12:30	366
12:30 - 12:45	405
12:45 - 13:00	384
13:00 - 13:15	395

Autor: (Cantor,Castaño)

Tabla 36 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CRA 10 AL CENTRO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Cra 10 Al Centro</i>
12:15 -12:30	286
12:30 - 12:45	303
12:45 - 13:00	333
13:00 - 13:15	279

Autor: (Cantor,Castaño)

Tabla 37 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CALLE 29 AV BAVARIA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) <i>Calle 29 Av. Bavaria</i>
12:15 -12:30	345
12:30 - 12:45	381
12:45 - 13:00	378
13:00 - 13:15	343

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 38 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - AVENIDA 30 SENA

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Avenida 30 SENA
12:15 -12:30	168
12:30 - 12:45	199
12:45 - 13:00	208
13:00 - 13:15	148

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 39 VHMD HORA PICO SEMANA SANTA - CALLE 29 SALIDA JUMBO

Periodo (Horas: Minutos)	Volumen cada 15 Minutos (Q15) (vehículos Mixtos) Calle 29 Salida Jumbo
12:15 -12:30	264
12:30 - 12:45	206
12:45 - 13:00	222
13:00 - 13:15	220

Autor: (Cantor, Castaño)

En esta hora pico se logró aforar un total de vehículos mixtos de 5,833 vehículos/hora, igualmente, como fue en el aforo vehicular en hora valle se logró obtener que 2,817 vehículos/hora, fueron motocicletas.

6.10. Graficas del aforo general hora pico semana santa

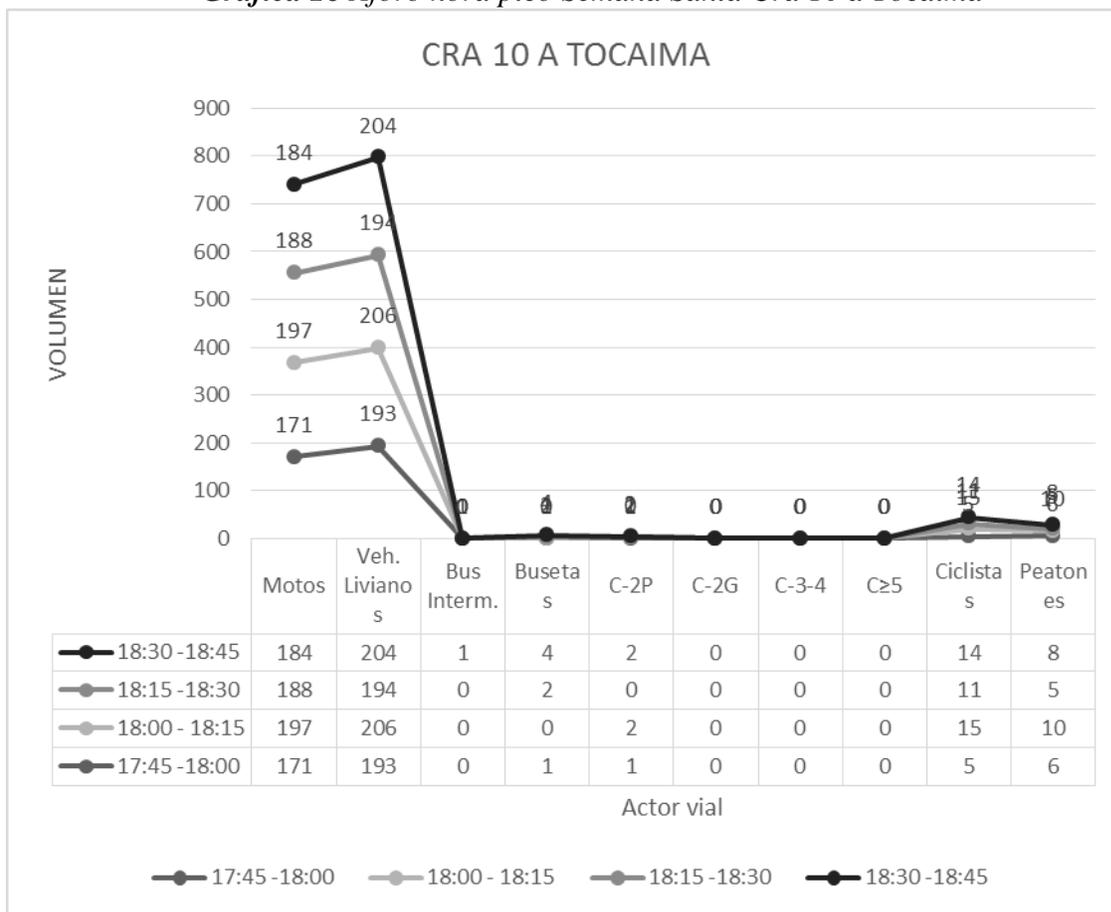
Tabla 40 Aforo hora pico Semana Santa Cra 10 a Tocaima

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	171	193	0	1	1	0	0	0	5	6
18:00 -	197	206	0	0	2	0	0	0	15	10

18:15										
18:15 - 18:30	188	194	0	2	0	0	0	0	11	5
18:30 - 18:45	184	204	1	4	2	0	0	0	14	8
Total/hora	740	797	1	7	5	0	0	0	45	29

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 16 Aforo hora pico Semana Santa Cra 10 a Tocaima



Autor: (Cantor, Castaño)

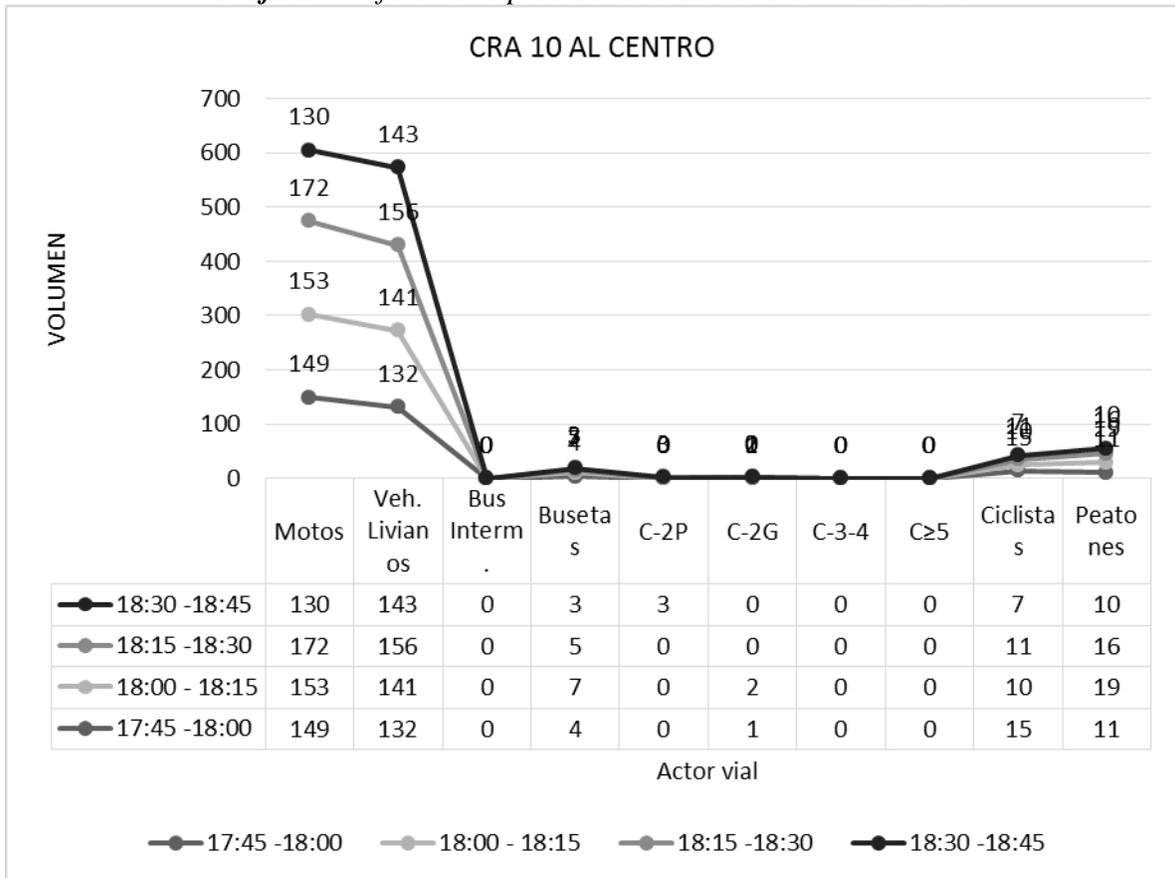
Tabla 41 Aforo hora pico Semana Santa Cra 10 al centro

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 - 18:00	149	132	0	4	0	1	0	0	15	11
18:00 - 18:15	153	141	0	7	0	2	0	0	10	19

18:15 - 18:30	172	156	0	5	0	0	0	0	11	16
18:30 - 18:45	130	143	0	3	3	0	0	0	7	10
Total/hora	604	572	0	19	3	3	0	0	43	56

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 17 Aforo hora pico Semana Santa Cra 10 al centro



Autor: (Cantor, Castaño)

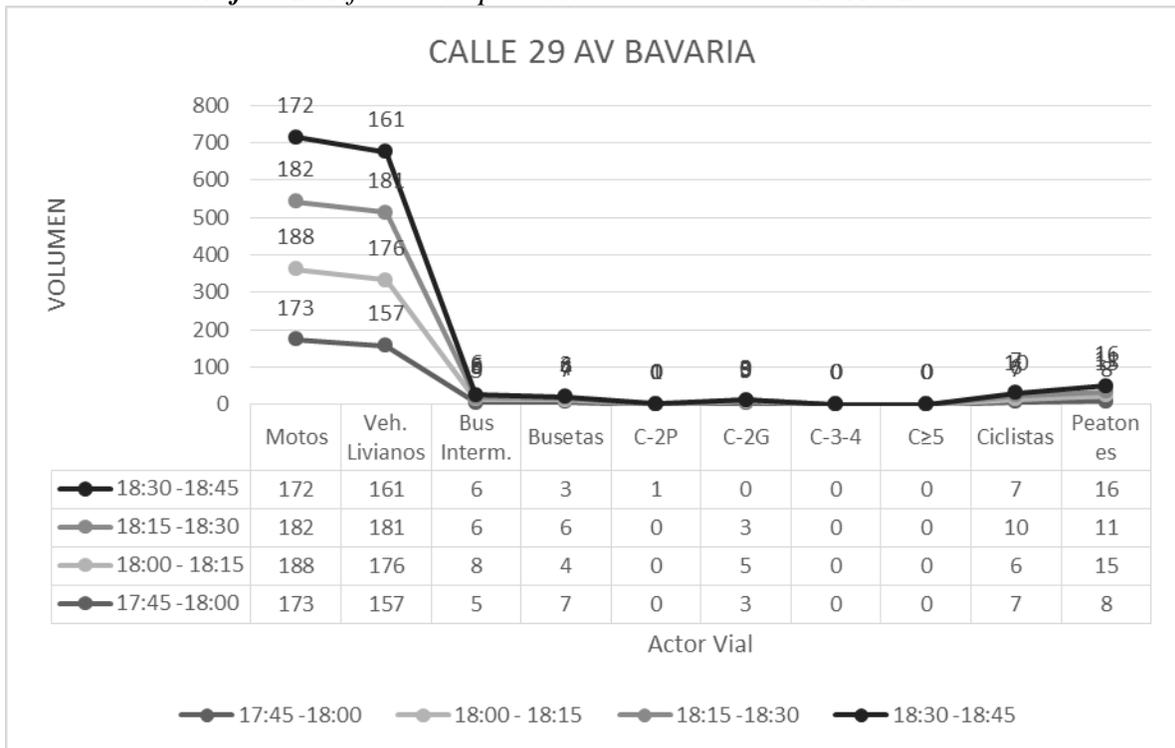
Tabla 42 Aforo hora pico Semana Santa Calle 29 Av. Bavaria

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton
17:45 - 18:00	173	157	5	7	0	3	0	0	7	8
18:00 -	188	176	8	4	0	5	0	0	6	15

18:15										
18:15 - 18:30	182	181	6	6	0	3	0	0	10	11
18:30 - 18:45	172	161	6	3	1	0	0	0	7	16
Total/hora	715	675	25	20	1	11	0	0	30	50

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 18 Aforo hora pico Semana Santa Calle 29 Av. Bavaria



Autor: (Cantor, Castaño)

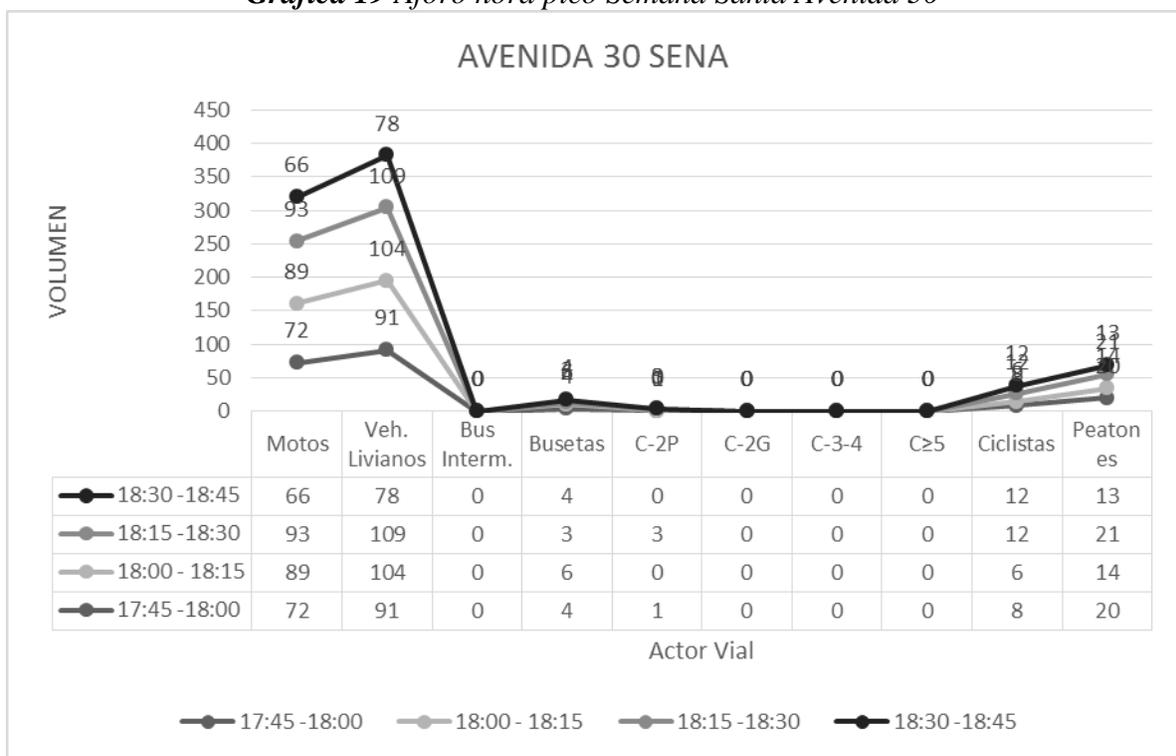
Tabla 43 Aforo hora pico Semana Santa Avenida 30

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
17:45 -	72	91	0	4	1	0	0	0	8	20

18:00										
18:00 - 18:15	89	104	0	6	0	0	0	0	6	14
18:15 - 18:30	93	109	0	3	3	0	0	0	12	21
18:30 - 18:45	66	78	0	4	0	0	0	0	12	13
Total/hora	320	382	0	17	4	0	0	0	38	68

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 19 Aforo hora pico Semana Santa Avenida 30



Autor: (Cantor, Castaño)

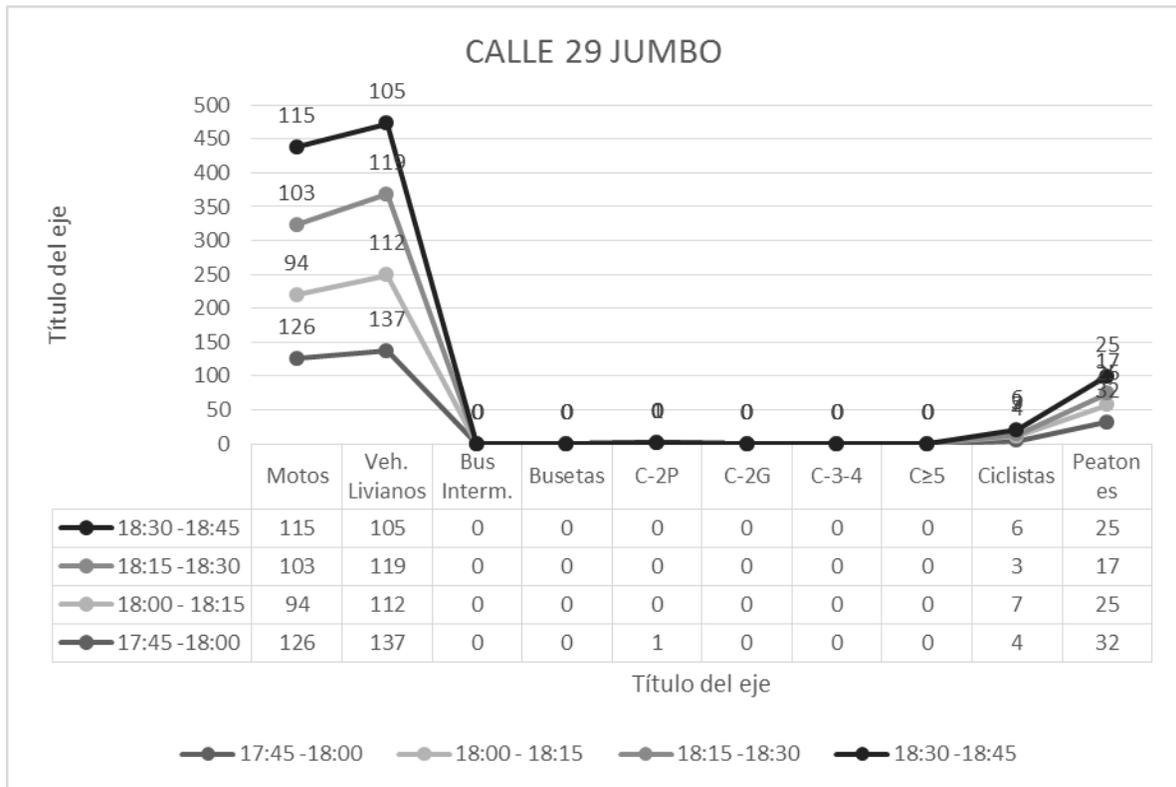
Tabla 44 Aforo hora pico Semana Santa Calle 29JUMBO

Periodo	Motos	Veh. Livianos	Bus Interm.	Busetas	C-2P	C-2G	C-3-4	C≥5	Ciclistas	Peaton es
---------	-------	---------------	-------------	---------	------	------	-------	-----	-----------	-----------

17:45 - 18:00	126	137	0	0	1	0	0	0	4	32
18:00 - 18:15	94	112	0	0	0	0	0	0	7	25
18:15 - 18:30	103	119	0	0	0	0	0	0	3	17
18:30 - 18:45	115	105	0	0	0	0	0	0	6	25
Total/hora	438	473	0	0	1	0	0	0	20	99

Autor: (Cantor, Castaño)

Grafica 20 Aforo hora pico Semana Santa Calles 29 JUMBO

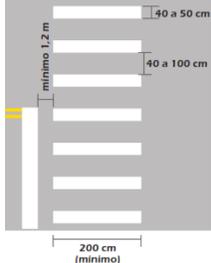


Autor: (Cantor, Castaño)

6.11. Señalización recolectada en sitio

Durante el proceso de recolección de datos e información necesaria para soportar nuestro trabajo de grado, se encontró lo siguiente por cada entrada:

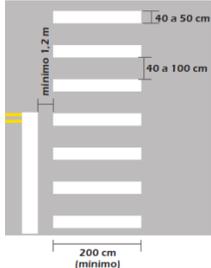
Tabla 45 Señalización Calle 29 Av. Bavaria

SEÑALIZACIÓN IDENTIFICADA EN SITIO “CALLE 29 AV BAVARIA”			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SR-28	Prohibido parquear.	
2	SR-02	Ceda el paso	
3	SR-41	Prohibido dejar o recoger pasajeros	
4	SR-30	Velocidad máxima permitida	
5	SP-46B	Ubicación de cruce peatonal	
6	SI-05	Señales de dirección	
7		Cruce Cebra	

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 46 Señalización Cra 10 a Tocaima

SEÑALIZACIÓN IDENTIFICADA EN SITIO “CRA 10 A TOCAIMA”			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia

1	SR-02	Ceda el paso	
2	SR-41	Prohibido dejar o recoger pasajeros	
3	SP-46B	Ubicación de cruce peatonal	
4		Cruce Cebra	

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 47 Señalización Calle 29 Salida Jumbo

SEÑALIZACIÓN IDENTIFICADA EN SITIO “CALLE 29 SALIDA A JUMBO”			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SR-02	Ceda el paso	
2	SR-41	Prohibido dejar o recoger pasajeros	

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 48 Señalización Calle 29 Av. Bavaria

SEÑALIZACIÓN IDENTIFICADA EN SITIO “CRA 10 AL CENTRO”			
---	--	--	--

No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SP-20	Glorieta	
2	SR-02	Ceda el paso	
3	SR-30	Velocidad máxima permitida	
4	SI-05	Señales de dirección	

Autor: (Cantor, Castaño)

Tabla 49 Señalización Avenida 30 SENA

SEÑALIZACIÓN IDENTIFICADA EN SITIO “AVENIDA 30 SENA”			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SP-20	Glorieta	
2	SR-02	Ceda el paso	
3	SI-08	Paradero de buses	

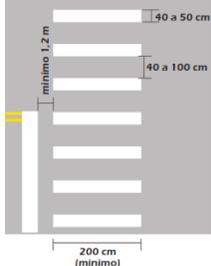
Autor: (Cantor, Castaño)

De acuerdo al manual de señalización vial se deben tener cuenta diversos factores para prevenir a los conductores de la presencia de factores o situaciones que puedan generar

alteraciones en su movilización por las carreteras, en este caso para una intersección denominada Glorieta, se deben implementar diferentes tipos de señalización que contribuyan a mejorar la movilidad y seguridad vial de la zona, en este caso desde nuestro criterio profesional y con ayuda de la inspección visual realizada en la zona se logró establecer que según el manual de señalización vial las señales fundamentales que deben existir esta zona son las siguiente:

Tabla 50 Señalización apropiada para las entradas a la Glorieta

SEÑALIZACIÓN MINIMA PARA UNA GLORIETA SEGÚN CRITERIO PROFESIONAL Y MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL, PARA TODAS LAS ENTRADAS A LA GLORIETA			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SR-28	Prohibido parquear	
2	SR-02	Ceda el paso	
3	SR-41	Prohibido dejar o recoger pasajeros	
4	SR-30	Velocidad máxima permitida	
5	SR-06	Prohibido Girar a la izquierda	
6	SP-20	Glorieta	

7	SP-33	Proximidad señal ceda el paso	
8	SP-46B	Ubicación de cruce peatonal	
9	SI-05	Flechas de destino en señal de Glorieta	
10		Cruce Cebra	

Autor: (Cantor, Castaño)

Además de la señalización anteriormente mencionada, se debe tener en cuenta que en el caso de Cra. 10 a Tocaima están instalados unos estoperoles, los cuales funcionan como reductores de velocidad y en este caso se deben implementar la siguiente señalización:

Tabla 51 Señalización para la Cra 10 a Tocaima

SEÑALIZACIÓN MINIMA PARA UNA GLORIETA SEGÚN CRITERIO

PROFESIONAL Y MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL, PARA TODAS LAS ENTRADAS A LA GLORIETA			
No	Código de señal	Significado	Imagen de Referencia
1	SP-25	Proximidad de resalto	
2	SP-25A	Ubicación de resalto	

Autor: (Cantor, Castaño)

Las señales anteriores fueron tomadas del manual de señalización vial, actualmente se encuentra en vigencia y se deben utilizar y aplicar estas normas básicas para la señalización

7. Análisis y discusión de resultados

Dentro de la investigación se pudo evidenciar y analizar que a partir de los datos obtenidos para la presente investigación hemos considerado las siguientes situaciones que se presentan en la zona de la intersección, lo cual aumentan el riesgo entre los actores viales:

7.1. Análisis de señalización

Se identificó en cada una de las calles y avenidas que convergen a la glorieta, que la señalización existente se encuentra una parte en mal estado, ver anexos 30, 38, 41, 52, además se recomienda implementar algunas señales de tránsito informativas, reglamentarias y preventivas que hacen falta dentro de área de influencia a la glorieta. Ver tabla 49.

Es importante revisar la normatividad colombiana, la cual es la encargada de regular esta señalización en sistemas viales del país en este caso la “Ley 1383 de 2010 (en su artículo 5) Demarcación y señalización vial. El Ministerio de Transporte reglamentará en un término no mayor de 60 días posteriores a la sanción de esta ley, las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial y su aplicación y cumplimiento será responsabilidad de cada uno de los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción”.

Parágrafo 1°. El Ministerio de Transporte respetará y acogerá los convenios internacionales que se hayan suscrito o se suscriban en relación con la reglamentación de la ubicación, instalación, demarcación y señalización vial. Recuperado

7.2. Cultura ciudadana (peatón)

Se observó que muchos de los peatones, no respetan las señales de tránsito (cruce sobre las cebras), realizando cruces indebidos y poniendo en riesgo su integridad física, ver anexo 26. Por lo anterior es importante implementar campañas de sensibilización sobre los problemas viales que se presenta en la ciudad de Girardot, sus posibles soluciones dirigido a los peatones, de forma periódica y de difusión masiva, a través de emisora, redes sociales y capacitaciones.

Esto obedece a la ley 1503 del 29 de diciembre del 2011, “por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía y se dictan otras disposiciones” (Ley N° 1503, 2011).

7.3. Cultura ciudadana (vehículos mixtos)

Se evidenció que muchos de los conductores de vehículos, no respetan algunas de las señales de tránsito, ya que cuando se aproximan al ingreso de la glorieta, se estacionan sobre las cebras, sitio específicamente para el cruce de peatones, ver anexo 27, obstaculizando en paso peatonal y poniendo en riesgo la integridad física del peatón. Además, se observó en el acceso a la glorieta sobre la carrera 10, la entrada a la misma a una velocidad considerable, sin tener en cuenta que los vehículos que están dentro de la glorieta llevan la prelación, lo cual también podría ocasionar un accidente de tránsito y caos en la movilidad.

7.4. Condiciones físicas generales de la glorieta

Durante el proceso de inspección visual realizada en diferentes días, observamos que en algunos tramos de la carpeta asfáltica instalada dentro de la glorieta y en sus accesos, se encuentra deteriorada (huecos – cárcavas ver anexo 58, 59, lo cual genera dentro de la circulación de los vehículos obstrucciones, ya que estos se ven obligados a detenerse, evitando un daño en el mismo y en los motociclistas una posible caída.

También se pudo observar que dentro de la glorieta fue instalada una figura alusiva al Municipio de Girardot ver anexo 57, lo cual impacta al turista para llegar allí y tomarse fotos, sin contar con una zona dura (andenes) dentro de la glorieta, que permita al turista caminar con tranquilidad en el entorno.

De igual manera se observa que la glorieta presenta en temporada alta, problemas en la movilidad debidos a los siguientes puntos:

- El parqueadero del hipermercado Jumbo, no tiene la suficiente capacidad para recibir tanto vehículo en temporada alta, lo cual genera filas y traumatismo de vehículos hasta la glorieta para el ingreso al mismo.
- El lavadero de carros que se encuentra ubicada diagonal al hipermercado jumbo, también genera filas para el ingreso en temporada alta, por lo cual el flujo vehicular se muestra muy lento.
- Finalmente tenemos el descenso de pasajeros (buses intermunicipales), que, por la llegada constante de viajeros, y ya que no se cuenta con una bahía de parqueo, también genera traumatismos en la movilidad.

8. Conclusiones

Como resultado del diagnóstico y análisis de seguridad vial en la intersección entre calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo) en el municipio de Girardot - Cundinamarca, se plantean las siguientes conclusiones:

- Se determinó que la intersección carece de señalización tanto vertical como horizontal, además la poca señalización existente no es adecuada, ya que se encuentra en alto estado de deterioro y no cumple con las condiciones óptimas acorde al manual de señalización vial.
- Se establece que en este punto de la ciudad se han presentado varios accidentes de tránsito, involucrando pérdidas humanas como se evidencia en algunas noticias locales, para darle más fuerza a estas afirmaciones se solicitó mediante documento radicado ante la secretaria de tránsito municipal, los registros de los diferentes tipos de accidentes ocasionados en el área de influencia a la glorieta, donde no se obtuvo una respuesta oportuna por la entidad en mención.
- Como resultado de los aforos vehiculares se proponen las siguientes soluciones de acuerdo con el volumen vehicular observado y registrado en la intersección, las anteriormente nombradas se ven reflejadas a continuación en las recomendaciones, siendo estas a corto, mediano y largo plazo.

- Por consiguiente, se realiza una modelación sobre el volumen vehicular máximo observado y registrado en la intersección, con el fin de obtener el análisis del comportamiento de tráfico en este punto del municipio, de igual forma se anexa y realiza un plano soportado con el manual de señalización vial.

- Para concluir determinamos que la glorieta (punto evaluado) no está cumpliendo generalmente las especificaciones técnicas requeridas por INVIAS y el manual de señalización, de igual manera se evidenció la falta de cultura vial.

9. Recomendaciones

La inspección visual realizada inicialmente en este punto del municipio determinó la necesidad de establecer una serie de acciones que conlleven a garantizar la ejecución de ciertas estrategias, facilitando el flujo vial en la zona, especialmente en temporadas alta (Festivos y fin de año), presentando alternativas de solución especialmente cuando se presentan situaciones que impidan la movilidad de los usuarios que transitan por este punto de la Ciudad.

De acuerdo con lo anterior se analizaron cada uno de los resultados obtenidos en los aforos realizados en hora valle, pico y puente festivo en la Glorieta localizada entre calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo), lo cual nos permitió plantear posibles soluciones o recomendaciones a corto, mediano y largo plazo, mencionadas a continuación:

9.1. Planteamiento de estrategias en mejoras de la movilidad en la intersección entre calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo) en el municipio de Girardot, Cundinamarca.

9.1.1. Corto plazo

Se sugiere la implementación por parte de la alcaldía Municipal a través de la secretaría de tránsito y transporte, de algunas señales verticales tanto como preventivas, informativas y reglamentarias dentro del perímetro de llegada y salida de vehículos y en algunos puntos de la glorieta, ya que se evidenció que algunas de ellas se encuentran en mal estado, además también realizar capacitaciones periódicas con el fin de sensibilizar a los conductores, peatones y ciclistas sobre las graves consecuencias directas que se producen,

tanto humanas, económicas y sociales que se derivan de los accidentes de tránsito originados por la falta de conciencia vial.

Finalmente se sugiere la aplicación de pintura de tráfico base solvente, especial para superficies de asfalto o en concreto (excelente adherencia y durabilidad), permitiendo darle mayor cobertura a la señalización horizontal en cada uno de los accesos de la glorieta y dentro de ella.

9.2. Mediano plazo

Se sugiere la implementación por parte de la alcaldía Municipal a través de la secretaría de tránsito y transporte, de señalización horizontal elevada como: (pompeyano o lomo de asno en hormigón) para el control de velocidad antes de ingresar a la glorieta, ya que se pudo evidenciar que los vehículos ingresan a alta velocidad en algunos de los accesos, incluso no respetan las cebras utilizadas para el tránsito de los peatones y discapacitados.

Los reductores de velocidad contemplados en esta Instrucción tienen como misión mantener una velocidad que ya debería haberse visto reducida con otras medidas (por ejemplo: señalización, glorietas, etc.), normalmente dispuestas al principio de la travesía o tramo, (Carreteros, 2008).

La distancia entre reductores de velocidad consecutivos deberá estar comprendida entre 50 y 200 m, si bien se procurará que no supere los 150 m, (Carreteros, 2008).

9.3. Largo plazo

Se sugiere la implementación de una posible modificación desde el punto de vista constructivo de la glorieta, permitiendo la ampliación de los carriles adyacentes a la glorieta ya que actualmente los carriles no son iguales como se aprecia en el anexo 55, 56 de igual forma, se busca que con esta modificación o intervención se logre una mayor capacidad vehicular.

Finalmente, se podría pensar en un paso vehicular elevado (viaducto), aunque es un proyecto de gran inversión, se podrían gestionar recursos a través de un sistema de valorización de predios adyacentes al proyecto, también con las concesiones DESVISAB, VIA EXPRESS 40 y gestionando aportes del gobierno Nacional, ya que muchos de los vehículos livianos y algunos de carga pesada se movilizan por esta zona provenientes de Bogotá D.C, utilizando la conexión vial La Mesa – Tocaima – Girardot y Bogotá – Melgar – Girardot, generando de igual manera en temporada alta traumatismos en la movilidad de este punto de la Ciudad.

Por último, resaltamos el flujo de peatones que se observó en las horas pico, por las instituciones cercanas (SENA, UNIMINUTO y UNAD), como además del comercio ubicado en esta área, lo cual aumenta el tránsito de peatones en la zona. Ver anexo 26 por este motivo, desde la parte ingenieril se sugiere la implementación de un puente peatonal, que permita garantizar la seguridad e integridad física del peatón logrando una solución positiva a esta situación.

10. Bibliografía

- Alcaldía de Girardot. (2016). *Plan de Desarrollo Municipio de Girardot*. Girardot, Cundinamarca: Alcaldía de Girardot. Obtenido de <http://girardot-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/ProgramaDeGobierno/Plan%20de%20desarrollo%202016-2019%20GIRARDOT%20PARA%20SEGUIR%20AVANZANDO.pdf>
- Alcaldía de Girardot. (2018). *Primera semana de la seguridad vial Girardot 2018*. Obtenido de <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/EL-PR%C3%93XIMO-LUNES-DAR%C3%81-APERTURA-LA-%E2%80%98PRIMERA-SEMANA-DE-LA-SEGURIDAD-VIAL-GIRARDOT-2018%E2%80%99.aspx>
- Alcaldía de Girardot. (2019). *"Girardot para seguir avanzando"*. Girardot. Obtenido de <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/Paginas/Inicio.aspx>
- Baquero, B., Diaz, B., & Rendon, C. (2018). *(Tesis de grado) Movilidad y seguridad vial del municipio de Melgar: Una aproximación a la problemática vial de la zona céntrica y a sus posibles soluciones*. . Girardot: Corporacion Universitaria Minuto de Dios. Obtenido de https://uniminuto.summon.serialssolutions.com/#!/search?bookMark=ePnHCXMw42JgAfZbUzkZ-nyBXeKczJTEFIVKheLU9NiMLsMGKwKKak5CuDdD5kFmflAnoJvKmjjgpVCaF6iQiJoAUdmbmJy5uHNeQqJCjmJcDLVQ4vBI3vwowASVQBm6sKyYdX5oGOs08EWpSoUFxarABa8ATUUKwAir9k0JE_xTwMrGnACE3lZWApKS
- Cardenas, J. (2007). *Ingenieria de Transito*. Mexico: Alfaomega.
- Carreteros. (2008). *Instruccion tecnica para la instalacion de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la red de carreteras del estado*. Obtenido de <http://www.carreteros.org/normativa/travesias/reductores>
- Chacon, M., & Saenz, L. (2016). *IMPORTANCIA DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL – (ASV) EN CONCESIONES VIALES DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6165/4/IMPORTANCIA%20DE%20LA%20AUDITORIA%20DE%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf>
- Congreso de la republica de Colombia. (16 de Marzo de 2010). *Ley 1383*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1383_2010.html
- ICONTEC. (1999). *NTC 4695 Señalización para transito peatonal en el espacio publico urbano*. Bogota D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Obtenido de ICONTEC: <http://www.mincit.gov.co/ministerio/ministerio-en-breve/docs/4695.aspx>

- Infraestructura, A. N. (2015). *AMPLIACIÓN TERCER CARRIL DOBLE CALZADA BOGOTÁ – GIRARDOT*. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/proyecto/carretero/ampliacion-tercer-carril-doble-calzada-bogota-girardot-26854>
- INVÍAS. (2008). Manual de Diseño Geometrico de Carreteras. En *Intersecciones a nivel y desnivel*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>
- INVIAS. (2018). *Resolucion 1885 del 17 de junio de 2015*. Bogota. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/normatividad/resoluciones-circulares-otros/7086-resolucion-1885-del-17-de-junio-de-2015>
- Kogan, E. (2018). *Cuántos autos hay en el mundo y cuántos se fabrican anualmente*. Obtenido de <https://www.hoylosangeles.com/vidayestilo/autos/hojala-aut-cuantos-autos-hay-en-el-mundo-y-cuantos-se-fabrican-anualmente-20160923-story.html>
- Martinez, N., & Rodriguez, E. (2013). *(Tesis de grado) Diagnóstico de la geometría vial del cruce “monumento el león” en la ciudad de Girardot: su planeación y diseño como glorietta de acuerdo a las normas nacionales Invias*. Corporacion Universitaria Minuto de Dios. Obtenido de https://uniminuto.summon.serialssolutions.com/#!/search?bookMark=ePnHCXMw42JgAfZbUzkZ4lxAa8UObwYdN5yvkJKqkJookJ6an5taUnR4baJCGTB4gaI5CskgPyg8apgDDPZS0lhYvgJQNCf18Oa8Rw1zFVLzQBqTM0tTEINAprhnAjuRwA4bDwNrGjCCUnkZWEqKSoFFqZKba4izh25pHug2rNKS_Hjo-Ee8AXSuGbS3iA
- Ministerio de Transporte. (2002). *Ley 769*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=181>
- Mintransporte. (2015). *Manual de señalizacion vial*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/29/manuales-de-senalizacion-vial/>
- Mintransporte. (2018). *Estadisticas del runt*. Bogota. Obtenido de https://www.runt.com.co/cifras?field_fecha_de_la_norma_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2017&field_grafica_value=5
- Minvivienda. (2016). *Plan Estrategico de Seguridad Vial*. Bogota. Obtenido de <http://www.cra.gov.co/documents/plan-estrategico-seguridad-vial-cra-2016.pdf>
- Organizacion Mundial de la Salud. (s.f.). *Informe de Situacion Mundial de la Seguridad Vial*. Obtenido de https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/state_of_road_safety_es.pdf?ua=1
- Organizacion Panamericana de la Salud. (s.f.). *Sumándonos a la Estrategia Nacional sobre Seguridad Vial 2011-2020*. Obtenido de

https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=estrategia&alias=742-declaratoria-para-la-seguridad-vial-conago&Itemid=493

- RCN radio. (2019). *ANSV alerta que accidentalidad en moto en Colombia es "muy elevada"*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/colombia/ansv-alerta-que-accidentalidad-en-moto-en-colombia-es-muy-elevada>
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico D.F: McGrawHill.
- Secretaría Jurídica Distrital. (2002). *Ley 769 de 2002*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5557>
- Secretaría de Tránsito y Transporte de Girardot. (2018). *Informe Gestión Secretaría de Tránsito y Transporte*. Obtenido de <http://www.girardot-cundinamarca.gov.co/Transparencia/Informes/Informe%20de%20Gestion%20de%20transito%20-%202017.pdf>
- Velez, G. A. (2000). *Calculo y diseño de glorietas*. Cali: AC EDITORES.
- Vial, A. N. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo dispone herramientas de seguridad vial para seguir salvando vidas*. Obtenido de <https://ansv.gov.co/Home>

11. Anexos

Anexo 1 Carta Tránsito y Transporte Girardot

Girardot, abril 02 de 2019

Señores
ALCALDIA MUNICIPAL DE GIRARDOT C/MARCA
SECRETARIA DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD
OFICINA SEGURIDAD VIAL
Ciudad

SECRETARIA DE TRÁNSITO
Y MOVILIDAD MUNICIPAL
GIRARDOT
Radiante No. 1487
Fecha: 04/01/19
Hora: 4:04/19
F. 2

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACION O REGISTROS DE ACCIDENTALIDAD REGISTRADOS
EN LA GLORIETA DE JUMBO.

Un cordial saludo.

La Corporación Universitaria Minuto de Dios, a través del programa de Ingeniería Civil, amablemente solicitar la información, referente a datos estadísticos o registros que reposen en sus archivos, correspondientes al número de accidentes de tránsito con y sin fatalidades sucedidos en los últimos cinco (5) años en la intersección entre calles 28ª y 29 con carrera 10 (sector glorieta jumbo) en el municipio de Girardot, Cundinamarca.

Lo anterior con fines académicos para los estudiantes **DIEGO MAURICIO CASTAÑO ABRIL**, identificado con la cedula de ciudadanía No. 93.413.623 de Ibagué ID 000440429 y **ANDRES FELIPE CANTOR MONTENEGRO**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.106.898.559 de Melgar ID 000436349, quienes están realizando su trabajo de grado denominado **DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCIÓN ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA**, para optar al título de Ingeniero Civil.

Agradezco de antemano su colaboración y atención prestada


Ing. **JUAN GUILLERMO HERNANDEZ ROMERO**
Coordinador de Programa de Ingeniería Civil
Centro Regional Girardot - Sede Cundinamarca
Teléfonos: 031 83555021 - 031 2916520 Ext 14876
Carrera 10 No. 36 - 106 B/Rosablanca www.uniminuto.edu

www.uniminuto.edu

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 2 Respuesta Tránsito y Transporte Girardot

***Autor:**(Cantor,Castaño)*

Anexo 3 Plano Topográfico Planimétrico

Autor:(Cantor,Castaño)

Anexo 4 Coordenadas Topográficas

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	Y (NORTE)	X (ESTE)
1	967,868.8600	919,468.6792
2	967,849.9477	919,467.8366
3	967,846.5976	919,466.4324
4	967,843.6982	919,464.2441
5	967,841.4419	919,462.0501
6	967,839.9301	919,459.6485
7	967,834.3352	919,449.4358
8	967,827.0895	919,441.2496
9	967,825.7751	919,439.5882
10	967,824.6485	919,437.7941
11	967,822.8895	919,434.4992
12	967,822.3705	919,433.5152
13	967,822.1090	919,432.4339
14	967,822.4268	919,430.4335
15	967,823.4649	919,428.6944
16	967,824.8411	919,427.7460
17	967,819.7363	919,425.3676
18	967,817.6959	919,426.8227
19	967,817.1230	919,432.7943
20	967,812.7948	919,431.6662
21	967,814.8030	919,430.3100
22	967,816.5938	919,428.6774
23	967,818.8917	919,418.9934
24	967,812.9682	919,425.2386
25	967,807.8002	919,428.4063
26	967,801.7406	919,428.5639
27	967,794.0747	919,427.1438
28	967,786.2974	919,426.6005
29	967,776.1505	919,426.6005
30	967,761.6675	919,426.1845
31	967,756.1960	919,424.5000
32	967,751.2807	919,421.0414
33	967,747.4130	919,416.4410
34	967,746.5202	919,413.0420
35	967,746.8205	919,409.5405
36	967,749.9360	919,399.8390
37	967,740.1450	919,393.6310
38	967,738.4330	919,397.9590
39	967,736.0264	919,399.5459
40	967,733.1600	919,399.2400
41	967,726.0580	919,391.6890

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	Y (NORTE)	X (ESTE)
42	967,727.1553	919,409.8938
43	967,733.2731	919,417.1107
44	967,733.8240	919,433.7818
45	967,740.0716	919,437.3792
46	967,740.9450	919,425.8950
47	967,750.9350	919,434.5370
48	967,755.6080	919,437.0060
49	967,756.2233	919,437.1117
50	967,745.6782	919,444.5741
51	967,733.1514	919,447.7309
52	967,732.7110	919,447.1529
53	967,733.0561	919,446.5133
54	967,720.6320	919,443.9895
55	967,717.0818	919,444.4522
56	967,713.5158	919,444.1331
57	967,707.6404	919,443.6795
58	967,707.2896	919,451.8005
59	967,710.7497	919,452.2380
60	967,719.6292	919,453.1280
61	967,721.7072	919,453.3416
62	967,729.1531	919,454.1071
63	967,739.4119	919,454.1942
64	967,749.3106	919,451.4983
65	967,749.9167	919,451.5231
66	967,750.2454	919,452.0310
67	967,750.5991	919,455.7455
68	967,751.3792	919,459.3943
69	967,751.2307	919,459.8882
70	967,750.7262	919,459.9957
71	967,739.9852	919,456.8948
72	967,728.9519	919,455.0917
73	967,721.1318	919,454.2877
74	967,719.0538	919,454.0741
75	967,710.6498	919,453.2102
76	967,707.0202	919,452.7512
77	967,706.4002	919,460.0335
78	967,719.2696	919,462.6109
79	967,731.2696	919,465.0143
80	967,740.2189	919,470.8810
81	967,745.9210	919,470.4441
82	967,742.9656	919,466.5202

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	Y (NORTE)	X (ESTE)
83	967,742.9276	919,466.1443
84	967,743.2762	919,465.9985
85	967,746.1410	919,466.8836
86	967,748.9811	919,467.8825
87	967,749.7256	919,468.4325
88	967,749.9192	919,469.3376
89	967,749.3065	919,472.1451
90	967,748.3311	919,474.8480
91	967,748.1067	919,475.0089
92	967,747.8335	919,474.9689
93	967,743.7079	919,480.9972
94	967,742.9151	919,486.1064
95	967,740.5843	919,490.7216
96	967,738.8632	919,492.7744
97	967,729.6784	919,503.7288
98	967,734.8155	919,508.8105
99	967,735.5960	919,509.4356
100	967,741.5546	919,513.4782
101	967,755.8509	919,496.0193
102	967,749.8946	919,491.5786
103	967,752.8430	919,486.5141
104	967,756.6000	919,480.7457
105	967,759.0829	919,474.3176
106	967,760.1070	919,473.3858
107	967,761.4832	919,473.2326
108	967,770.9485	919,477.1976
109	967,771.2056	919,477.6040
110	967,770.9093	919,477.9829
111	967,759.2976	919,483.0738
112	967,762.0476	919,489.6265
113	967,769.9361	919,485.2894
114	967,785.9406	919,483.9447
115	967,800.3702	919,490.9972
116	967,805.1960	919,496.4295
117	967,813.2275	919,492.2747
118	967,806.9326	919,484.9422
119	967,806.8590	919,484.3154
120	967,807.2548	919,483.8238
121	967,812.1851	919,483.9719
122	967,817.0619	919,483.2333
123	967,817.6014	919,483.3982

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	Y (NORTE)	X (ESTE)
124	967,817.7914	919,484.0269
125	967,817.1152	919,491.3075
126	967,818.2081	919,498.5373
127	967,817.4663	919,500.9594
128	967,808.5842	919,502.8575
129	967,816.3679	919,525.3778
130	967,824.0523	919,522.7275
131	967,825.1200	919,522.2375
132	967,831.8679	919,519.7774
133	967,827.3741	919,501.0499
134	967,829.6307	919,491.1445
135	967,828.0568	919,485.0300
136	967,825.9333	919,487.0100
137	967,825.5681	919,487.1249
138	967,825.3710	919,486.7968
139	967,825.6737	919,485.2111
140	967,826.0868	919,483.6505
141	967,826.5855	919,482.9441
142	967,827.3954	919,482.6413
143	967,830.4083	919,482.4644
144	967,830.7806	919,482.9259
145	967,830.4869	919,483.4411
146	967,838.8716	919,486.9239
147	967,846.3767	919,487.0558
148	967,856.8994	919,486.9079
149	967,867.4095	919,486.3718
150	967,866.6683	919,477.3112
151	967,857.4615	919,476.9488
152	967,848.2865	919,476.1039
153	967,846.3410	919,475.8620
154	967,839.6907	919,474.8678
155	967,833.0833	919,473.6196
156	967,832.4120	919,473.2749
157	967,832.4316	919,472.5205
158	967,820.4991	919,468.5872
159	967,812.7023	919,472.7230
160	967,801.9469	919,474.3711
161	967,789.8703	919,473.2807
162	967,778.3111	919,469.6177
163	967,769.0290	919,463.9398
164	967,763.4372	919,457.1115

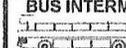
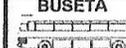
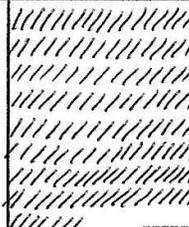
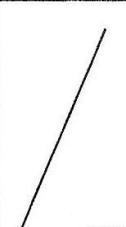
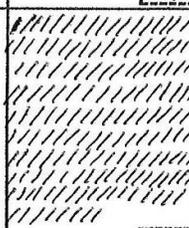
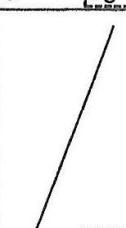
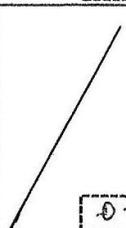
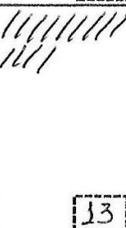
CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	C O O R D E N A D A S	
	Y (NORTE)	X (ESTE)
165	967,762.3870	919,450.1722
166	967,766.0382	919,444.1784
167	967,773.8350	919,440.0426
168	967,784.5904	919,438.3944
169	967,796.6670	919,439.4849
170	967,808.2262	919,443.1478
171	967,817.5083	919,448.8257
172	967,823.1001	919,455.6541
173	967,824.1503	919,462.5934
174	967,833.2661	919,469.2532
175	967,833.6282	919,465.9005
176	967,833.9097	919,465.5442
177	967,834.3638	919,465.5489
178	967,840.0563	919,470.4481
179	967,846.6618	919,474.0222
180	967,848.5270	919,474.7247
181	967,852.9012	919,475.9214
182	967,857.3933	919,476.5434
183	967,862.0284	919,476.7887
184	967,866.6683	919,476.9111

Autor: (Cantor, Castaño)

**TRABAJO DE CAMPO
AFOROS HORA VALLE**

Autor: *(Cantor, Castaño)*

Anexo 6 Aforo Cra 10 sentido Tocaima

 UNIMINUTO <small>Corporación Universitaria Minuto de Dios</small> <small>Educación de calidad al servicio de todos</small>		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28° Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA. AFOROS							REVISION 0	
Fecha (D.M.A): <u>19/03/19</u>		Punto de Aforo: <u>CARRERA 10 (SENTIDO A TOCAIMA)</u>							Esquema 	
Condición Climática: <u>NUBLADO</u>		Movimientos Aforados: _____								
Aforador: <u>DIEGO M. CASTAÑO A.</u>		Hoja <u>1</u> de <u>2</u>								
Coordinador: <u>JNG. JACKSON MONROY</u>		Hora de Inicio: <u>10:00 AM</u> Hora Final: <u>11:00 AM</u>								
PERIODO	Motos 	VEH LIVIANOS 	BUS INTERM 	BUSETA 	C-2P 	C-2G 	C-3-4 	C-5 	CICLISTAS 	PEATONES 
10:00 AM : 10:15 AM	 141	 78	 0	 10	 6	 0	 0	 0	 12	 33
10:15 AM : 10:30 AM	 148	 88	 0	 12	 4	 0	 0	 0	 15	 1
10:30 AM : 10:45 AM	 165	 92	 0	 13	 4	 1	 0	 0	 11	 4

OBSERVACIONES

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0
Fecha (D.M.A): 19/03/17		Punto de Aforo: CARRERA 10 (SENTIDO TOCAIMA)					Esquema				
Condición Climática: NUBADO		Movimientos Aforados:					Hoja 2 de 2				
Aforador: Diego H. Castor A.		Hora de Inicio: 10:00a					Hora Final: 11:00a				
Coordinador: JESUS JACOB MONROY											
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES
10:45a			/			/	/	/			
11:00a											
	[52]	[70]	[1]	[9]	[7]	[0]	[1]	[0]	[15]	[7]	

Autor: (Castor, Castaño)

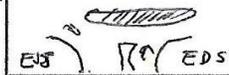
Fecha (D.M.A.): 19-03-19 Punto de Aforo: CALLE 29 (AV. BANAJUD)

Condición Climática: NUBLADO Movimientos Aforados: _____

Aforador: JAI ME STEVEN DIEZEL C. Hoja 2 de 2

Coordinador: ING. JACKSON MONROY Hora de Inicio: 10:00A Hora Final: 11:00A

Esquema:



PERIODO	MOTOS	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
10:45a : 11:00a	 	 			 		/	/		
	70	60	8	3	10	1	0	0	3	28

OBSERVACIONES

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 9 Aforo Avenida 30 (SENA)

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Educación de calidad al servicio de todos		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							REVISION 0	
AFOROS		Fecha (D.M.A): 21/03/19		Punto de Aforo: AVENIDA 30 (SENA)		Esquema:		179 SENA		
Condición Climática: NUBLADO		Movimientos Aforados:		Hoja 1 de 2						
Aforador: ANDRES FELIPE CANTOR M.		Hora de Inicio: 10:00 AM		Hora Final: 11:00 AM						
Coordinador: Ing. Jackson Moroy										
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
10:00 AM : 10:15 AM	 	 	///	 	1		///	0	 	
	[82]	[60]	✓ [0]	[12]	[1]	[2]	[0]	[0]	[5]	[16]
10:15 AM : 10:30 AM	 	 	///	 			///	0	 	
	[71]	[39]	[0]	[6]	[2]	[3]	[0]	[0]	[5]	[8]
10:30 AM : 10:45 AM	 	 	///	 			///	0	 	
	[94]	[44]	[0]	[6]	[2]	[0]	[0]	[0]	[8]	[12]

OBSERVACIONES

Fecha (D.M.A): 21/03/19 Punto de Aforo: AVENIDA 30 (SEMA) Esquema: 
 Condición Climática: NUBLADO Movimientos Aforados: _____
 Aforador: ANDRES FEIJER CANTOR Hoja 2 de 2
 Coordinador: Ing. JACKSON MONROY Hora de Inicio: 10:00 AM Hora Final: 11:00 AM

PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
10:45 A. : 11:00 A.	 	 	///				///	///	 	
	[77]	[39]	[0]	[7]	[2]	[0]	[0]	[0]	[11]	[9]
[] : []	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
[] : []	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

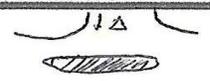
OBSERVACIONES

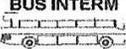
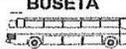
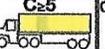
Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 10 Aforo Calle 29 (Salida JUMBO)

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							REVISION 0 Jumbo / A (EPS)	
Fecha (D.M.A): 27/03/15		Punto de Aforo: CALLE 29 (SALIDA PARQUADERA JUMBO)		Esquema:			Hoja 1 de 2			
Condición Climática: NUBLADO		Movimientos Aforados:		Hora de Inicio: 10:00 am			Hora Final: 11:05 am			
Aforador: Diego M. Castano A.		Coordinador: Ing Jackson Moroy								
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
10:00 am : 10:15 am	 	 	/	/	/	/	/	/	/	
	[32]	[25]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[5]
10:15 am : 10:30 am	 	 	/	/	/	/	/	/	/	
	[22]	[32]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[3]	[2]
10:30 am : 10:45 am	 	 	/	/	/	/	/	/	/	
	[35]	[24]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[2]

OBSERVACIONES

Fecha (D.M.A.): 21-03/19 Punto de Aforo: CALLE 29 (SALIDA PARQUEARIEL JUMBO) Esquema: 
 Condición Climática: NUBLADO Movimientos Aforados: _____
 Aforador: Diego M. Castaño A. Hoja 2 de 2
 Coordinador: Ing. Jackson Moroy Hora de Inicio: 10:00 AM Hora Final: 11:00 AM

PERIODO	Motos 	VEH LIVIANOS 	BUS INTERM 	BUSETA 	C-2P 	C-2G 	C-3-4 	C-5 	CICLISTAS 	PEATONES 
10:45 am : 11:00 a	 	 	/	/	/	/	/	/	/	
	[25]	[25]	[0]	[1]	[0]	[0]	[0]	[0]	[1]	[5]

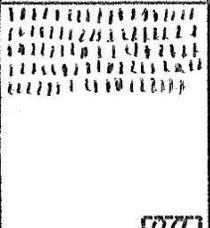
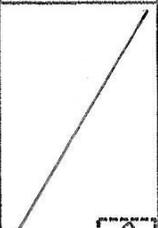
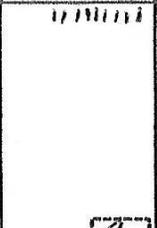
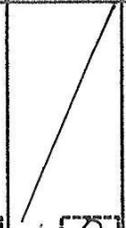
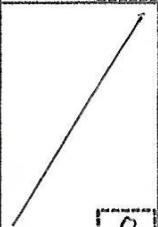
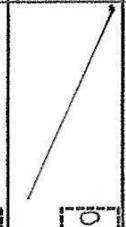
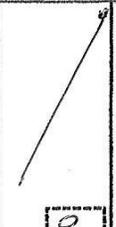
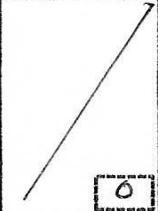
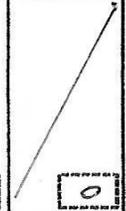
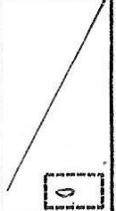
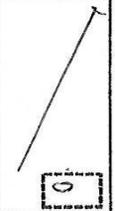
OBSERVACIONES

Autor: (Cantor, Castaño)

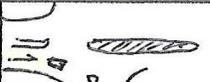
**TRABAJO DE CAMPO
AFOROS HORA PICO**

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 12 Aforo Cra 10 a Tocaima

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							REVISION 0	
Fecha (D.M.A): <u>29-03-19</u>		Punto de Aforo: <u>CARRERA 10 (HACIA TOCAIMA)</u>							Esquema:	
Condición Climática: <u>DESPEJAD</u>		Movimientos Aforados:							Hoja <u>1</u> de <u>1</u>	
Aforador: <u>ANDRES FELIPE CANTOR M.</u>		Hora de Inicio: <u>5:30 P.</u> Hora Final: <u>6:30 P.</u>							Coordinador: <u>TAG JACKSON MONDIZ</u>	
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
5:30 P. : 5:45 P.	 237	 84	 0	 4	 2	 0	 0	 0	 20	 13
5:45 P. : 6:00 P.	 222	 102	 0	 11	 3	 0	 0	 0	 32	 21
6:00 P. : 6:15 P.	 233	 114	 0	 11	 5	 0	 0	 0	 	 12

OCCIDENTALES

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0	
Fecha (D.M.A): 27/03/19		Punto de Aforo: CARRERA 10 (ACIA TSCALMA)		Esquema: 							Hoja 2 de 2	
Condición Climática: DESPEJAD		Movimientos Aforados:		Hora de Inicio: 5:30 P.		Hora Final: 6:30 P.						
Aforador: ANDRES FELPE CANTOR M.		Coordinador: JAS JACKON ROMERO										
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES	
6:15 P.			/			/	/	/				
6:30 P.			/			/	/	/				
	254	123		10	3				19	16		

Autor: (Cantor, Castaño)

Fecha (D.M.A): 20/08/19 Punto de Aforo: CARRERA 10 (HACIA EL CENTRO)
 Condición Climática: NUBLADO Movimientos Aforados : _____
 Aforador: ANDRES FELIPE CANTOR M. Hoja 2 de 2
 Coordinador: Ing. JACKSON MONROE Hora de Inicio : 5:45 pm Hora Final : 6:45 pm

Esquema:



PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
6:30 pm :										
6:45 pm										
	[136]	[65]	[0]	[5]	[4]	[1]	[2]	[0]	[8]	[11]

OBSERVACIONES

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 14 Aforo Calle 29 Av. Bavaria

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28° Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.								AFOROS	
Fecha (D.M.A): <u>23/03/19</u>		Punto de Aforo: <u>CALLE 29 (AVENIDA BAVARIA)</u>		Esquema:		REVISION 0					
Condición Climática: <u>DESPEJADO</u>		Movimientos Aforados:		Hoja <u>1</u> de <u>2</u>							
Aforador: <u>Diego P. Custodio A</u>		Hora de Inicio: <u>5:30 Pm</u>		Hora Final: <u>6:30 Pm</u>		Coordinador: <u>Ing Jackson Moroy</u>					
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2B	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	
5:30 pm											
5:45 pm											
	189	78	5	1	5	2	1	0	12	30	
5:45 pm											
6:00 pm											
	233	112	7	1	5	3	0	0	6	35	
6:00 pm											
6:15 pm											
	203	83	4	2	6	0	0	0	9	31	

OBSERVACIONES

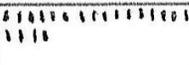
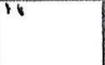
		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0
Fecha (D.M.A): 29/03/19		Punto de Aforo: CALLE 29 (AVENIDA BAVARIA)			Esquema:						
Condición Climática: DESPELADO		Movimientos Aforados:			Hoja 2 de 2						
Aforador: Diego H. Cantor A.		Coordinador: Ing. Jackson Moray			Hora de Inicio: 5:30 PM		Hora Final: 6:30 PM				
PERIODO	MOTOS	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	
6:15 PM :											
6:30 PM											
			13	2	2	7	1	0	32	50	
6:15 PM :											
6:30 PM											
	253	121									

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 16 Aforo Calle 29 (JUMBO)

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Educación que cambia el futuro de los colombianos		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							REVISION 0	
Fecha (D.M.A): 27/05/19		Punto de Aforo: CALLE 29 (SAIDA PARQUEADERO JUMBO)		Esquema:			Jumbo / J D / EDS			
Condición Climática: DESPEJADO		Movimientos Aforados:		Hoja 2 de 2						
Aforador: JAIME STEVEN LOPEZ C.		Hora de Inicio: 5:30		Hora Final: 6:30 P.M.						
Coordinador: Ing. Jacobo Henry										
PERIODO	MOTOS	VEH LIVIANOS	BUS INTERN	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
5:30 P.M. : 5:45 P.M.	 	 			1					
		37			1					30
5:45 P.M. : 6:00 P.M.	 	 			2				3	
		42			2				3	29
6:00 P.M. : 6:15 P.M.	 	 			1					
		38			1					22

OBSERVACIONES

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS	
Fecha (D.M.A): <u>27/03/19</u>		Punto de Aforo: <u>CALLE 29 (SALIDA PARQUEADOSE JUMBO)</u>			Esquema: <u>Wm/VA EPS</u>		REVISION 0			
Condición Climática: <u>DESPEJADO</u>		Movimientos Aforados : _____			Hoja <u>1</u> de <u>2</u>					
Aforador: <u>JAI ME STEVEN DUEZ C</u>		Hora de Inicio : <u>5:30PM</u>			Hora Final : <u>6:30PM</u>		Coordinador: <u>Ing JACKSON MONROY</u>			
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	G-2P	G-2G	G-3-4	G-5	CICLISTAS	PEATONES
<u>6:15PM</u> : <u>6:30PM</u>										
	36	20	0	0	7	0	0	0	2	12
<div style="border: 1px dashed black; width: 50px; height: 20px;"></div> : <div style="border: 1px dashed black; width: 50px; height: 20px;"></div>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<div style="border: 1px dashed black; width: 50px; height: 20px;"></div> : <div style="border: 1px dashed black; width: 50px; height: 20px;"></div>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBSERVACIONES

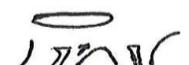
Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 17 Formatos hora pico Semana santa

**TRABAJO DE CAMPO
AFORO HORA PICO SEMANA SANTA**

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 18 Aforo Calle 29 Av Bavaria

		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0	
Fecha (D.M.A): <u>20-04-19</u>		Punto de Aforo: <u>CALLE 29 AV BAVARIA</u>					Esquema:					
Condición Climática: <u>SECO</u>		Movimientos Aforados:					Hoja <u>1</u> de <u>1</u>					
Aforador: <u>ANDRES CANTOR M.</u>		Hora de Inicio: <u>12:15 pm</u>					Hora Final: <u>1:15 pm</u>					
Coordinador: <u>ZDC. JACQUIN MONROY</u>												
PERIODO	MOTOS	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES	
12:15					/	/	/	/				
12:30 pm					/	/	/	/				
12:30 pm					/	/	/	/				
12:45 pm					/	/	/	/				
12:45 pm					/	/	/	/				
12:45 pm					/	/	/	/				
1:00 pm					/	/	/	/				
1:00 pm					/	/	/	/				

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Institución de Estudios de Alto Nivel		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.								AFOROS		REVISION 0
Fecha (D.M.A): 20-04-19		Punto de Aforo: CALLE 29 A4 BAVARDO						Esquema:				
Condición Climática: SEC		Movimientos Aforados:						Hoja 1 de 2				
Aforador: ANDRES F. CANTOR		Hora de Inicio: 12:15P						Hora Final: 1:15P				
Coordinador: ENG. JACQUELYN MONROY												
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERN	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES	
1:00P :					1							
1:15P :						/	/	/				
	172	161	6	3	1	0	0	0	7	16		

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 19 Aforo Calle 29 salida JUMBO

 UNIVERSIDAD FINANCIERA DE CÚCUTA Corporación Universitaria Financiera de Cúcuta Educadora de calidad al servicio de todos		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS REVISION 0	
Fecha (D.M.A.): <u>20-04-19</u>		Punto de Aforo: <u>CALLE 29 (SAUCOS PARQUEADORES JUMBO)</u>					Esquema: 		Hoja <u>1</u> de <u>4</u>	
Condición Climática: <u>SECO</u>		Movimientos Aforados: _____		Hora de Inicio: <u>12:15 pm</u>		Hora Final: <u>1:15 pm</u>		Coordinador: <u>Ing. Jackson Moroy</u>		
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
12:15 pm			/	/	/	/	/	/		
12:30 pm			/	/	/	/	/	/		
	126	137	0	0	1	0	0	0	4	32
12:30 pm			/	/	/	/	/	/		
12:45 pm			/	/	/	/	/	/		
	94	112	0	0	0	0	0	0	7	25
12:45 pm			/	/	/	/	/	/		
1:00 pm			/	/	/	/	/	/		
	103	119	0	0	0	0	0	0	3	17

OBSERVACIONES

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Institución de educación superior		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0
Fecha (D.M.A): 20-04-19		Punto de Aforo: CARRERA 10 (HACIA EL CENTRO)					Esquema:				
Condición Climática: SECO		Movimientos Aforados:					Hoja 1 de 2				
Aforador: STEVEN JOAEL CANTO		Hora de Inicio: 12:15 pm					Hora Final: 1:15 pm				
Coordinador: Ing JACKSON MONROY											
PERIODO	MOTOS	VEH LIVIANOS	BUS INTERN	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES
1:00 p											
:			/			/	/	/			
1:15 p											
		130	0	3	3	0	0	0	9	10	

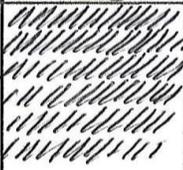
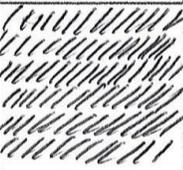
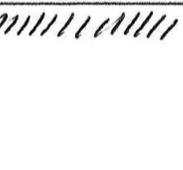
Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 21 Aforo Carrera 10 A Tocaima

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Educación de calidad al servicio de todos		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS		REVISION 0	
Fecha (D.M.A): 20-02-19		Punto de Aforo: CARRERA 10 (CALLE TOCAIMA)		Esquema:								
Condición Climática: SECA		Movimientos Aforados:		Hoja 1 de 1								
Aforador: PABLO TIBADITZA		Hora de Inicio: 12:15 pm		Hora Final: 1:00 pm								
Coordinador: Ing. Jackson Morán												
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES	
12:15			/	/	/	/	/	/				
12:30			/	/	/	/	/	/				
	171	193	0	1	1	0	0	0	5	6		
12:30			/	/	//	/	/	/				
12:45			/	/	/	/	/	/				
	193	206	0	0	2	0	0	0	15	10		
12:45			/	//	/	/	/	/				
1:00			/	/	/	/	/	/				
	188	194	0	2	0	0	0	0	32	5		

Anexo 22 Aforo Avenida 30 SENA

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Institución de Educación Superior		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29 CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUNBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.								REVISION 0	
Fecha (D.M.A): 20/09/19		Punto de Aforo: AVENIDA 30 (SENA)		Esquema:							
Condición Climática: SECA		Movimientos Aforados:		Hoja 1 de 1							
Aforador: DIANA M. ABAS		Coordinador: Ing Jackson Moroy		Hora de Inicio: 12:15 pm		Hora Final: 1:15 pm					
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES	OBSERVACIONES
12:15 :	 	 	/			/	/	/		 	
12:30											
	72	91	0	4	1	0	0	0	5	20	
12:30 :	 	 	/		/	/	/	/		 	
12:45											
	89	104	0	6	0	0	0	0	6	19	
12:45 :	 	 	/			/	/	/		 	
1:00											
	93	109	0	3	3	0	0	0	12	21	

 UNIBAMUTO <small>Corporación Universitaria del Valle Institución de Estudios de Grado Corporación Universitaria del Valle</small>		DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE SEGURIDAD VIAL EN LA INTERSECCION ENTRE CALLES 28ª Y 29ª CON CARRERA 10 (SECTOR GLORIETA JUMBO) EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA.							AFOROS	
Fecha (D.M.A): <u>22/04/19</u>		Punto de Aforo: <u>AVENIDA 30 (SENA)</u>					Esquema:		REVISION 0	
Condición Climática: <u>Seco</u>		Movimientos Aforados:								
Aforador: <u>Diana P. Ariza</u>		Hora de Inicio: <u>12:18</u>					Hora Final: <u>1:45 PM</u>		Hoja <u>1</u> de <u>2</u>	
Coordinador: <u>Ing. Jairo Muñoz</u>										
PERIODO	Motos	VEH LIVIANOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C-5	CICLISTAS	PEATONES
<u>1:00</u> : <u>1:15</u>	 <u>66</u>	 <u>78</u>	 <u>0</u>	 <u>4</u>	 <u>0</u>	 <u>0</u>	 <u>0</u>	 <u>0</u>	 <u>12</u>	 <u>13</u>
<input type="text"/> : <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/> : <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

OBSERVACIONES

Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 23 Anexo Fotográfico
Anexo 24 Levantamiento topográfico



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 25 Levantamiento topográfico



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 26 Peatones exponiendo su integridad física



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 27 Invasión de cruce peatona



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

11.1. Señalización Calle 29 Av. Bavaria

Anexo 28 Señal SR-28



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 29 Señal SP- 46B



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 30 Señal SR-41 en mal estado



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 31 Señal SR-02



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 32 Señal SR-41



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 33 Señal SR-30



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 34 Señal SI-05



Autor: (Cantor, Castaño)

11.2. Señalización Cra 10 a Tocaima

Anexo 35 Señal SR-4



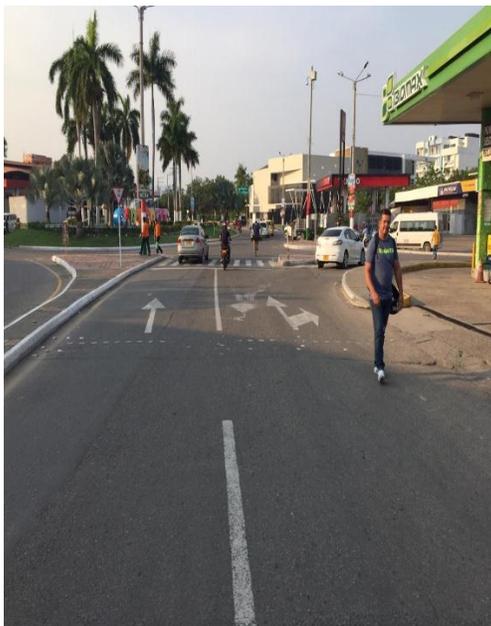
Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 36 Señal SP-46B



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 37 Demarcaciones



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 38 Cebra peatonal



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 39 Cebra peatonal



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 40 Señal SR-02



Autor: (Cantor, Castaño)

11.3. Señalización Calle 29 Salida JUMBO

Anexo 41 Señal SR-41



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 42 Demarcaciones



Autor: (Cantor, Castaño)

<p><i>Anexo 43 Sentido de la vía</i></p>	<p><i>Anexo 44 Señal SR-02</i></p>
	
<p><i>Autor: (Cantor, Castaño)</i></p>	<p><i>Autor: (Cantor, Castaño)</i></p>

11.4. Señalización Cra 10 Al Centro

<p><i>Anexo 45 Señal SP-20</i></p>	<p><i>Anexo 46 Señal SR-30</i></p>
	
<p><i>Autor: (Cantor, Castaño)</i></p>	<p><i>Autor: (Cantor, Castaño)</i></p>

Anexo 47 Señal de dirección



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 48 Señal SR-02



Autor: (Cantor, Castaño)

11.5. Señalización Avenida 30 SENA

Anexo 49 Señal SI-08



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 50 Señal SR-02



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 51 Señal SR-02



Autor: (Cantor, Castaño)

11.6. Señalización Glorieta en General

Anexo 52 Marcador de obstáculos verticales en mal estado



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 53 Señal SP-46B



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 54 Marcador de Obstáculos verticales



Autor: (Cantor, Castaño)

11.7. Irregularidades encontradas

Anexo 55 Sobreancho irregular en los carriles



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 56 Sobre ancho irregular y perdida del carril



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 57 Turistas exponiendo su integridad física



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 58 Mal estado de la carpeta asfáltica



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 59 Mal estado de la carpeta asfáltica



Autor: (Cantor, Castaño)



Autor: (Cantor, Castaño)

Anexo 60 Cronograma de actividades

Actividad a desarrollar	Fecha	
	Inicio	Final
Formulación de Problemática.	01/01/19	04/01/19
Desarrollo del trabajo.	04/02/19	16/05/19
Recopilación de información digital a nivel nacional e internacional.	11/02/19	18/02/19
Levantamiento topográfico de la zona.	14/03/19	14/03/19
Ejecución del plano topográfico de la zona (AutoCad)	16/03/19	16/03/19
Aforo hora valle.	19/03/19	21/02/19
Aforo hora pico.	20/03/19	29/03/19
Aforo hora pico festivo semana santa.	20/04/19	20/04/19
Tabulación de la información recolectada.	20/03/19	25/04/19
Inventario de la glorieta.	27/03/19	27/03/19
Elaboración de plano de señalización	01/05/19	07/05/19
Ejecución de los resultados, recomendaciones y conclusiones.	28/04/19	10/04/19
Elaboración de modelaciones. (SKETCHUP – VISSIM)	07/05/19	12/05/19
Presentacion Final	16/05/19	31/05/19

Anexo 61 Presupuesto

RUBROS	Aportes		TOTAL
	Efectivo	Especie	
1. Personal	80.000	0	80.000
2. Equipos	100.000	0	100.000
3. Software	150.000	0	150.000
4. Materiales e insumos	120.000	0	120.000
5. Salidas de campo	200.000	0	200.000
6. Servicios Técnicos	0	0	0
7. Capacitación	0	0	0
8. Difusión de resultados: correspondencia para activación de redes, eventos	0	0	0
9. Propiedad intelectual y patentes	0	0	0
10. Otros:	0	0	0

