



**Auditoría en Seguridad Vial del sector La Victoria – Zarzal, entre la Abscisa del km**

**36+000 a km 42+600**

**Carlos Leonel Arango Díaz**

**Código 20481515501**

**Cristian Alejandro Villota Fuelagán**

**Código 20481818118**

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería Civil

Pereira, Colombia

2022

**Auditoría en Seguridad Vial del sector La Victoria – Zarzal, entre la Abscisa del km  
36+000 a km 42+600**

**Carlos Leonel Arango Díaz**

**Cristian Alejandro Villota Fuelagán**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Ingeniero Civil**

Director (a):

Mag. Álvaro Mauricio Mejía Ramírez

Línea de Investigación:

Infraestructura Sostenible.

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación PISA

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería Civil

Pereira, Colombia

2022

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado Auditoria en Seguridad Vial sector La Victoria- Zarzal, Cumple con los requisitos para optar Al título de Ingeniería Civil

---

Firma del Tutor

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Resumen .....	12
Abstract.....	13
Introducción.....	14
1. Antecedentes .....	15
1.1. Antecedentes Internacionales .....	15
1.2. Antecedentes nacionales.....	17
1.3. Antecedentes regionales .....	19
2. Objetivos .....	22
2.1. Objetivo General .....	22
2.2. Objetivos Específicos .....	22
3. Justificación.....	23
4. Marco Teórico .....	25
4.1. Seguridad vial.....	25
4.2. Manual de Señalización.....	26
4.2.1. Señales Verticales.....	27
4.2.2 Señales Horizontales o Demarcaciones.....	30
4.2.2.1. Demarcaciones Planas (Figura 6).....	30

4.2.2.2. Demarcaciones elevadas (Figura 7).....	31
4.3. Siniestralidad .....	33
4.4. Enfoque sistémico .....	33
4.5. Auditoria de Seguridad Vial (ASV). .....	35
5. Metodología.....	36
5.1. La investigación será de tipo cuantitativa descriptiva.....	36
5.2. Fuentes y técnicas para la investigación.....	36
5.3. Fases del proyecto .....	36
5.4. Procedimiento Metodológico .....	37
6. Resultados y Análisis de Resultados .....	42
6.1 Operativo de Campo.....	42
6.1.1. Visita #1 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:.....	43
6.1.2. Visita #2 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:.....	43
6.1.3. Visita #3 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:.....	44
6.1.4. Visita #4 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:.....	45
6.1.5. Visita #5 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600.....	46
6.2. Descripción corredor vial auditado abscisas Km 36 + 000 - Km 42+ 600 .....	47
6.3. Siniestralidad La Virginia - Zarzal, abscisas km 36+000 a km 42 + 600 .....	54
6.4. Matrices de riesgo.....	55
6.5. Lista de chequeo .....	55

6.5.2. Valoración de variable.....	57
6.5.3. Matriz tramo 1 Doble calzada Km 36+000 – Km 37+000 La victoria – Zarzal .....	59
6.5.4. Matriz tramo 2 Doble calzada Km 37+000 – Km 38+000 La victoria – Zarzal .....	60
6.5.5. Matriz tramo 3 Doble calzada Km 38+000 – Km 39 +000 La victoria – Zarzal .....	61
6.5.6. Matriz tramo 4 Doble calzada Km 39+000 – Km 40+000 La victoria – Zarzal .....	62
6.5.7. Matriz tramo 5 Doble calzada Km 40+000 – Km 41+000 La victoria – Zarzal .....	63
6.5.8. Matriz tramo 6 Doble calzada Km 41+000 – Km 42+600 La victoria – Zarzal .....	64
6.5.11. Mapa de riesgo .....	65
6.5.11.1. Mapa de riesgo tramo 1 doble calzada, doble carril.....	65
6.5.11.2. Mapa de riesgo tramo 2 doble calzada, doble carril.....	66
6.5.11.3. Mapa de riesgo tramo 3 doble calzada, doble carril.....	66
6.5.11.4. Mapa de riesgo tramo 4 doble calzada, doble carril.....	67
6.5.11.5. Mapa de riesgo tramo 5 doble calzada, doble carril.....	68
6.5.11.6. Mapa de riesgo tramo 6.1 doble calzada, doble carril.....	68
6.5.11.7. Mapa de riesgo tramo 6.2 doble calzada, doble carril.....	69

6.6. Velocidades y percentil 85 .....	70
6.6.1. Análisis de operativo de velocidad.....	71
6.6.2. Operativos de velocidad (percentil 85% km/h) La Victoria - Zarzal, Km 36+000 – Km 42+600. ....	71
6.6.3. Velocidades por sector .....	73
6.7. Hallazgo fotográfico.....	74
6.7.1. Hallazgo señal vertical .....	74
6.7.2. Hallazgo de barreras de contención vehicular.....	77
6.7.3. Hallazgos de accesos perpendiculares.....	79
6.7.4. Inventario del registro fotográfico de: Riesgos físicos .....	83
6.7.5. Inventario del registro fotográfico de: Comportamiento agresivo. ....	84
6.8. Análisis resultados señales K 36+000 al K 42+600 La Victoria – Zarzal .....	85
7. Conclusiones.....	89
8. Recomendaciones .....	91
9. Referencias bibliográficas .....	94
9. Anexos.....	97
9.2. Registro Control de velocidades punto uno.....	133
9.3. Registro Control de velocidades punto dos.....	134
9.4. Registro Control de velocidades punto tres.....	135
9.5. Registro Control de velocidades punto cuatro.....	136

9.6. Registro Control de velocidades punto seis.....	137
--	-----

### **Lista de Figuras**

	Pág.
Figura 1 Señales Preventivas.....	27
Figura 2 señales transitorias .....	27
Figura 3. Señales Transitorias .....	28
Figura 4 Señales Informativas .....	28
Figura 5 Señales Reglamentarias.....	29
Figura 6 Tolerancias máximas delimitación de las líneas .....	30
Figura 7 Demarcaciones planas y elevadas .....	31
Figura 8 Pilares del PNSV.....	31
Figura 9 Matriz de Haddon.....	34
Figura 10 Red vial: 2506. Troncal de Occidente.....	42
Figura 11 Red vial: 2506. Troncal de Occidente.....	43
Figura 12 Visita Nocturna .....	43
Figura 13 Visita #3 .....	44
Figura 14 Visita #4 .....	45
. Figura 15 Visita #3 .....	46
Figura 16 tramo auditado.....	47
Figura 17 Descripción Tramo 1: Km 36 + 000 - Km 37 + 000.....	48
Figura 18 Descripción Tramo 2: Km 37 + 000 - Km 38 + 000.....	49
Figura 19 Descripción Tramo 3: Km 38 + 000 - Km 39 + 000.....	50

Figura 20 Descripción Tramo 4: Km 39 + 000 - Km 40 + 000.....	51
Figura 21 Descripción Tramo 5: Km 40 + 000 - Km 41 + 000.....	52
Figura 22 Descripción Tramo 6: Km 41 + 000 - Km 42 + 600.....	53
Figura 23 índice siniestralidad.....	54
Figura 24 lista de chequeo.....	55
Figura 25 mapa de riesgo tramo 1 .....	65
Figura 26 mapa de riesgo tramo 2 .....	66
Figura 27 mapa de riesgo tramo 3. ....	66
Figura 28 mapa de riesgo tramo 4 .....	67
Figura 29 mapa de riesgo tramo 5 .....	68
Figura 30 mapa de riesgo tramo 6 .....	68
Figura 26 mapa de riesgo tramo 6.2 .....	69
Figura 32 Método para establecer límites de velocidades en carreteras colombianas. ....	70
Figura 33 Operativos de velocidad (percentil 85% km/h) La Victoria - Zarzal, Pr 36+000 – Pr 42+600. ....	72
Figura 34 Velocidad por sector (sitios especiales) La Victoria- zarzal, k 36+000 - k 42+600.....	73
Figura 35 mapa de carril derecho .....	85
Figura 36 Mapa de carril izquierdo .....	86

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Fases de proyecto .....	37
Tabla 2. Objetivo específico 1 .....	38
Tabla 3 Objetivo específico 2, .....	39
Tabla 4 Objetivo específico 3 .....	40
Tabla 5 Objetivo específico 4 .....	40
Tabla 6 tramo auditado .....	47
Tabla 7 Dimensiones Tramo 1 .....	48
Tabla 8 Datos específicos del tramo 1 .....	49
Tabla 9 Dimensiones del tramo 2 .....	49
Tabla 10 Datos específicos del tramo 2 .....	50
Tabla 11 Dimensiones del tramo 3 .....	50
Tabla 12 Datos específicos del tramo 3 .....	51
Tabla 13 Dimensiones del tramo 4 .....	51
Tabla 14 Datos específicos del tramo 4 .....	52
Tabla 15 Dimensiones del tramo 5 .....	52
Tabla 16 Datos específicos del tramo 5 .....	52
Tabla 17 Dimensiones del tramo 6 .....	53
Tabla 18 Datos específicos del tramo 6 .....	53
Tabla 19 siniestrabilidad .....	54
Tabla 20 descripción tipo de amenaza .....	57
Tabla 21 descripción de vulnerabilidad .....	57

Tabla 22 Grado vulnerabilidad y amenaza.....	58
Tabla 23 Índice de Siniestralidad .....	58
Tabla 24 matriz 1.....	59
Tabla 25 matriz 2.....	60
Tabla 26 matriz 3.....	61
Tabla 27 matriz 4.....	62
Tabla 28 matriz 5.....	63
Tabla 29 matriz 6.....	64
Tabla 30 Clasificación de los autos Ministerio de Transporte .....	71

## **Resumen**

En el presente documento se encuentra el proceso realizado para ejecutar una auditoría en seguridad vial en el tramo Abscisa km 36+000 a km 42+600 de la vía La victoria-Zarzal teniendo en cuenta variables de barreras de contención, señalización, riesgos físicos y comportamiento agresivo. Se optó por utilizar la metodología cuantitativa descriptiva, se realizaron visitas de campo, se ejecutaron operativos de velocidad con el fin de llevar a cabo matrices de riesgo y mapas de riesgo utilizando herramientas como un odómetro y un radar de velocidad que permitieron generar unas conclusiones y sugerencias respecto el estado actual de la vía, también se explican los marcos: teórico y conceptual utilizado.

## **Abstract**

In this document is the process carried out to carry out a road safety audit in the Abscisa section km 36 + 000 to km 42 + 600 of the La Victoria-zarzal road, taking into account variables of containment barriers, signaling, physical risks and aggressive behavior. It was decided to use the descriptive quantitative methodology, field visits were made, speed operations were carried out in order to carry out risk matrices and risk maps using tools such as an odometer and a speed radar that allowed generating conclusions and suggestions regarding the current state of the road, the frameworks are also explained: theoretical and conceptual used.

## **Introducción**

Según el informe de Juventud y Siniestralidad vial (Organización Panamericana de la Salud, 2021) “Los siniestros viales son un problema de salud pública que cada año produce a nivel global 1.35 millones de víctimas mortales y millones de lesionado, Principalmente, afecta a personas de bajos ingresos, disminuyendo a futuro sus oportunidades de ser productivos, sanos y felices, generando un daño en el capital social que puede estimarse en los 9 billones de dólares por año”.

Como una medida que permita desde una perspectiva neutra, teórica e informativa sin ánimo de criticar o juzgar los métodos y formas por las cuales se diseñó y llevaron a cabo las vías las auditorías de seguridad vial tienen como finalidad realizar un informe respecto al estado actual de una vía. Este proyecto hace parte de un semillero de investigación de la Universidad Antonio Nariño, por lo cual, se tomando como base la recopilación de datos provenientes del estudio de las siguientes variables: barreras de contención vehicular, señalización, comportamiento agresivo y riesgos físicos.

El presente proyecto pretende informar el estado actual de la vía La victoria - Zarzal. Ruta Nacional 25 en el tramo comprendido entre las abscisas km 36+000 a km 42+600. Al efectuar una Auditoría en Seguridad Vial investigando la influencia de las de las variables barreras de contención, señalización, y tráfico vehicular; permitiendo establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan.

## **1. Antecedentes**

Para la realización de este capítulo se investigó artículos, tesis de grado e investigaciones realizadas que tuvieron como objetivo realizar una Auditoría en Seguridad Vial (ASV) o sirvan como guías para realizar una ASV. Se recolectó información que guarden relación con el objetivo propuesto en este trabajo, la investigación se realizó en bases de datos de la web, revistas especializadas y repositorios de universidades a nivel internacional y nacional.

### **1.1. Antecedentes Internacionales**

A continuación, se evidencian diferentes informes a nivel internacional de auditorías viales.

#### **Informe de Auditoría Técnica de Seguridad Vial Carretera Barrio San José-Atenas**

Este informe técnico los autores pretenden realizar una auditoría en seguridad vial (SVA) a la carretera Barrio San José - Atenas (Ruta 3) de acuerdo a la metodología del manual (Valverde González, Cantillano Alvarado, & Rodríguez Mora, 2003) “Procedimientos de Auditoría Técnica de Seguridad Vial en Carreteras Existentes” (noviembre del 2002). Para su desarrollo se realizaron 4 visitas de campo, donde, aplicaron formularios de auditoría en seguridad vial, recorrieron la carretera en ambos sentidos con el propósito de identificar los principales elementos que inciden en la seguridad de la vía, analizaron las principales intersecciones de la carretera, y también se realizó mediciones de la velocidad de operación en algunos tramos de la vía. Detectaron con respecto al señalamiento vertical: Señales deterioradas,

afectadas por vandalismo, con diseños inadecuados y falta de visibilidad debido a la vegetación provocando problemas de seguridad e ineficiencia en el sistema, además, detectaron un deficiente control de velocidad a lo largo de la carretera, con señales aisladas de velocidad máxima e inexistencia de demarcación horizontal, para finalizar, detectaron que la publicidad encontrada en la carretera invaden el derecho de vía, lo cual va en contra de lo establecido en el Reglamento de los derechos de vía y publicidad exterior.

### **Método para la implementación, en México, de Auditorías en seguridad vial para carreteras en operación**

En esta tesis de grado el autor (Juarez Castro, 2009) Con la idea fundamental de mejorar la seguridad en la red de carreteras en México teniendo como marco de referencia los avances logrados en otros países, hace mención de los principales métodos para llevar a cabo una Auditoría en Seguridad Vial, señalando las ventajas y las desventajas, en cada uno de los métodos. con el objetivo de diseñar una guía de procedimientos del auditor, proponiendo el método más adecuado, para llevar a cabo una auditoría en seguridad vial, en las carreteras en operación en México.

### **Guía de procesos para auditoría de seguridad vial de la vía Estatal E40: Tramo Chongón Progreso**

La autora (Alvarez Barrionuevo, 2019), elabora una guía de procesos para Auditoría de Seguridad Vial con el objetivo de determinar las causas que provocan siniestralidad en la vía estatal E:40 Tramo Chongón Progreso. La metodología implementada es de tipo cuantitativa

descriptiva se enfoca en explorar y describir las deficiencias de la vía, evaluaron los tramos de mayor siniestralidad permitiendo identificar los puntos críticos, realizaron lista de chequeo y procedieron a realizar un recorrido determinando así cuales son las deficiencias en las variables de señalización horizontal, señales verticales, barreras de contención vehicular y analizaron velocidad de operación con el percentil 85. Destacando entre sus estudios que la curva ubicada en el Km 88-89 Sector San Isidro de la vía colectora E-40, tramo Chongón Progreso, provincia del Guayas, no cumple con el radio mínimo según normas del MTOP, para la velocidad permitida en el sector que es de 103.72 Km/h no cumple con la norma, ya que esta debe de ser de 190m y no de 127m que tiene dicha curva, sugiere implementar señales preventivas para que los conductores reduzcan la velocidad en dicha curva.

## **1.2 Antecedentes nacionales**

A continuación, se evidencian diferentes informes a nivel nacional de auditorías viales

**Auditoria de seguridad vial, corredor carrera 50 entre calle 24 bis y calle 44, Bogotá, Colombia.**

En este informe los autores (Contreras Orjuela & Navarro Cantor, 2018), realizaron una Auditoria de Seguridad Vial en el tramo que comprende la Avenida Carrera 50 entre Calle 24 Bis y Calle 44 con el fin de establecer los riesgos asociados a la seguridad vial y de esta manera proponer acciones para reducir los índices de accidentalidad en el corredor. Se identificaron los puntos críticos de la vía, se realizó una lista de chequeo que involucre los principales problemas del corredor vial, se elaboró mapas de riesgo vasados en matriz de riesgo por puntos críticos. Sus

principales hallazgos lograron identificar la falta de demarcación horizontal que garantice la buena circulación, deterioro sobre la capa de rodadura del pavimento, hallazgo de fisuras, baches y piel de cocodrilo y Conductas imprudentes de los usuarios en la vía.

### **Estudio de los puntos críticos por accidentalidad en vías troncales de los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila.**

(Pabon Lozano, 1987), realiza un estudio de los puntos críticos por accidentalidad con los objetivos: Identificar los tramos críticos por siniestralidad en 1.388 kilómetros de las carreteras troncales de los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila, determina la causa más probable de accidentalidad en cada sector crítico y Formular recomendaciones técnicas con implementación a corto, mediano y largo plazo, tendientes a solucionar los problemas detectados en cada uno de los tramos críticos seleccionados. A Partir de la Información recolectada y mediante el procesamiento descrito anteriormente lograron establecer los sectores críticos, la relación, cantidad y posición de accidentes, muertos y heridos.

### **Seguridad vial en el corredor entre la UPTC y las Nieves**

(Porras Chaparro & Pulido Merchán, 2018) con el fin de enfocar las futuras medidas para la reducción de la accidentalidad en ciudades como Tunja fue evaluado uno de los corredores con mayor registro de siniestros, el cual se encuentra comprendido entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y la intersección semaforizada de Las Nieves. La metodología

implementada para determinar los factores que influyen en la generación de siniestros viales se basó en la Inspección de Seguridad Vial, aplicando herramientas como las listas de chequeo con las cuales se obtuvo nociones acerca de las fallas que presentaba el corredor. Entre los análisis realizados se obtuvo que la principal causa de siniestralidad del corredor, se relaciona con el comportamiento agresivo de los peatones y los conductores.

### **1.3 Antecedentes regionales**

A continuación, se evidencian diferentes informes a nivel regional de auditorías viales

#### **Auditoría en Seguridad Vial ruta nacional 50, tramo 5003., Pr k 31+ 139. 75 - k 25+139.75 La Virginia a Apia**

En el trabajo de grado en la universidad Antonio Nariño (UAN) sede Pereira (Ardila Hoyos, Quintero Quintero, & Cordoba Mora, 2020), realizaron una Auditoría en seguridad vial (ASV) a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, del tramo La Virginia – Apia, lo hicieron entre las abscisas K 31 + 139.75 - K 25 + 139.75, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan. Evidenciaron que la vía carece de mantenimiento, los sistemas de contención vehicular (SCV) no son suficientes y presentan daños por colisión vehicular, Los desniveles considerables en los laterales de la vía con respecto a la capa de rodadura y la poca visibilidad en la noche puesto que el corredor vial carece de iluminación representan un alto riesgo de vuelco y siniestralidad.

#### **Auditoria en Seguridad Vial al sector Club Campestre - El Caimo, vía Pereira Armenia abscisas 0+000 a 8+000**

Otra investigación analizada es la de (Calvo, Galvis, & Russi, 2021) de la Universidad Antonio Nariño (UAN) sede Pereira, en la cual, realizaron una SVA a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, de acuerdo al registro fotográfico concluyen que, en algunos puntos específicos, se evidenció contaminación visual en las señalizaciones verticales, respecto a la señalización horizontal se encontraron entradas perpendiculares que no cumplen con el manual de señalización.

### **Auditoría en Seguridad Vial en los tramos: Variante La Paz, Chinchiná la Ye, la Ye La Trinidad**

En el trabajo de grado de (Arias Sánchez, Grajales Moreno, Jiménez Tabares, & Orozco Valencia, 2021) tuvo como objetivo principal realizaron una Auditoría en Seguridad Vial a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan efectuaron los análisis a los tramos: Desde la variante la Paz hasta la semi-glorieta de Chinchiná se conoce como la ruta 29RSC, Desde el sitio conocido como la Ye hasta la intersección la Trinidad se conoce como la ruta 29CL03 — 1 y desde la semi-glorieta de Chinchiná hasta el sitio denominado la Ye se conoce como la ruta 29CL0, Concluyen con las visitas realizadas y según el registro fotográfico, que hay algunas inconsistencias en señalización y riesgos físicos, del mismo modo, evidenciaron actos de vandalismo en la señalización vertical, desniveles con más de 1.00 m en el corredor vial y la presencia de objetos contundentes cercanos a la berma con carencia de barreras de contención vehicular generando un riesgo de siniestralidad para los usuarios.

## **Conclusiones generales**

- A nivel internacional las investigaciones trataron sobre el marco de referencia, los avances logrados en otros países, se hace mención de los principales métodos para llevar a cabo una Auditoría en Seguridad Vial, con el objetivo de determinar las causas que provocan siniestralidad en la vía.
- En cuanto a los trabajos realizados en Colombia para la aplicación de una auditoría en seguridad vial, se implementaron listas de chequeo usadas parara analizar las causas de siniestralidad, estructuradas a partir de aspectos generales, zonas de despeje lateral y elementos de seguridad, intersecciones, señalización vertical y horizontal etc. Estas listas de chequeo pueden ser utilizadas como herramienta para la aplicación de las ASV.
- En cuanto a regionales se analizaron los trabajos de grado presentados en la Universidad Antonio Nariño. Donde se realizaron Auditorías en seguridad vial (ASV) a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, lograron identificar los puntos críticos de la vía, inconsistencias en señalización y riesgos físicos.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Realizar una auditoría en seguridad vial en el sector La victoria - Zarzal entre las Abscisa km 36+000 al km 42+600 de la vía teniendo en cuenta las variables de barreras de contención, señalización, riesgos físicos y comportamiento agresivo.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Establecer e identificar cuáles son los puntos críticos que se presentan en el tramo de la vía.
- Realizar las matrices de riesgo para establecer el grado de riesgo e identificar los actores más vulnerables del tramo auditado.
- Elaborar mapas de riesgo, mediante software ARCGIS, que permita en forma gráfica ver puntos críticos del tramo auditado.
- Analizar la consistencia en el diseño mediante el software señales según la metodología recomendada por el ministerio de transporte.

### 3. Justificación

El crecimiento desmesurado de la población en el mundo trae consigo la necesidad del desarrollo de ciudades y de su infraestructura vial por ende se requiere de métodos que permitan prevenir el aumento de la siniestralidad. La infraestructura vial según (EcuRed, 2018) “es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos de un lugar a otro, además son vitales para garantizar el crecimiento económico y social tanto de la región como del país”. Por esta razón, la construcción y mantenimiento de las carreteras son temas que necesitan de especial atención, cabe resaltar que la seguridad y comodidad para peatones, ciclistas, automóviles y cualquier otro tipo de usuario son una prioridad. Por ello, se requieren normas técnicas mínimas que cuenten con un conjunto de elementos básicos como son las barreras de contención vehicular, diseño geométrico de la vía, la señalización entre otros.

Organismos internacionales como Organización mundial de la salud y las Naciones Unidas (OMS & ONU, 2021) “ante la creciente de los siniestros viales desarrollaron un plan mundial titulado decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030 cuyo objetivo principal es reducir las muertes y las lesiones causadas por el tránsito, por lo menos en un 50% para el año 2030”, según el informe del observatorio Nacional de Seguridad Vial (ANSV, 2021) en Colombia se adopta el enfoque Sistema Seguro que pretende reducir la siniestralidad en un 50%, mediante Resolución 1282 de 2012, el Plan Nacional de Seguridad Vial ajustado mediante Resolución 2273 de 2014 vigente actualmente, como documento directriz y en ellos la Auditoría de Seguridad Vial ASV hacen parte del pilar infraestructural de la Agencia nacional de Seguridad Vial ANSV.

Se decide realizar una auditoria en el tramo de abscisa km 36+000 a la abscisa km 42+600 de la vía La victoria-Zarzal para diagnosticar el estado actual de los componentes de la vía con la finalidad de que los resultados permitan a las entidades, constructoras o concesiones viales interesadas tomar las medidas que consideren pertinentes en caso de ser necesarias tales como cambio en las señales de tránsito, mantenimiento a las mismas, instalación de nuevas barreras de contención, eliminación de riesgos físicos, establecer puntos de retorno que eviten comportamientos agresivos por parte de los usuarios de la vía, para ello se requiere tener objetivos claros generados en el presente proyecto de investigación mediante el cual se obtendrá una visión respecto a cómo se desarrollara la metodología soportados debidamente con pruebas de campo.

Otro motivo por el cual se realiza este proyecto se debe a la importancia que tiene esta vía, porque hace parte de la ruta nacional 25 también llamada el troncal de occidente que conecta el puente de Rumichaca en la frontera con Ecuador hasta la ciudad de Barranquilla recorriendo por 7 de los 32 departamentos de Colombia, por ende, la elaboración del presente documento permitirá a la concesión o a quien le interese tener en cuenta el estado de la vía, desde posibles riesgos o factores que requieran un mejoramiento en la vía a corto plazo como a largo plazo.

## **4. Marco Teórico**

### **4.1. Seguridad vial**

Es crucial conocer el significado de seguridad vial, tipos de seguridad vial, como aplica, que entidad o entidades la reglamentan.

La seguridad vial se encarga de prevenir y disminuir el riesgo de siniestros viales utilizando en conjunto planes estratégicos de seguridad vial (PESV), el manual de señalización y el plan nacional de seguridad vial establecidas por el ministerio de transporte y la agencia nacional de seguridad vial (ANSV).

Existen 2 tipo de seguridad vial que pueden ser activas o primarias, allí encontramos lo correspondiente a señalización, los frenos en cuanto al control sobre los vehículos y no menos importante una buena educación vial que promueva la precaución de los actores viales al momento de transitar.

Otro tipo de seguridad vial son las pasivas o secundarias donde se encuentran los elementos de seguridad como lo son las barreras de contención, sistemas de retención infantil, y el uso de cinturón de seguridad en caso de automóviles, para los motociclistas el uso de casco que permitan reducir la gravedad de cualquier lesión ante la eventualidad de un siniestro.

#### **Planes estratégicos de seguridad vial (PESV)**

Con el fin de garantizar comportamientos seguros en las vías para prever riesgos y reducir los siniestros viales el ministerio de transporte estableció un manual de señalización que debe ser

cumplido por las diferentes entidades tanto públicas como privadas que desarrollan las siguientes funciones:

- Fabriquen y ensamblen o comercialicen con vehículos automotores.
- Contrate o posea más de 10 vehículos automotores.
- Contrate o posea 2 o más conductores.

## **4.2. Manual de Señalización**

Este manual se generó en conjunto de un grupo de colaboradores institucionales que hacen parte de los Ministerios de Transporte, de Comercio, Industria y Turismo, los Institutos Nacional de Vías y Nacional de Concesiones (INCO), hoy Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, D.C. Tiene cobertura para todas las vías rurales, urbanas, nacionales, departamentales o municipales. Es un conjunto de normas respecto al uso y manejo de todos los dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas, se encuentra a disposición pública en la página del ministerio de transporte y de instituto nacional de vías (INVIAS), su última actualización fue en el año 2015.

Para cumplir con su funcionalidad las señales de tránsito deben ser ubicadas en un lugar visible, a una distancia en la que el actor pueda prepararse, deben ser legibles o fáciles de entender. Existen diferentes tipos de señales de tránsito implementadas y especificadas en el manual de señalización como lo son:

### 4.2.1. Señales Verticales

Su función puede variar según el medio para el cual se utilizará. Podemos encontrar señales preventivas (Figura 1), las cuales advierten a los usuarios de la naturaleza o existencia de riesgos en la vía; hay señales transitorias (Figura 2 y 3), estas son temporales y su función es informar a los usuarios sobre reparaciones, mantenimientos o construcciones en la vía; señales informativas (Figura 4), tienen como función guiar a los usuarios a sus destinos además de informar la distancia a ciudades y kilometrajes de rutas; señales reglamentarias (Figura 5), notifican prohibiciones y restricciones de la vía estas se encuentran reglamentadas por la ley.

Figura 1 Señales Preventivas



Fuente: Manual de señalización 2015, Ministerio de Transporte

Figura 2 señales transitorias



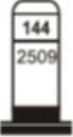
Fuente: Manual de señalización 2015, Ministerio de Transporte

Figura 3. Señales Transitorias



Fuente: Manual de señalización 2015, Ministerio de Transporte

Figura 4 Señales Informativas

SI-01  RUTA NACIONAL	SI-01A  RUTA DEPARTAMENTAL	SI-02  RUTA PANAMERICANA	SI-03  RUTA MARGINAL DE LA SELVA	SI-04  POSTE DE REFERENCIA
SI-05C  DESCRIPCIÓN DE GIROS	SI-06  CONFIRMATIVA DE DESTINO (INFORMACIÓN DE KILOMETRAJE)	SI-07  SITIO DE PARQUEO	SI-07A  ZONA ESPECIALES DE PARQUEO	SI-08  PARADERO DE BUSES
SI-12  MONUMENTO NACIONAL	SI-13  ZONA MILITAR	SI-14  AEROPUERTO	SI-15  HOSPEDAJE	SI-16  PRIMEROS AUXILIOS

Fuente: Manual de señalización 2015, Ministerio de Transporte

Figura 5 Señales Reglamentarias

SR-01  PARE	SR-02  CEDA EL PASO	SR-03  SIGA DE FRENTE	SR-04  NO PASE	SR-05  GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE
SR-10  PROHIBIDO GIRAR EN "U"	SR-11  DOBLE VIA	SR-12  TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO)	SR-13  TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO)	SR-14  PROHIBIDO EL CAMBIO DE CALZADA
SR-19  PEATONES A LA IZQUIERDA	SR-20  CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE PEATONES	SR-21  CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE CABALGADURAS	SR-22  CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE BICICLETAS	SR-23  CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MOTOCICLETAS

Fuente: Manual de señalización 2015, Ministerio de Transporte

#### 4.2.2 Señales Horizontales o Demarcaciones

Son las marcas viales como símbolos, flechas, líneas y letras ubicadas sobre el pavimento, sardineles o cualquier estructura o adyacente de la vía, estas tienen una ventaja por encima de las señales verticales al encontrarse en las calzadas ya que no distraen la vista del conductor de la vía sin embargo ante la lluvia, polvo y neblina su apreciación se reduce. Para su instalación se requiere que el pavimento sea relativamente liso y compacto, respecto a su reglamentación este tipo de señales se debe implementar en todo tipo de vías tanto pavimentadas rurales (vías que unen el casco urbano con las veredas) como urbanas (todas las vías públicas dentro de una ciudad como calles, Carreras, avenidas etc.)

##### 4.2.2.1. Demarcaciones Planas (Figura 6).

Son las demarcaciones sobre la vía que alcanzan una altura máxima de hasta 6mm y cuentan con las siguientes tolerancias máximas al delimitar las líneas en la figura 6

Figura 6 Tolerancias máximas delimitación de las líneas

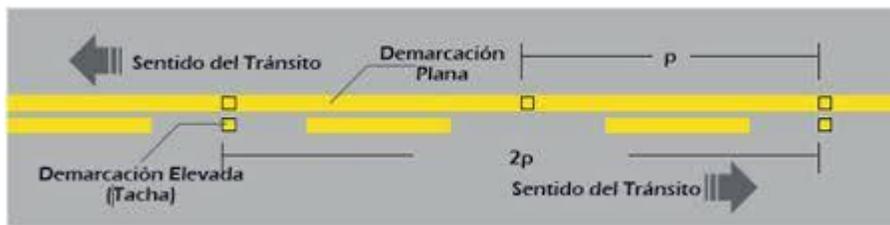
Dimensiones	Tolerancia permitida
Ancho de la línea	± 5%
Largo de una línea segmentada	± 5%
Dimensiones de símbolos y letras	± 5%
Separación entre líneas adyacentes	± 5%

Nota: (Manual de Señalización, 2015)

#### 4.2.2.2. Demarcaciones elevadas (Figura 7).

Son un refuerzo realizado a las demarcaciones planas, que superan los 6 mm de altura, algunas de estas pueden ser tachas, demarcaciones resaltadas y delineadores de piso y su función aparte de ser más visibles son alertar al usuario mediante la vibración generada al transitar por encima de estas que se realizó una acción deseada o no.

Figura 7 Demarcaciones planas y elevadas

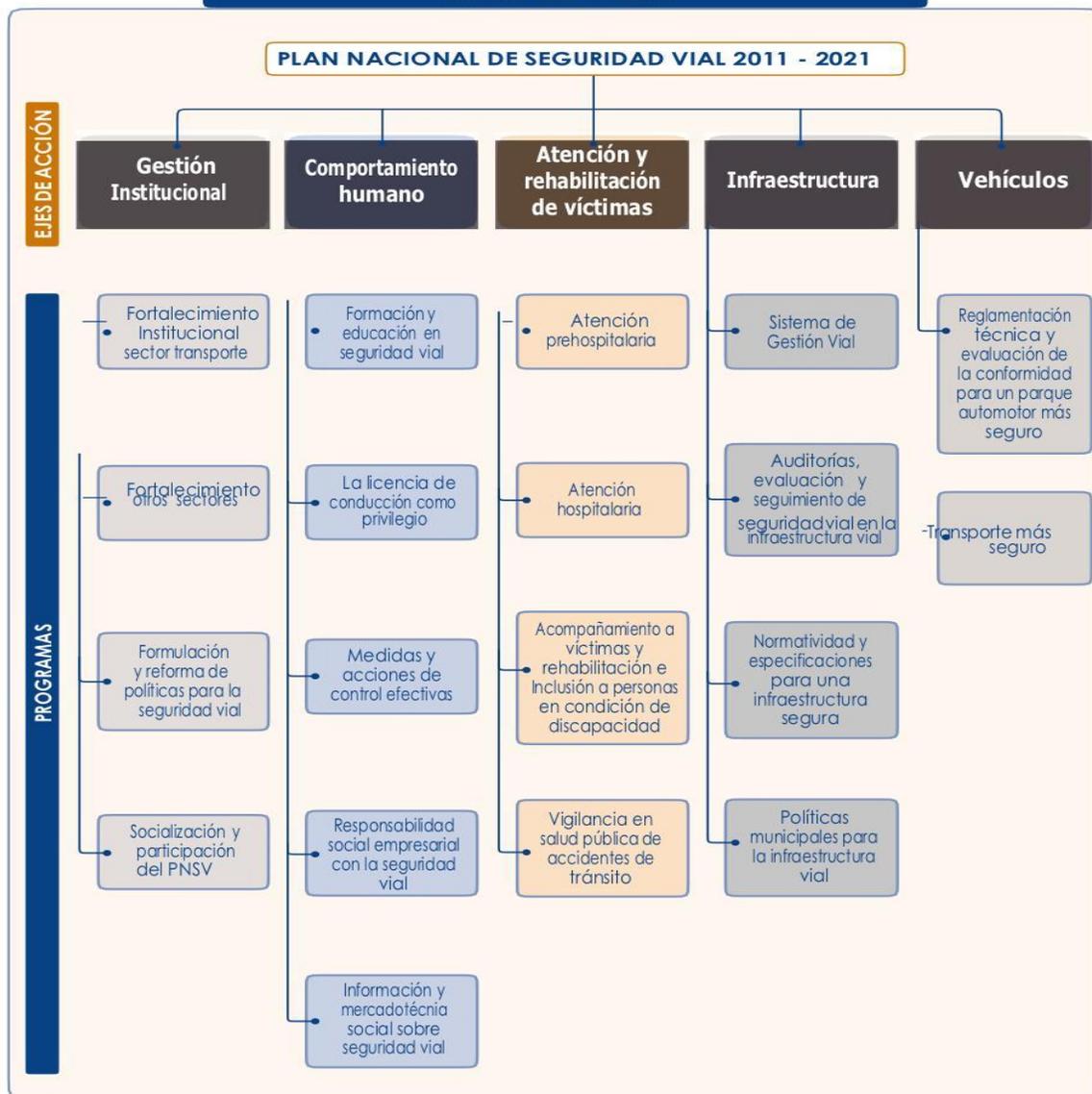


Fuente: INVIAS

El plan nacional de seguridad vial (PNSV), es un documento establecido desde el 2011 hasta la actualidad, cuya función según (Ministerio de transporte, 2013) “orienta y propicia medidas concertadas, indicativas e integrales en todo el territorio nacional, fomenta la formulación y aplicación de políticas y acciones a nivel regional, departamental y municipal, con el objetivo de reducir el número de víctimas fatales y no fatales a nivel nacional”. A continuación, se puede apreciar la metodología utilizadas en el PNSV.

Figura 8 Pilares del PNSV

Figura 43. Organización de los pilares estratégicos y los programas del PNSV 2011 - 2021



Fuente: Méndez Heredia, 2014

Cabe resaltar que la entidad a cargo de determinar los elementos de señalización en las obras de construcción, características de demarcación, barreras y luces además de la reglamentación del diseño y características de las señales le corresponde al ministerio de transporte, pero la aplicación y cumplimiento de estos parámetros le corresponde a cada entidad

perteneciente a las autoridades de tránsito como se establece en la Ley 769 del 6 de agosto de 2002 título 1, capítulo 1, artículo primero.

### **4.3. Siniestralidad**

Para este proyecto es necesario indicar la diferencia de siniestro y accidente, si apelamos a todas estas definiciones y las leemos ordenadamente, nos daremos cuenta que no es muy sencillo definir cuándo podemos hablar de accidente de tránsito o de siniestro vial porque si nos quedamos con una sola definición nos podemos equivocar dado que una colisión vehicular, un atropello seguido de daños a personas y/o vehículos, conlleva algo de casualidad y de causalidad, de ahí que en algunos casos deberíamos decir que ocurrió un siniestro vial y en otros deberíamos inclinarnos por el accidente vial.

### **4.4. Enfoque sistémico**

Es muy común escuchar hablar respecto a William haddon (director de la Administración Nacional de Seguridad de Transportes de Carreteras de los Estados Unidos), ideó la matriz de haddon, con esta se pueden encontrar varias formas de reducir los siniestros viales de lesiones superficiales como de alta gravedad, tomando 3 diferentes fases como lo son:

1. Antes del accidente.
2. Durante el accidente.
3. Después del accidente.

En conjunto con 3 factores como lo son el ser humano, vehículo y equipos y el entorno identificando y las deficiencias del diseño exponiéndolas para la reducción de riesgos, evitar los choques en la vía pública, reducción de la gravedad tras el siniestro y mejorar la atención tras la colisión.

Figura 9 Matriz de Haddon

Matriz de Haddon				
Fase		Ser humano	Vehículos y equipos	Entorno
Antes del siniestro	Prevención de siniestros	- Información	- Buen estado técnico	- Diseño y trazado de la vía
		- Actitudes	- Luces	- Límite de velocidad
		- Conducir alicorado	- Frenos	- Vías peatonales
		- Aplicación de la ley	- Maniobrabilidad	- Condiciones ambientales
		- Experiencia	- Control de velocidad	
Durante el siniestro	Prevención de lesiones y muertes durante el accidente	- Uso de cinturón	- Dispositivos de sujeción	- Objetos protectores contra choques al lado de la acera
		- Uso de casco	- Otros dispositivos de seguridad	
		- Conducir alicorado o bajo drogas	- Airbag	- Otros objetos de la vía
			- Velocidad	
Después del siniestro	Conservación de la vida y minimización de lesiones y costos	- Enfermedades previas	- Facilidad de acceso	- Servicios de socorro
		- Edad	- Riesgo de incendio	- Proximidad a servicios de emergencia
		- Primeros auxilios	- Capacidad de extracción	
		- Acceso a atención médica		

Fuente: Seguridad vial Venezuela

La matriz de haddon se aplica en orden descendente de izquierda a derecha según el siniestro a evaluar y entre su gran variedad de resultados en este proyecto se está de acuerdo la siguiente cita (James consulting, 2021) “Dentro de los temas abordados, resaltan los vinculados con el Hecho de considerar a los accidentes de tránsito como un problema de salud pública; la

importancia que tiene desde el punto de vista económico los costos sociales y económicos de las lesiones causadas por el tránsito”.

#### **4.5. Auditoria de Seguridad Vial (ASV).**

Las ASV son proyectos realizados por personas independientes del diseño con conocimientos en vías, tránsito o seguridad vial, quienes tienen como finalidad informar sobre posibles riesgos o deficiencias que pueda presentar una vía a partir de ciertas variables que para este proyecto son: barreras de contención, señalización, y tráfico vehicular, con la intención de mitigar, reducir o evitar los siniestros en caso de que existan, estas auditorías aplican a todo tipo de vía e incluyen a todo tipo de usuarios que se puedan ver afectados.

Cabe resaltar que las ASV no critican los diseños ni los evalúan como buenos o malos, no se utilizan para investigar casos específicos de siniestros viales y tampoco se utilizan como un método comparativo entre proyectos. Teniendo en cuenta que se aplican tanto a vías que están en proceso constructivo, vías nuevas y vías que ya están en servicio.

Algunos criterios que se tienen en cuenta al seleccionar un tramo o vía a auditar son:

- Tasa de siniestralidad.
- Usuarios vulnerables en la vía.
- Tráfico vehicular.
- Tiempo sin auditar.

## **5. Metodología**

Tipo de investigación

### **5.1. La investigación será de tipo cuantitativa descriptiva**

Basados en el blog (QuestionPro, s.f.) “es un método que intenta recopilar información cuantificable para ser utilizada en el análisis estadístico de la muestra de población”, en esta investigación debido a que se estudiaran variables como diseño geométrico de la vía, señalización, barrenas de contención, velocidad de los vehículos con la finalidad de obtener resultados precisos respecto a la siniestralidad en el tramo comprendido entre La Victoria – Zarzal.

### **5.2. Fuentes y técnicas para la investigación**

La información obtenida se apega a: Manuales, artículos científicos, repositorios de universidades, bases de datos de la web y normas de tránsito.

Las técnicas utilizadas para recopilar la información corresponden a análisis de planos, visitas de campo y toma de datos de variables.

### **5.3. Fases del proyecto**

El desarrollo del presente proyecto cuenta con 4 fases las cuales se describen en la tabla 1

Tabla 1 Fases de proyecto

<b>Fase I</b> <b>Plantación</b>	<b>Fase II</b> <b>Exploración y metodología</b>	<b>Fase III</b> <b>Ejecución</b>	<b>Fase IV</b> <b>Evaluación</b>
<p>Definir los objetivos generales y específicos del proyecto y los elementos necesarios para llevarlo a cabo.</p>	<p>Definir los antecedentes para la elaboración del marco teórico. Determinar el Alcance del proyecto</p>	<p>Describir los procedimientos que se realizaran para cumplir con las tareas y actividades, propuestos en los objetivos utilizando herramientas como odómetro, flexómetro, radar de velocidad, software de señales y Excel.</p>	<p>Analizar y validar los resultados de las actividades ejecutadas cumpliendo con los objetivos propuestos para realizar las conclusiones pertinentes.</p>

Nota: Autoría propia

#### 5.4. Procedimiento Metodológico

Procedimientos realizados para el cumplimiento de los objetivos en las tablas 2.1, 2.2 Objetivo específico 2, 2.3 Objetivo específico 3 y 2.4 Objetivo específico 4.

Tabla 2. Objetivo específico 1

Objetivo específico	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
	Descripción del tramo	Determinar el abscisado de la vía	# km de la vía	Flexómetro	Visita de campo, verificación de planos, investigación en web
Establecer e identificar cuáles son los puntos críticos que se presentan en el tramo de la vía.	Lista de chequeo general de acuerdo a características de la vía	Elementos constitutivos de la vía que deben auditarse.	# ítems generales / # de ítems seleccionados	Lista de chequeo	Análisis tramo en campo, manual de señalización, planos de la concesión (PISSA).
	Siniestros viales en tramo por cada punto	Informe estadístico en cada punto de la vía.	# de usuarios fallecidos y heridos entre los años 2019 - 2022	Excel	Estadísticas de la ANSV y la concesión de
	Puntos críticos seleccionados	Determinar puntos con mayor número de siniestros.	# Total puntos seleccionados / # de puntos totales de vía	Excel	siniestralidad en el tramo
	Registros fotográficos del inventario de barrera, señales tomadas. comportamientos agresivos y riesgos físicos	De acuerdo al manual de señalización vial y de contención vehicular	# de registros fotográficos del inventario de barrera y señales tomados que no cumple / # total de registros fotográficos del inventario de barrera y señales tomados	Cámara fotográfica. Celular	Trabajo de campo

Fuente: Autoría propia

Tabla 3 Objetivo específico 2,

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
Realizar las matrices de riesgo para establecer el grado de riesgo del tramo e identifique los actores más vulnerables del tramo auditado.	Determinar variables que se utilizaran en la matriz de riesgo.	Amenazas de la vía (Estructurales) Actores viales vulnerables que se tendrán en cuenta. Valoración y calificación que se seleccionara para amenaza, vulnerabilidad y riesgo	Identificación de las variables de Amenazas y vulnerabilidades. Escalas	Lista de chequeo. Registro fotográfico. Siniestralidad. Puntos críticos	Elementos obtenidos al realizar y analizar la visita y el trabajo de campo
	Establecer grado de riesgo	Cuál es la valoración que se seleccionara. Cuál es la calificación que se seleccionara. Cuál es la calificación que arrojen las matrices.	- Escala de amenaza. - Escala de vulnerabilidad		
		Ecuación que calificara el riesgo	Riesgo = Amenaza * Vulnerabilidad (Promedio)	Excel Matriz de calificación del ríes 20	

Fuente: Autoría propia

Tabla 4 Objetivo específico 3

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar mapas de riesgo, mediante software ARCGIS, que permita en forma gráfica ver puntos críticos del tramo auditado.</li> </ul>	<p>Determinar valores requeridos de acuerdo a matrices de riesgo Generar informes y gráficos.</p>	<p>Que información es necesaria por el software ArcGIS</p>	<p>Promedio de los puntos críticos para hallar la calificación de la matriz de riesgo.</p>	<p>Lista de chequeo. Registro fotográfico. Siniestralidad. Puntos críticos.</p>	<p>Observación. Calificaciones matrices de riesgo. Software ArcGIS.</p>

Fuente: Autoría propia

Tabla 5 Objetivo específico 4

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la consistencia en el diseño mediante el software señales</li> </ul>	<p>Toma de velocidades en pinitos críticos</p>	<p>Determinar puntos de toma de velocidades. Clasificar autos que pasan por un punto. Tabular información obtenida en puntos críticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de autos que pasan por un punto.</li> <li>- Numero de muestras tomadas por tipo de auto.</li> </ul>	<p>Radar de velocidad. Excel</p>	<p>Observación. Método para establecer lmites de velocidad en carreteras colombianas</p>

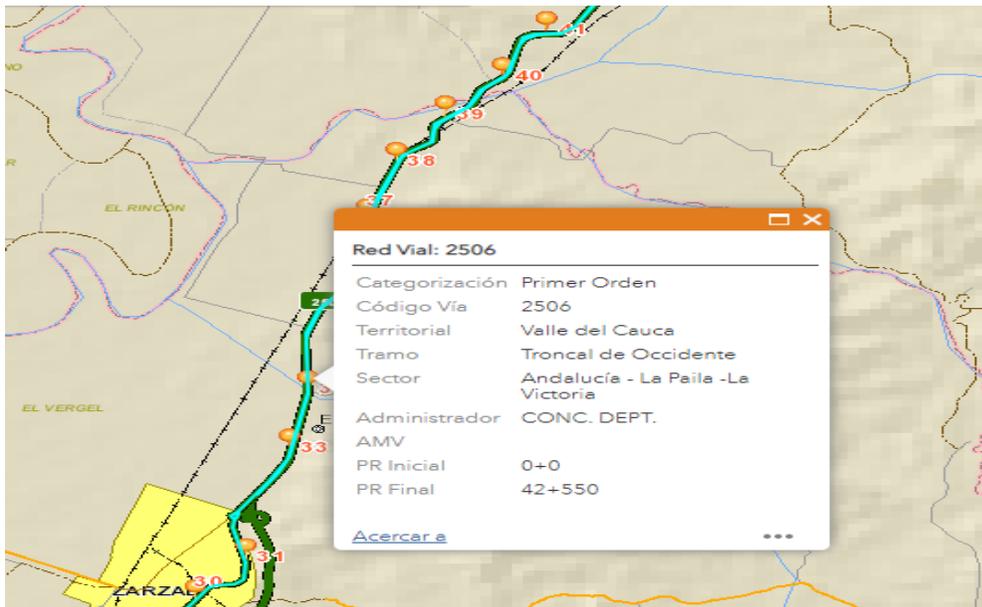
	Análisis programa Señales	Digitalizar información al software señales Presentar en forma gráfica la información del programa Señales	Análisis Velocidad. Percentil 85 vs Velocidad genérica y de diseño Gráfico de señalización y curvas	Programa Señales	
--	------------------------------	---	--	------------------	--

Nota: Autoría propia

## 6. Resultados y Análisis de Resultados

De acuerdo al Instituto Nacional de Vías (INVIAS), en figura se muestra la información más relevante del tramo vial.

Figura 10 Red vial: 2506. Troncal de Occidente.



Fuente: hermes-Invias, 2022

### 6.1 Operativo de Campo

Para el correcto desarrollo de la auditoria se requiere un conocimiento del estado actual del tramo a auditar por ende se requiere de visitarlo y recorrerlo las veces necesarias para obtener toda la información necesaria la cual se describe a continuación.

### **6.1.1. Visita #1 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:**

Se realizó una visita preliminar al tramo auditado el día 27 de Julio del 2022, para conocer el estado de la vía en la actualidad, en esta primera visita el grupo auditor junto con el tutor del proyecto, lograron apreciar la dimensión y longitud total del tramo junto con la gran variedad de señales verticales, barreras de contención a las cuales se les debería realizar un diagnóstico minucioso y se socializan las actividades a realizar en las próximas visitas.

*Figura 11 Red vial: 2506. Troncal de Occidente*



Fuente: Propia

### **6.1.2. Visita #2 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:**

El objetivo de esta visita fue realizar un reconocimiento nocturno del cual se generó un registro fotográfico el día 27 de Julio 2022, en ese reconocimiento se evaluaron diferentes características como la retroreflectividad de las señales, estado de la vía, comportamientos de otros usuarios en la vía y el estado de las barreras de contención. visitar

*Figura 12 Visita Nocturna*



Fuente: Propia

### 6.1.3. Visita #3 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:

La finalidad de la tercera visita fue realizar una lista de chequeo respecto a la ubicación, dimensiones y estado de los diferentes elementos que componen la vía donde se evidenció por un registro fotográfico el día 7 de Agosto 2022, en algunos casos la necesidad de mantenimiento y en el caso más específico de las barreras de contención su falta de continuidad en el sentido de La victoria – Zarzal, la documentación se realizó digital y se encuentra en los títulos 6.7 hallazgos fotográficos y 8 anexos.

Figura 13 Visita #3



Fuente: Propia

#### 6.1.4. Visita #4 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600:

La finalidad de la cuarta visita al igual que la tercera visita fue realizar una lista de chequeo respecto la ubicación, dimensiones y estado de los diferentes elementos que componen la vía, pero a diferencia en este caso la auditoria se llevó a cabo en sentido La victoria – Zarzal, allí se evidenció por un registro fotográfico el día 21 de Agosto 2022 la necesidad de mantenimiento en algunos casos y de forma específica para las barreras de contención se evidenció su falta de continuidad y falta de anclaje, la documentación se realizó digital y se encuentra en los títulos 6.7 hallazgos fotográficos y 8 anexos.

Figura 14 Visita #4



Fuente: Propia

### **6.1.5. Visita #5 Tramo PR 36 + 000 al PR 42+600**

El día 4 de septiembre 2022 se realizó la quinta visita donde se procedió a la ejecución de los operativos de velocidad con la finalidad de obtener los datos necesarios para completar las matrices de riesgo y suministrar la información requerida por el software de señales. la documentación se realizó digital y se encuentra en los títulos 8.2 al 8.7.

*. Figura 15 Visita #3*

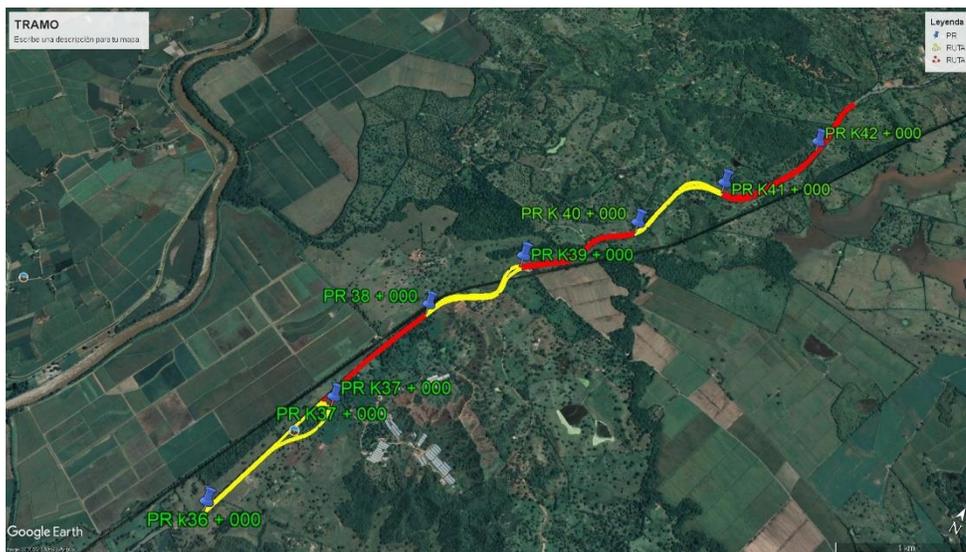


*Fuente: Propia*

## 6.2. Descripción corredor vial auditado abscisas Km 36 + 000 - Km 42+ 600

A continuación, se describe la recopilación de la información encontrada en los tramos en cada visita detallando las diferentes variables que son o pueden convertirse en puntos críticos desde la abscisa km 36 + 000 a la abscisa km 42 + 600 de la vía La Victoria – Zarzal.

Figura 16 tramo auditado



Fuente: (google earth, 2022)

El tramo auditado está compuesto por una doble calzada, la cual posee dos carriles con circulación en un mismo sentido y dos carriles en dirección opuesta. Dicho tramo tiene una longitud de 6600 metros, se presentan pendientes entre 0.1% y 3%, se presentan intersecciones perpendiculares a la vía sin canalizar, todos los terminales de las barreras metálicas sin empotrar, señales verticales mal instaladas, como los delineadores de obstáculos verticales.

Tabla 6 tramo auditado

Ítem	Descripción
Denominación	Vía Multicarril
Carretera	Autopista

Red vial	Primaria
Administrador	Concesión PISA
Tipo de terreno	Plano
Tipo de carpeta	Asfáltica
PR inicial	36 + 000
PR final	42 + 600
Calzadas	2
Carriles	2
Ancho y superficie de rodadura	8 metros cada calzada
Longitud	6600 m
Velocidad promedio de operación	

Fuente: Autoría propia

A continuación, se describe el tramo auditado por secciones de forma más detallada.

Figura 17 Descripción Tramo 1: Km 36 + 000 - Km 37 + 000



Fuente: (google earth, 2022)

Tabla 7 Dimensiones Tramo 1

Tramo 1	valor
Abscisa inicial	Km 36 + 000
Abscisa final	Km 37 + 000
Longitud	1000 m

Tabla 8 Datos específicos del tramo 1

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	0.15%
Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	1
Barreras	17

El primer tramo inicia en la abscisa km 36 + 000 tiene una pendiente de 0.15%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2 metros, existe 1 accesos perpendicular en la calzada derecha, se encontraron 7 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 10 en calzada derecha.

Figura 18 Descripción Tramo 2: Km 37 + 000 - Km 38 + 000.



Fuente: (google earth, 2022)

Tabla 9 Dimensiones del tramo 2

Tramo 2	Valor
Abscisa inicial	Km 37 + 000
Abscisa final	Km 38 + 000
Longitud	1000 m

Tabla 10 Datos específicos del tramo 2

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	0.1%
Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	3
Barreras	7

El segundo tramo inicia en la abscisa km 37 + 000 hasta km 38 + 000 tiene una pendiente de 0.1%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2 metros, existen 3 acceso perpendiculares a la vía, se encontraron 2 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 5 en calzada derecha.

Figura 19 Descripción Tramo 3: Km 38 + 000 - Km 39 + 000.



Fuente: (google earth, 2022)

Tabla 11 Dimensiones del tramo 3

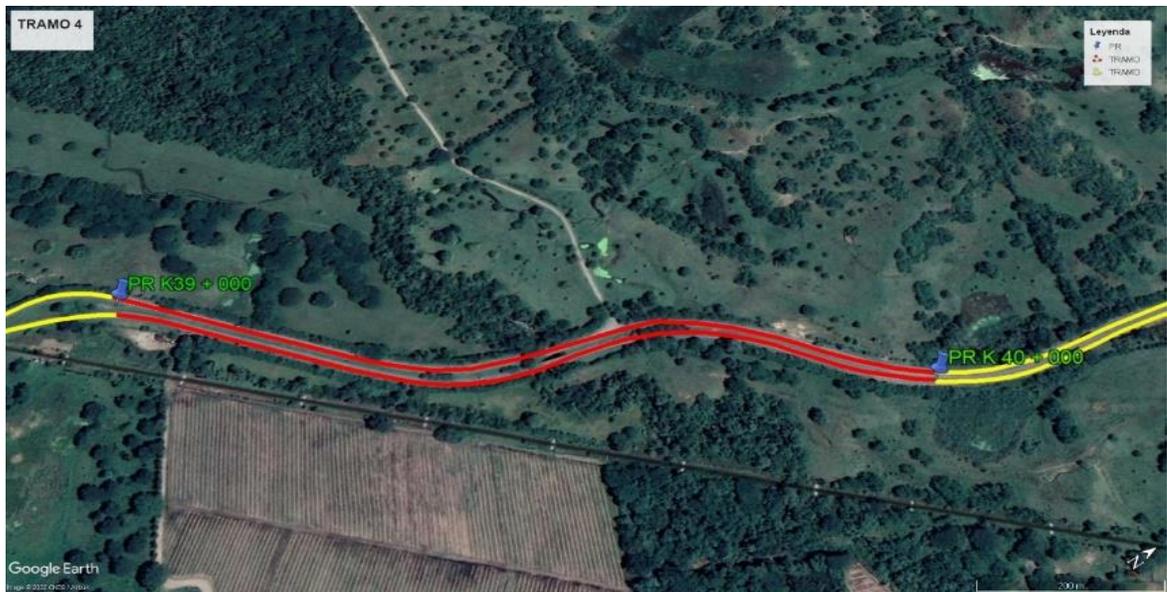
Tramo 3	Valor
Abscisa inicial	Km 38 + 000
Abscisa final	Km 39 + 000
Longitud	1000 m

Tabla 12 Datos específicos del tramo 3

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	1.5% -- 3%
Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	3
Barreras	11

El tercer tramo inicia en la abscisa km 38 + 000 hasta km 39 + 000 tiene unas pendientes entre 1.5% y 3%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2 que varía en el tramo, existen 3 acceso perpendiculares a la vía, se encontraron 3 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 8 en calzada derecha.

Figura 20 Descripción Tramo 4: Km 39 + 000 - Km 40 + 000.



Fuente: (google earth, 2022)

Tabla 13 Dimensiones del tramo 4

Tramo 4	Valor
Abscisa inicial	Km 39 + 000
Abscisa final	Km 40 + 000
Longitud	1000 m

Tabla 14 Datos específicos del tramo 4

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	1.5% - 3%
Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	2
Barreras	13

El cuarto tramo inicia en la abscisa km 39 + 000 hasta km 40 + 000 tiene unas pendientes entre 1.5% y 3%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2, existen 2 accesos perpendiculares a la vía, se encontraron 5 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 8 en calzada derecha.

Figura 21 Descripción Tramo 5: Km 40 + 000 - Km 41 + 000.



Fuente: adaptación propia de (google earth, 2022)

Tabla 15 Dimensiones del tramo 5

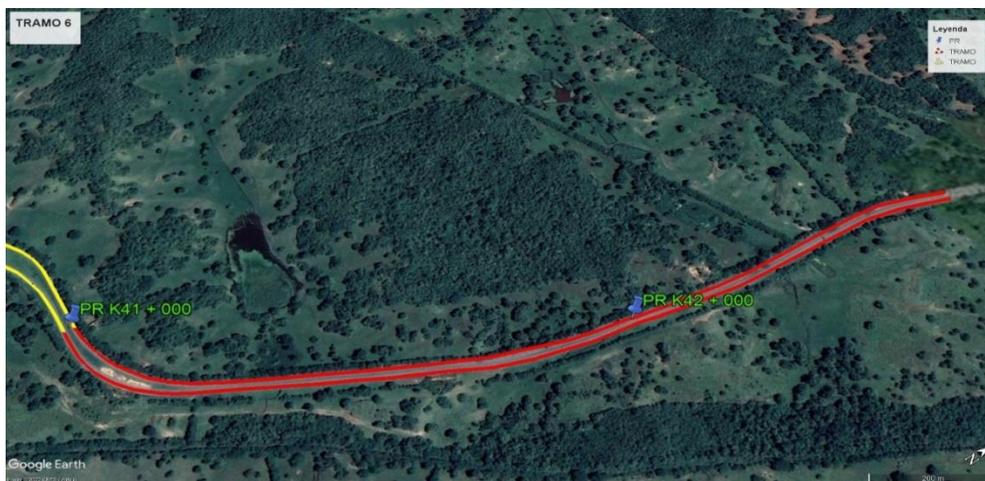
Tramo 5	Valor
Abscisa inicial	Km 40 + 000
Abscisa final	Km 41 + 000
Longitud	1000 m

Tabla 16 Datos específicos del tramo 5

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	1.5% - 2%
Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	1
Barreras	11

El tramo numero 5 inicia en la abscisa km 40 + 000 hasta km 41 + 000 tiene unas pendientes entre 1.5% y 2%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2, existen un acceso perpendicular a la vía, se encontraron 5 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 6 en calzada derecha.

Figura 22 Descripción Tramo 6: Km 41 + 000 - Km 42 + 600.



Fuente: (google earth, 2022)

Tabla 17 Dimensiones del tramo 6

Tramo 6	Kilometro
Abscisa inicial	Km 41 + 000
Abscisa final	Km 42 + 600
Longitud	1600 m

Tabla 18 Datos específicos del tramo 6

Datos	Descripción
Pendiente del tramo	1.3%

Ancho de calzada	8m
Ancho de berma	1.2m
Perpendiculares	No existen
Barreras	6

El cuarto tramo inicia en la abscisa km 41 + 000 hasta km 42 + 600 tiene una pendiente de 1.3%, calzadas de 8 metros de ancho, cuenta con una berma de 1.2, no existen accesos perpendiculares a la vía, se encontraron 2 barreras de contención vehicular en calzada izquierda y 4 en calzada derecha sin empotrar.

### 6.3. Siniestralidad La Virginia - Zarzal, abscisas km 36+000 a km 42 + 600

Se tabulo la siniestralidad correspondiente al tramo auditado de acuerdo a la información suministrada por la concesión Proyectos de Infraestructuras S.A. (PISA) a cargo del tramo vial auditado.

*Tabla 19 siniestralidad*

Año	Fallecidos	Heridos
2022	1	10
2021	0	21
2020	1	22
2019	1	58

Nota: Autoría propia

*Figura 23 índice siniestralidad*



Fuente: Autoría propia

En la figura anterior se evidencia la siniestralidad por año en donde se constata que el año 2019 fue el que más presentó heridos con un total de 58, seguido del año 2020 con 22, luego en el año 2021 21 heridos y por último está el año en curso 2022 con 10. Muestra además que, por año se presentó 1 fallecido exceptuando el año 2021.

#### 6.4. Matrices de riesgo

La elaboración de las matrices de riesgo depende de los resultados arrojados por una lista de chequeo en la cual se verifican la existencia de variables que puedan aumentar los índices de amenaza y su vulnerabilidad, a continuación, se exponen las variables valoradas.

#### 6.5. Lista de chequeo

Figura 24 lista de chequeo

Amenazas infraestructurales	Aplica (Si/No)
1. Carencia de infraestructura para usuarios vulnerables	Si
2. Desniveles en el derecho o entorno de la vía	No
3. inconsistencias en el trazado geométrico, poca visibilidad en curvas, pérdidas de trazado	Si

4. Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos que pueden hacer más grave un accidente de tránsito, bordillos potencialmente peligrosos	Si
5. Muros cercanos a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	No
6. Obstáculos físicos puntuales, árboles, postes, cabezales de alcantarillas y otros	Si
7. Terminales de barreras agresivos, defensas que ni re direccionan ni contienen generando riesgos de siniestros severos	Si
8. Accesos no controlados a ingreso perpendicular a la vía, ingreso en curva sin visibilidad, apertura de separadores centrales sin las especificaciones y señalizaciones correspondientes	Si
9. Riesgos en paso por poblaciones o áreas urbanas y suburbanas, accesos no controlados a equipos comerciales o de servicios a la vía	Si
10. Problemas de mantenimiento y limpieza de taludes, cunetas que reducen visibilidad	Si

<b>Factores de vulnerabilidad a grupos de usuario</b>	<b>Aplica (Si/No)</b>
Presencia de ciclistas	No
Presencia de peatones	No
Zonas escolares	No
Zonas de atracción masiva	No
Entradas a barrios	No
Comercio y servicios a la vía	No
<b>Factores asociados a usos laterales</b>	<b>Aplica (Si/No)</b>
Sin desarrollar	Si
Agrícola y haciendas	Si
Residencial	No
Comercial	No
Educacional	No
Industria manufacturera	No
Otros equipos de alto impacto	No
<b>Factores humanos que afectan el comportamiento</b>	<b>Aplica (Si/No)</b>
Comportamientos de infractores	Si
Comportamientos riesgosos o agresivos	Si

### 6.5.2. Valoración de variable

La valoración de las variables anteriores cuenta con diferentes categorías las cuales dependiendo de su calificación pertenecen a un rango, los valores asignados se encuentran recomendados en la matriz de haddon, pero son asignados de acuerdo al criterio de los auditores.

A continuación, se representan el índice de riesgo valorizado

Tabla 20 descripción tipo de amenaza

Amenaza	Ítem	Rango	Valor
Consecuencia	Consec	Muerte	3
		Lesiones graves	2
		lesiones leves	1
Amenaza	Ítem	Rango	Valor
Frecuencia	Frec	Muy frecuente	3
		Frecuente	2
		Poco frecuente	1
Amenaza	Ítem	Rango	Valor
Probabilidad	Probab	Muy probable	3
		Medianamente	2
		poco probable	1

Tabla 21 descripción de vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Ítem	Rango	Valor
Exposición	Exposi	Alta	3
		Media	2
		Baja	1
Vulnerabilidad	Ítem	Rango	Valor
Susceptibilidad	Susc	Vehículos	3
		Motociclista	2
		Peatón-ciclista	1
Vulnerabilidad	Ítem	Rango	Valor
Resiliencia	Resi	Alta	3
		Media	2
		Baja	1

Una vez se ha asignado el valor respectivo este se suma y se a calcular el grado el cual dependiendo de su valor se ubica en la siguiente tabla de rangos

*Tabla 22 Grado vulnerabilidad y amenaza*

Grado vulnerabilidad y amenaza	Rango
Bajo	<4
Medio	4 - 6
Alto	> 6

El valor final de la matriz es un dato promediado entre los resultados de las valoraciones el cual dependiendo de su valor se ubica en la siguiente tabla de rangos.

*Tabla 23 Índice de Siniestralidad*

Índice de Siniestralidad	Rango
Bajo	<10
Medio	10 - 15
Alto	> 15

### 6.5.3. Matriz tramo 1 Doble calzada Km 36+000 – Km 37+000 La victoria – Zarzal

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo

Tabla 24 matriz 1

Amenaza	Tipo	Valor	Vulnerabilidad																		Prom	
			Tipo	Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o agresivos			
				Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc		Resi
				Valor	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Grado	6			4			3			3			3			3			3,67			
Carencia de infraestructura para peatones y ciclistas	Consec	2	6	12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Frec	2		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Probab	2		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
Inconsistencias en el trazado geométrico. Poca visibilidad en curvas.	Consec	1	3	9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Consec	1	3	9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
Obstáculos físicos puntuales	Consec	1	3	9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Consec	3	9	15	15	15	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,67	
	Frec	3		15	15	15	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,67	
	Probab	3		15	15	15	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,67	
Ingreso perpendicular a la vía sin visibilidad.	Consec	1	3	9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
Pasos sobre la vía no establecidos.	Consec	1	3	9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,67	
Problemas de mantenimiento, limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Consec	2	6	12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Frec	2		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Probab	2		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
Velocidad de operación vs Velocidad de	Consec	1	6	12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Frec	2		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
	Probab	3		12	12	12	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,67	
				10,67	10,67	10,67	8,6667	8,67	8,67	7,667	7,67	7,7	7,667	7,7	7,67	7,67	7,7	7,7	7,667	7,67	7,67	8,33
				Promedio Total																	8,33	

Si bien el índice es bajo se puede apreciar que los autores viales más vulnerables son ciclistas.

### 6.5.4. Matriz tramo 2 Doble calzada Km 37+000 – Km 38+000 La victoria – Zarzal

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo.

Tabla 25 matriz 2

Amenaza		Tipo		Valor		Vulnerabilidad																		Promedio			
						Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o agresivos						
						Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi				
				Grado		5			4			3			4			3			5						
						3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
Carencia de infraestructura para peatones y ciclistas	Conse	3				10	10	10	9	9	9	8	8	8	9	9	9	8	8	8	10	10	10				4,00
	Frec	1				10	10	10	9	9	9	8	8	8	9	9	9	8	8	8	10	10	10				9,00
	Proba	1				10	10	10	9	9	9	8	8	8	9	9	9	8	8	8	10	10	10				9,00
Inconsistencias en el trazado geométrico.	Conse	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Frec	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Proba	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
Poca visibilidad en curvas.	Conse	2				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Frec	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Proba	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Conse	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Frec	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Proba	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
Obstáculos físicos puntuales	Conse	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Frec	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
	Proba	1				8	8	8	7	7	7	6	6	6	7	7	7	6	6	6	8	8	8				7,00
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Conse	3				14	14	14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	12	12	12	14	14	14				13,00
	Frec	3				14	14	14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	12	12	12	14	14	14				13,00
	Proba	3				14	14	14	13	13	13	12	12	12	13	13	13	12	12	12	14	14	14				13,00
Ingreso perpendicular a la vía sin	Conse	3				12	12	12	11	11	11	10	10	10	11	11	11	10	10	10	12	12	12				11,00
	Frec	2				12	12	12	11	11	11	10	10	10	11	11	11	10	10	10	12	12	12				11,00
	Proba	2				12	12	12	11	11	11	10	10	10	11	11	11	10	10	10	12	12	12				11,00
Pasos sobre la vía no establecidos.	Conse	2				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Frec	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Proba	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
Problemas de mantenimiento, limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Conse	2				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Frec	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
	Proba	1				9	9	9	8	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7	7	9	9	9				8,00
Velocidad de operación vs	Conse	1				11	11	11	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	9	9	11	11	11				10,00
	Frec	2				11	11	11	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	9	9	11	11	11				10,00
	Proba	3				11	11	11	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	9	9	11	11	11				10,00
Velocidad de						10	10	10	9	9	9	8	8	8	9	9	9	8	8	8	10	10	10				9,00
Promedio Total																			9,00								

Si bien el índice es bajo se puede apreciar que hay 2 autores viales más vulnerables uno los ciclistas y otros los conductores debido a comportamientos agresivos.

**6.5.5. Matriz tramo 3 Doble calzada Km 38+000 – Km 39 +000 La victoria – Zarzal**

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo.

Tabla 26 matriz 3

Amenaza	Tipo	Valor	Grado	Vulnerabilidad																		Promedio			
				Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o agresivos						
				Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi				
				3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1				
				5			4			3			3			3			6			4			
Carencia de infraestructura para peatones y ciclistas	Consec	3	6	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
	Frec	1		11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
	Probab	2		11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
Inconsistencias en el trazado geométrico. Poca visibilidad en curvas.	Consec	1	3	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
	Frec	1		8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
	Probab	1		8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Consec	2	4	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Frec	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Probab	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
Obstáculos físicos puntuales	Consec	1	3	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
	Frec	1		8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
	Probab	1		8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	7
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Consec	3	9	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	13
	Frec	3		14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	13
	Probab	3		14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	13
Ingreso perpendicular a la vía sin	Consec	3	7	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	13	13	13	11
	Frec	2		12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	13	13	13	11
	Probab	2		12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	13	13	13	11
Pasos sobre la vía no establecidos.	Consec	2	4	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Frec	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Probab	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
Problemas de mantenimiento, limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Consec	2	4	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Frec	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
	Probab	1		9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10	10	8
Velocidad de operación vs Velocidad de	Consec	1	6	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
	Frec	2		11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
	Probab	3		11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	10
				10,11	10,11	10,11	9,11	9,11	9,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	11,11	11,11	11,11	9,11
				Promedio Total																		9,11			

Si bien el índice es bajo se puede apreciar que la mayor vulnerabilidad del tramo se debe a comportamientos agresivos lo cual afecta a todo tipo de usuarios viales.

**6.5.6. Matriz tramo 4 Doble calzada Km 39+000 – Km 40+000 La victoria – Zarzal**

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo.

Tabla 27 matriz 4

			Vulnerabilidad																				
			Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o agresivos					
			Tipo	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Promedio	
			Valor	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1		
Amenaza	Tipo	Valor	Grado	5			3			3			3			3			5				
Carenza de infraestructura para peatones y ciclistas	Consec	3	7	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67	
	Frec	2		12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67
	Probab	2		12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67
Inconsistencias en el trazado geométrico. Poca visibilidad en curvas.	Consec	2	4	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Consec	2	4	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
Obstáculos físicos puntuales	Consec	3	5	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
	Frec	1		10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
	Probab	1		10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Consec	3	5	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
	Frec	1		10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
	Probab	1		10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8,67	
Ingreso perpendicular a la vía sin visibilidad.	Consec	3	7	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67	
	Frec	2		12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67	
	Probab	2		12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	10,67	
Pasos sobre la vía no establecidos.	Consec	3	6	11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
	Frec	2		11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
	Probab	1		11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
Problemas de mantenimiento, limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Consec	2	4	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Frec	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
	Probab	1		9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	7,67	
Velocidad de operación vs Velocidad de diseño.	Consec	1	6	11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
	Frec	2		11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
	Probab	3		11	11	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	9,67	
				10,33	10,33	10,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	10,33	10,33	10,33	9	
				Promedio Total																	9		

Si bien el índice es bajo se puede apreciar que hay 2 autores viales más vulnerables uno los ciclistas y otros los conductores debido a comportamientos agresivos.

6.5.7. Matriz tramo 5 Doble calzada Km 40+000 – Km 41+000 La victoria – Zarzal

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo.

Tabla 28 matriz 5

			Vulnerabilidad																				
			Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o agresivos					
Amenaza	Tipo	Valor	Tipo	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Promedio	
			Valor	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Grado	4			3			3			3			3			3			3	3,17
Carencia de infraestructura para peatones y ciclistas	Consec	3		10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
	Frec	2	6	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
	Probab	1		10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
Inconsistencias en el trazado geométrico.	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1	3																				
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Poca visibilidad en curvas.	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Obstáculos físicos puntuales	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Consec	3		11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,17
	Frec	2	7																				
	Probab	2		11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,17
Ingreso perpendicular a la vía sin Pasos sobre la vía no establecidos.	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Problemas de mantenimiento ,limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Consec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Frec	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
	Probab	1		7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,17
Velocidad de operación vs Velocidad de	Consec	1		10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
	Frec	2		10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
	Probab	3		10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,17
				8,11	8,11	8,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11	7,28
				Promedio Total																		7,28	

Si bien el índice es bajo se puede apreciar que los autores viales más vulnerables son ciclistas.

### 6.5.8. Matriz tramo 6 Doble calzada Km 41+000 – Km 42+600 La victoria – Zarzal

A continuación, se pueden apreciar los resultados de la matriz en el tramo en respuesta a los valores adoptados de la lista de chequeo.

Tabla 29 matriz 6

Amenaza		Tipo		Valor		Vulnerabilidad																		Promedio	
						Presencia de ciclistas			Presencia de peatones			Comercio y servicios en la vía			Agricultura y haciendas			Educativa			Comportamientos riesgosos o				
						Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi	Exposi	Susc	Resi		
						2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Grado		4			4			3			3			3			3			3,33			
Carencia de infraestructura para peatones y ciclistas	Consec	3	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Frec	2	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Probab	1	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
Inconsistencias en el trazado geométrico. Poca visibilidad en curvas.	Consec	2	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
	Frec	1	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
	Probab	1	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
Cunetas, canales y obras de drenaje con elementos agresivos	Consec	2	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
	Frec	1	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
	Probab	1	4	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7,33
Obstáculos físicos puntuales	Consec	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
	Probab	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
Barreras que no direccionan ni contienen los vehículos	Consec	2	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Frec	2	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Probab	2	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
Ingreso perpendicular a la vía sin visibilidad.	Consec	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
	Frec	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
	Probab	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
Pasos sobre la vía no establecidos.	Consec	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
	Frec	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
	Probab	1	3	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,33
Problemas de mantenimiento, limpieza de taludes y cunetas que reducen visibilidad	Consec	1	5	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8,33
	Frec	2	5	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8,33
	Probab	2	5	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8,33
Velocidad de operación vs Velocidad de diseño.	Consec	1	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Frec	2	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
	Probab	3	6	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,33
				8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,44	7,78
Promedio Total																		7,78							

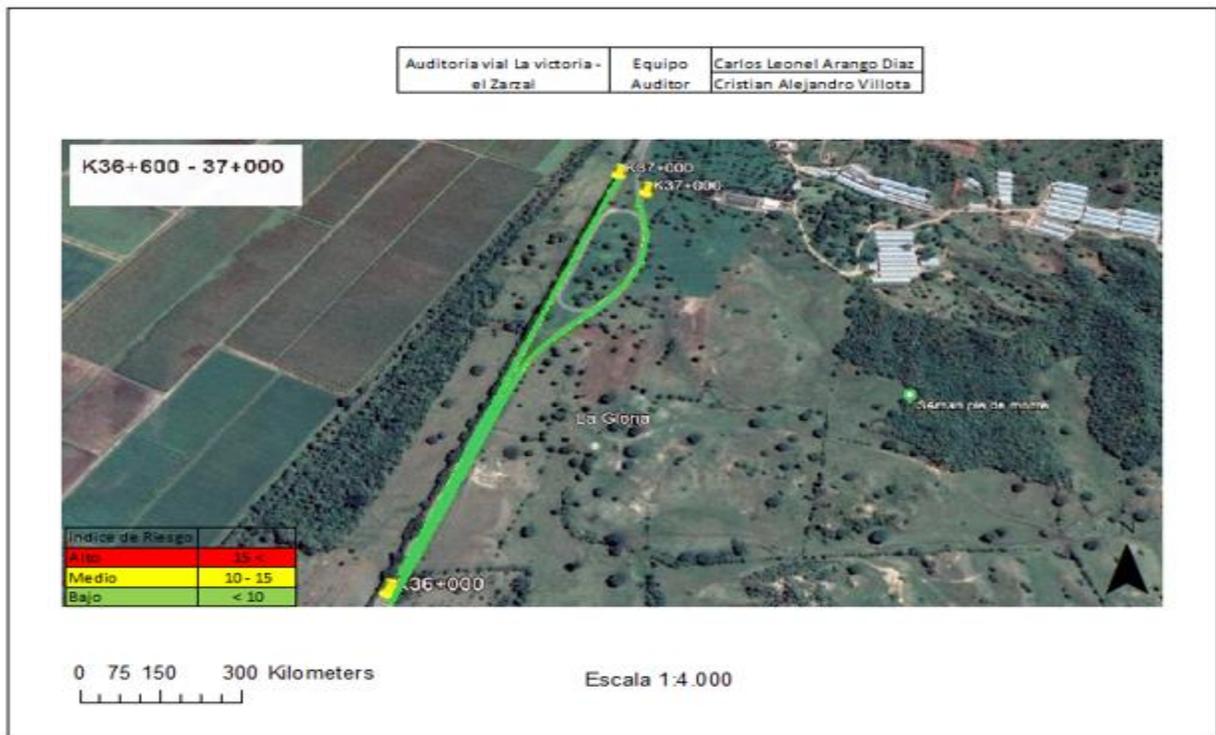
Si bien el índice es bajo se puede apreciar que los autores viales más vulnerables son ciclistas.

### 6.5.11. Mapa de riesgo

El correcto desarrollo de los mapas de riesgos depende de la información arrojada por las matrices contrastada en el software de ArcGIS teniendo como base el índice de siniestralidad de cada tramo tal como se evidencia en las figuras de la 20 a la figura 26.

#### 6.5.11.1. Mapa de riesgo tramo 1 doble calzada, doble carril

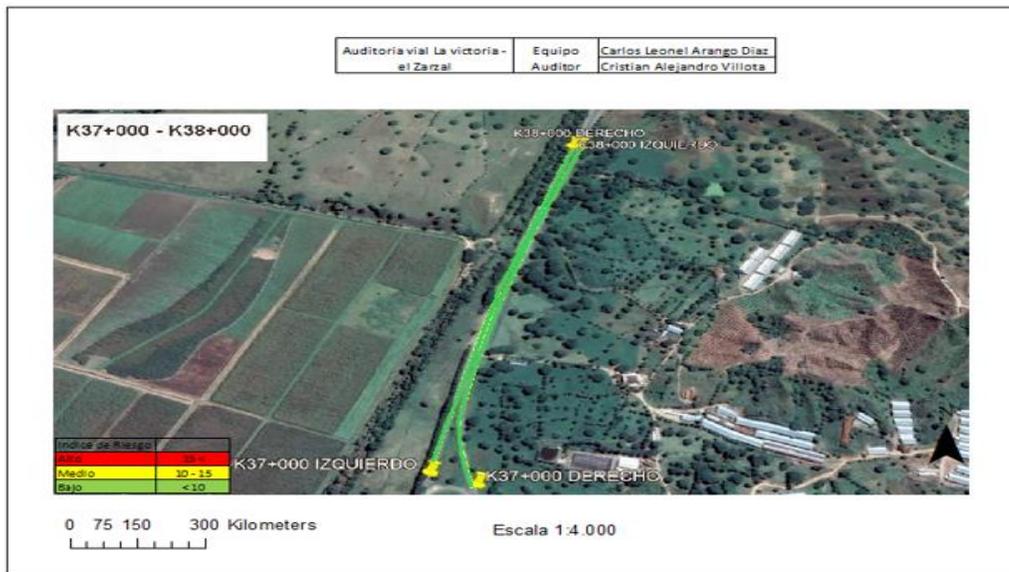
Figura 25 mapa de riesgo tramo 1



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 8,33 siendo menor a 10.

### 6.5.11.2. Mapa de riesgo tramo 2 doble calzada, doble carril

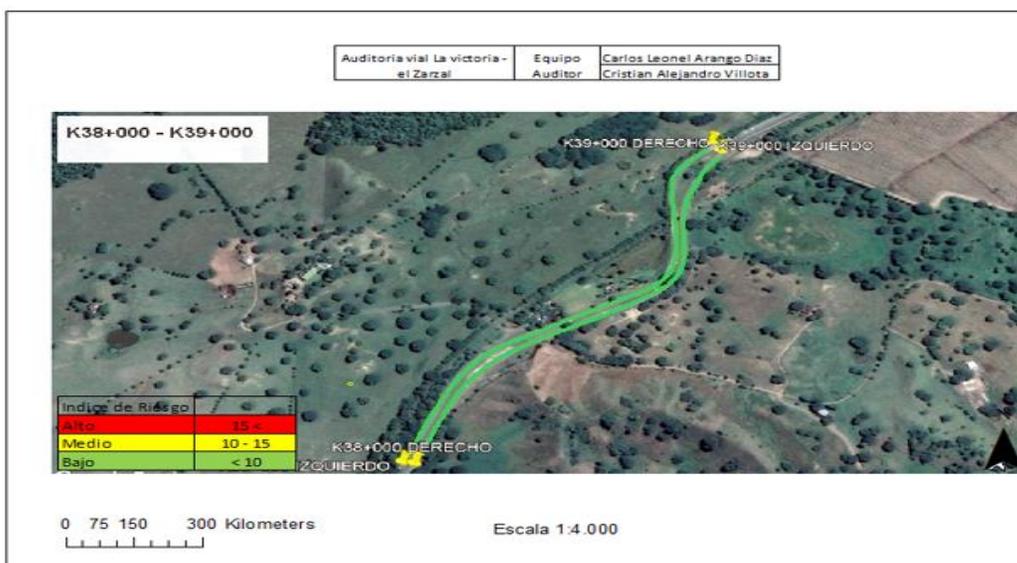
Figura 26 mapa de riesgo tramo 2



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 9 siendo menor a 10.

### 6.5.11.3. Mapa de riesgo tramo 3 doble calzada, doble carril

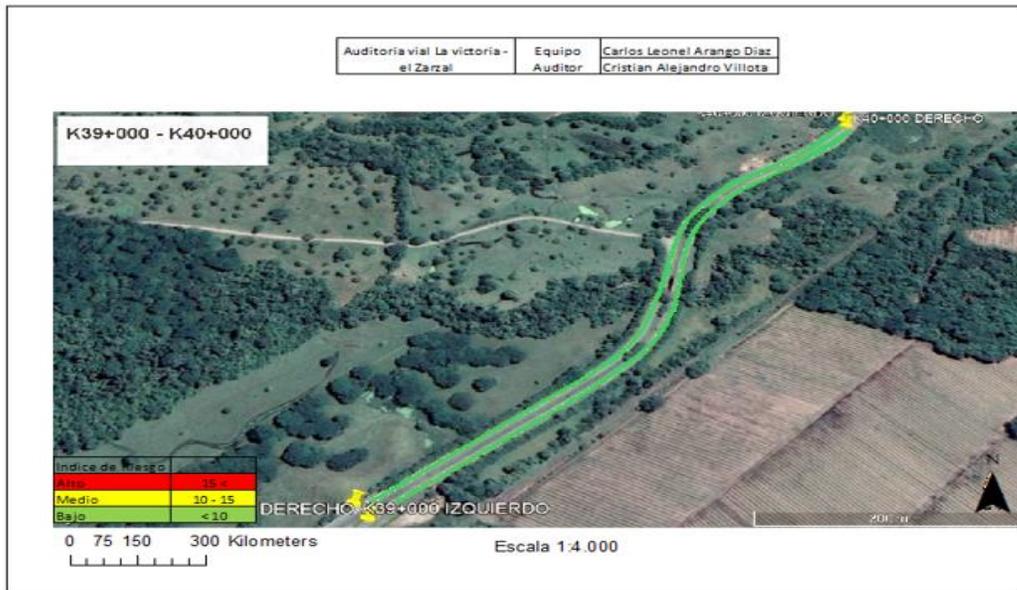
Figura 27 mapa de riesgo tramo 3.



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 9,11 siendo menor a 10.

#### 6.5.11.4. Mapa de riesgo tramo 4 doble calzada, doble carril

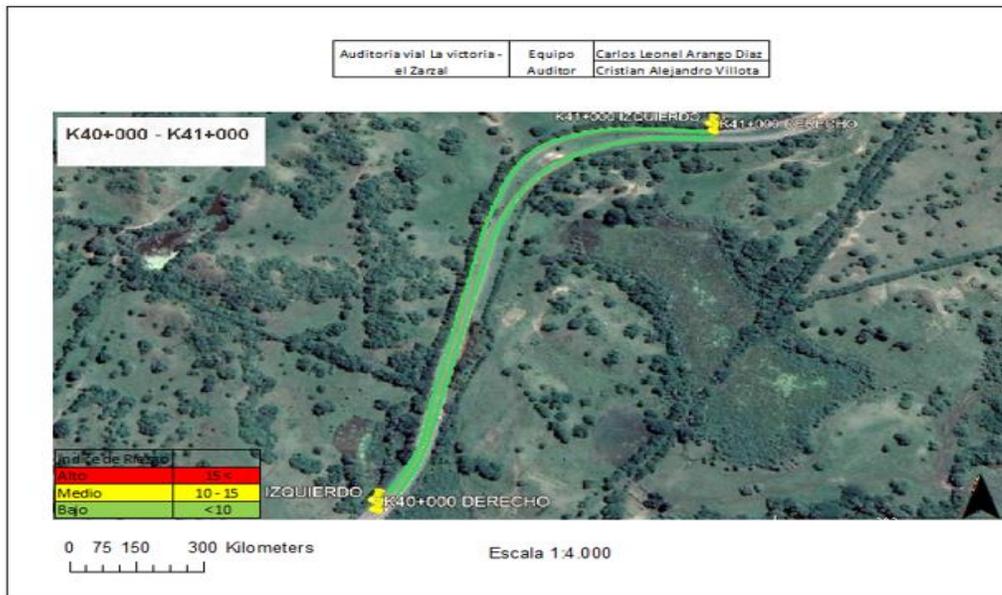
Figura 28 mapa de riesgo tramo 4



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 9 siendo menor a 10.

### 6.5.11.5. Mapa de riesgo tramo 5 doble calzada, doble carril

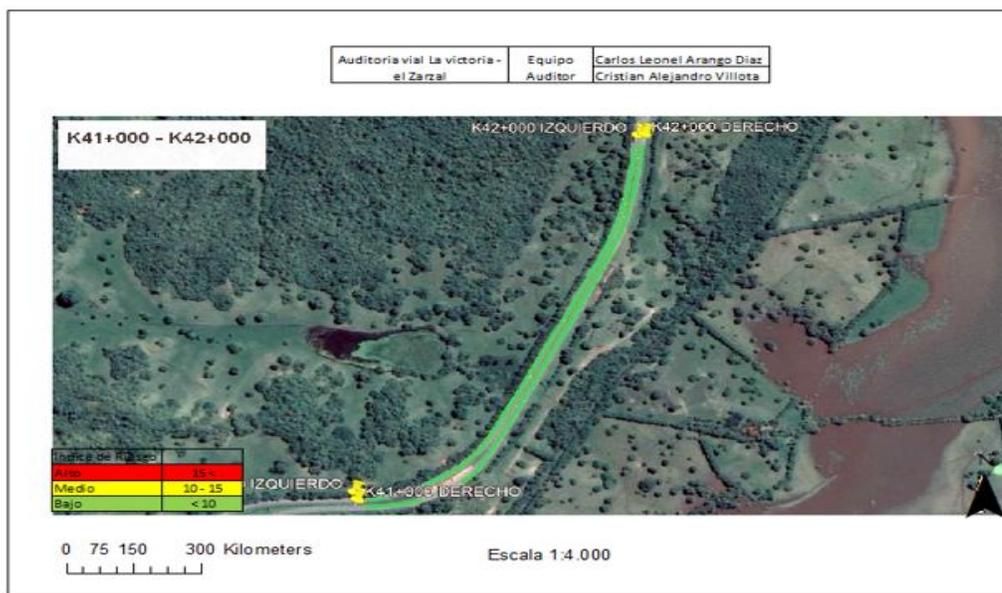
Figura 29 mapa de riesgo tramo 5



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 7,28 siendo menor a 10.

### 6.5.11.6. Mapa de riesgo tramo 6.1 doble calzada, doble carril

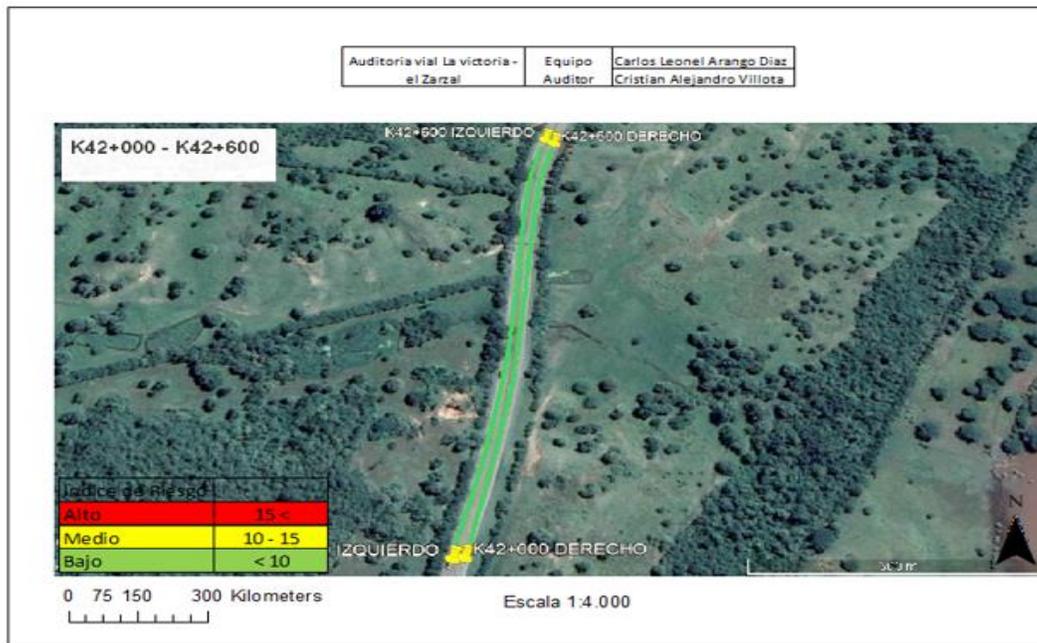
Figura 30 mapa de riesgo tramo 6



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 7,61 siendo menor a 10.

### 6.5.11.7. Mapa de riesgo tramo 6.2 doble calzada, doble carril

Figura 31 mapa de riesgo tramo 6.2



En este tramo se evidencia que su índice de riesgo es bajo, esto debido a que el resultado de la matriz es de 7,39 siendo menor a 10.

Según las matrices de riesgo y los mapas de riesgo se puede evidenciar la congruencia entre los resultados arrojados por ambos, dando un resultado en cada tramo de riesgo bajo a pesar de evidenciar en algunos casos específicos los malos estados de la señalización y barreras de contención como se podrá apreciar a continuación en los hallazgos fotográficos.

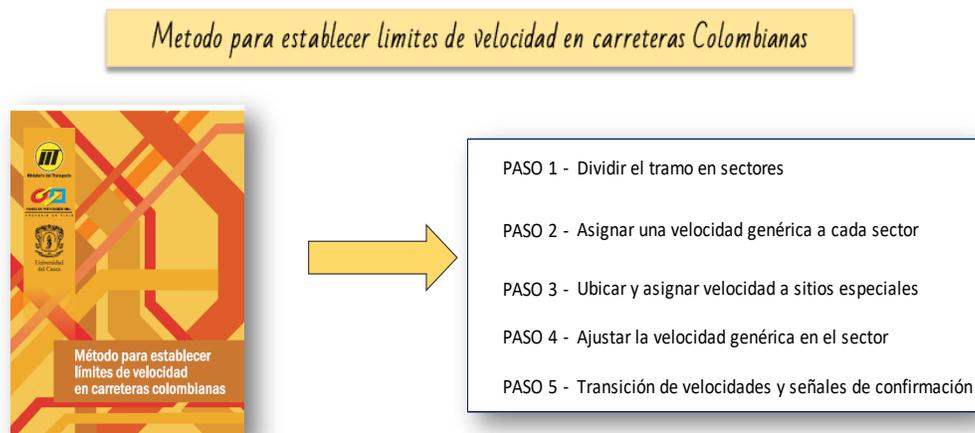
## 6.6. Velocidades y percentil 85

De acuerdo a la metodología recomendada por el Ministerio de Transporte en la cartilla Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas, se realizó 12 operativos de velocidad, la información obtenida con radar de velocidad se ilustra en el anexo A.

Los puntos de operativos de velocidad se establecieron de acuerdo a:

1. Los pasos y recomendaciones dadas por la cartilla método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas, ver figura 32.
2. La siniestralidad de la vía, identificando los puntos con mayor número de siniestros.
3. Observaciones del grupo auditor.

Figura 32 Método para establecer límites de velocidades en carreteras colombianas.



Fuente: autoría propia

### 6.6.1. Análisis de operativo de velocidad

Aplicado el método para establecer límites de velocidad, se digitalizo en el software señales la información obtenida con el radar de velocidades. Se debe tener en cuenta para su análisis la resolución 5443 de 2009 promulgada por el Ministerio de Transporte, sobre la clasificación de los vehículos, la cual el software adopta de la siguiente manera ver figura 32:

Tabla 30 Clasificación de los autos Ministerio de Transporte

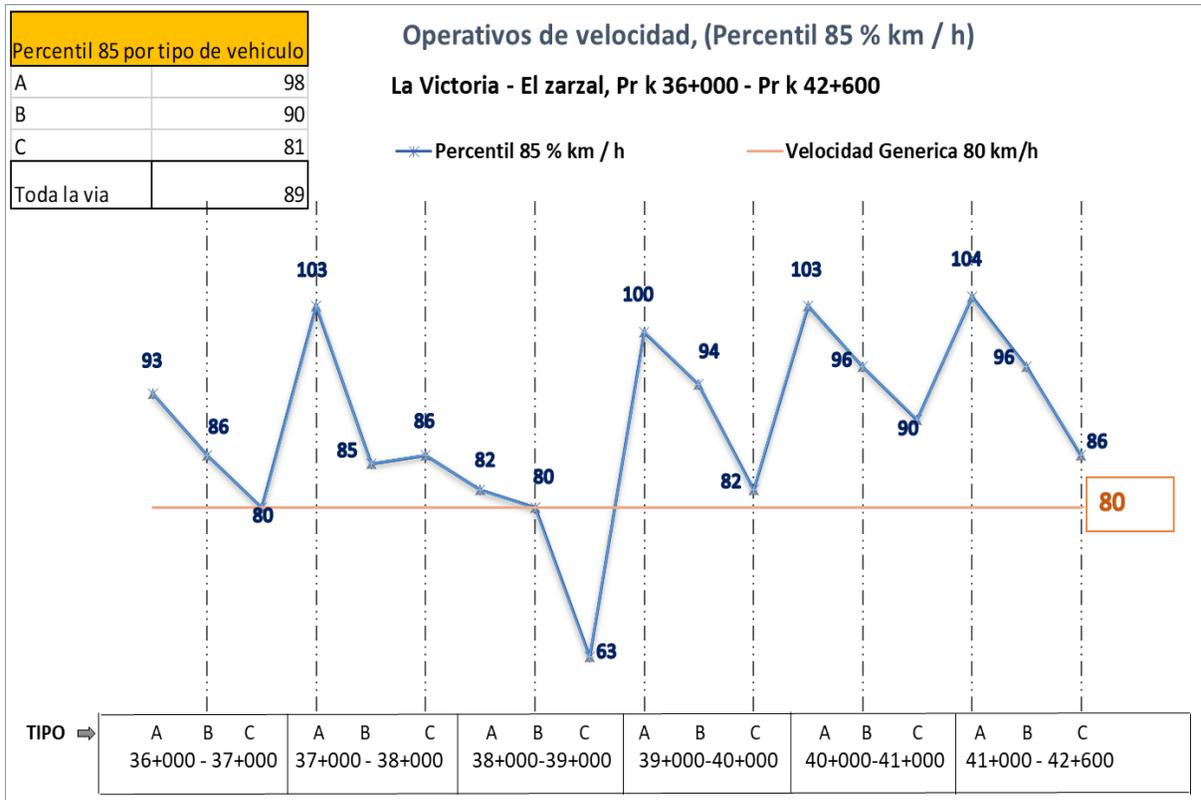
Clasificación de los autos Ministerio de Transporte		
#	Categoría	Tipo de auto
1	A	Moto Auto Campero
2	B	Buses Busetas
3	C	Camiones Tracto camiones

Fuente: Ministerio de Transporte Resolución 5443 de 2009

### 6.6.2. Operativos de velocidad (percentil 85% km/h) La Victoria - Zarzal, Km 36+000 – Km 42+600.

El percentil 85 corresponde a las velocidades máximas que no superan el 85% de los conductores en un tránsito a flujo libre, sin interrupciones en un sector o tramo determinado.

Figura 33 Operativos de velocidad (percentil 85% km/h) La Victoria - Zarzal, Pr 36+000 – Pr 42+600.

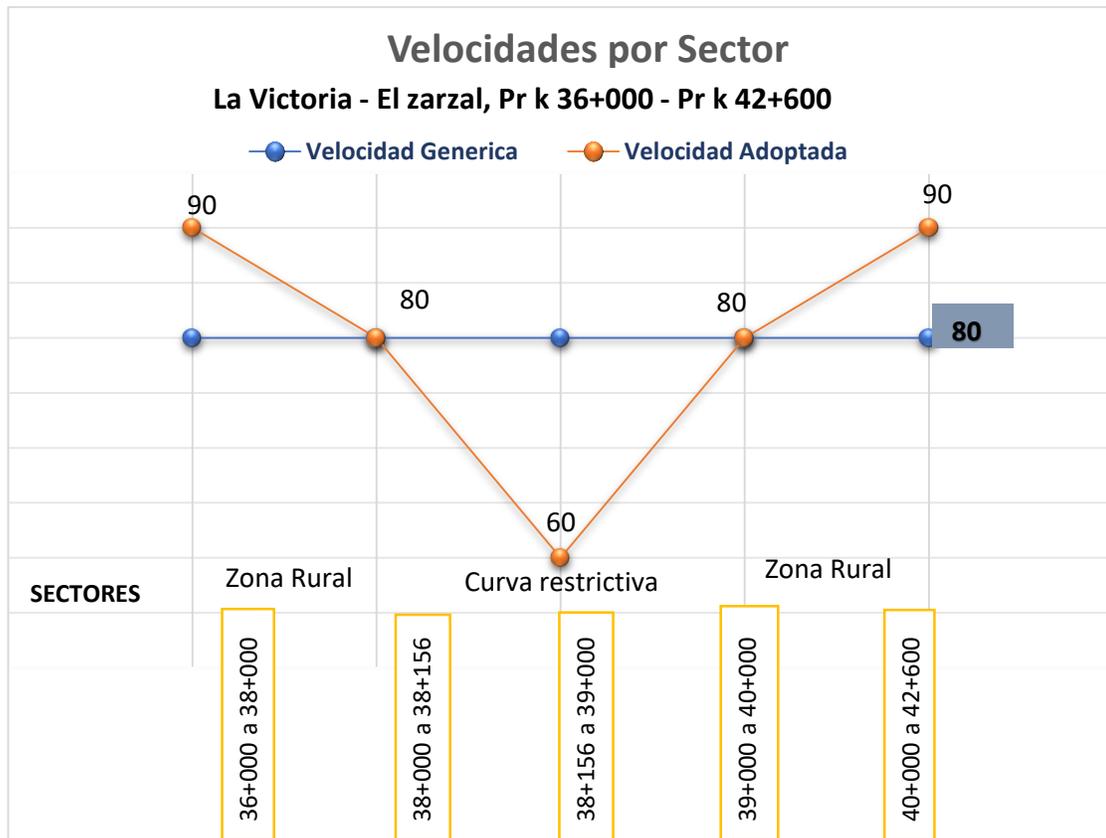


Fuente: Elaboración Propia

La figura 33 ilustra el informe que el software señale arrojo de acuerdo a los operativos de velocidad realizados en puntos estratégicos de la vía, en consecuencia, se analiza que la mayor velocidad presentada en el tramo auditado se encuentra entre: Pr 41+000 – 42+600 que corresponde a vehículos categoría A (Autos, Motos y Camperos) con un percentil de 104 Km/h y la menor velocidad presentada es de vehículos categoría C (Camiones y Tracto camiones) ubicada entre Pr 38+000 – 39+000 con un percentil de 63Km/h. El percentil 85 para Vehículos tipo A es de 98km/h, tipo B de 90km/h y finalmente tipo C de 81km/h, el promedio de la vía como percentil 85 es de 89km/h y podemos calcular que el 83% de los vehículos sobrepasan la velocidad genérica de 80km/h.

### 6.6.3. Velocidades por sector

Figura 34 Velocidad por sector (sitios especiales) La Victoria- zarzal, k 36+000 - k 42+600



Fuente: Elaboración propia

La figura 34, ilustra los informes de los cálculos del software señales en cuanto al comportamiento de las velocidades adaptadas (Color Rojo) vs la velocidad genérica (Color Azul), Los resultados muestran que las mayores velocidades se encuentran entre Pr 36+000 – 38+000 y el Pr 40+000 42+600, existe un punto especial curva restrictiva en el k 38+156 – 38+433 con una velocidad adaptada de 60km/h.

## 6.7. Hallazgo fotográfico.

De acuerdo al trabajo de campo se recopiló la información de señalización vertical y horizontal, barreras de contención vehicular y comportamiento agresivo que se pudo apreciar en las visitas de campo realizadas, posteriormente se realizó un filtro a esta información plasmando en un formato los datos más relevantes, a continuación, se puede evidenciar dicha información con sus observaciones y recomendaciones.

### 6.7.1. Hallazgo señal vertical

Tipo de señal	Abscisa	Foto #	Evidencia fotográfica	Carril		Lateral		Observaciones
				Der	Izq	Der	zq	
Delineador de obstáculos verticales	k41 +319	4			X	X		Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1. ya que esta al revés.

<p>preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal</p>	<p>k39 + 950 - K40 + 114</p>	<p>1</p>					<p>Cumplen con su función y con sus dimensiones, pero el primero y último se encuentran doblados</p>
<p>señal preventiva sobre características geométricas de la vía</p>	<p>K 39 + 920</p>	<p>4</p>					<p>Aunque la señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3, esta requiere ser cambiada ya que se encuentra doblada.</p>
<p>preventivo gasoducto</p>	<p>k39 + 434</p>	<p>9</p>					<p>Perpendicular a la vía</p>

<p>Señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal</p>	<p>K38 + 155 - K38 + 336</p>	<p>9</p>	 <p>21 ago. 2022 12:57:20 p. m. 264° W ASV LA VICTORIA-ZARZAL Número de índice: 69</p>				<p>La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda cambio de estas ya que se encuentran desgastadas y banalizadas.</p>
<p>señales informativas de servicios generales y especiales confirmación</p>	<p>k42 + 444</p>	<p>70</p>	 <p>21 ago. 2022 2:32:00 p. m. 39° NE ASV LA VICTORIA-ZARZAL Número de índice: 170</p>				<p>La señalización cumple con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, sin embargo, la marcación de la señal está mal instalada según el capítulo 5.6.1.1 ya que esta al revés.</p>

### 6.7.2. Hallazgo de barreras de contención vehicular

Recomendaciones a corto plazo								
Tipo de barrera	Abscisa inicial	Abscisa final	Long. (m)	Cal.	Lateral	Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
Barreras metálicas doble onda	K36 + 920	K36+852	68	Izq.	Der.	81		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez", poca visibilidad debido a la vegetación alta. Se recomienda anclar a los extremos y mantenimiento rutinario.
Barrera de Concreto New Jersey	k40+115	k39+950	65	Izq.	Der.	31		Barrera de concreto con falta de mantenimiento rutinario, pintura en mal estado se encuentra desgastada, cumple con las dimensiones establecidas en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Se recomienda mantenimiento rutinario.

Tipo de barrera	Abscisa inicial	Abscisa final	Long (m)	Calz	Lateral	Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
Barrera Metálica doble onda	k40+610	k40+459	151	Izq.	Izq.	24		Barrera de contención en malestado, falta el separador, terminales no anclados. Se recomienda mantenimiento rutinario, anclar la barrera e instalar el separador faltante como lo establece la guía técnica de sistemas de contención vehicular capítulo 1.4.1.
Barrera Metálica doble onda	k39+508	k39+493	15	Izq.	Izq.	47		Barrera de contención mal instalada, no se encuentre unida al pretil de puente. Se recomienda anclar la barrera al pretil de puente.
Barreras Metálica doble onda	k36+853	37	167	Der	Der.	101		Barrera de contención en malestado, por falta de separador no cumple con la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular Capítulo 1.4.1, además los terminales son bruscos no adecuados, Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda mantenimiento rutinario, anclar la barrera e instalar el separador faltante como lo establece la guía técnica de sistemas de contención vehicular capítulo 1.4.1.
Barreras Metálica doble onda	k38 + 760	k38 + 798	38	der	Der.	135		La barrera de contención no está desviada en el extremo en contra del flujo, además tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda desviar el extremo en contra flujo y anclar la barrera como lo establece la guía técnica cap. 1.3.1.5.

Barreras Metálica doble onda	k38 + 812	k38 + 935	123	der	Der.	137		Barrera de contención mal instalada no está unida al pretil de puente. además, tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda unir la barrera al pretil de puente.
Barreras Metálica doble onda	k40 + 136	k40 + 148	12	Der	Der.	153		La barrera no se encuentra desviada en el extremo en contra del flujo, además sus terminales son bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda desviar y anclar en el sentido en contra del flujo de la vía.

Recomendaciones a largo plazo								
Pretil de puente	k38+803	k38+776	27	Izq.	Izq.	59		Falta barrera de contención vehicular por desnivel mayor a 4 metros desde la calzada de la vía. Se recomienda instalar barrera de 20 metros de acuerdo a la guía técnica para diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.

**6.7.3. Hallazgos de accesos perpendiculares**

Recomendaciones a corto plazo						
Tipo	Abscisa	Calzada	Carril	FotoNo.	Registro fotográfico	Observaciones y recomendaciones

Entrada y Salida perpendicular	k39+600	Izq.	Izq.	39	 <p>7 ago. 2022 3:19:28 p. m. 4°27'59.562"N -76°2'33.048"W 230° SW La Victoria Zarzal La Victoria Valle del Cauca Altitud:952.3m Velocidad:0.0km/h Número de índice:39</p>	Entrada y salida perpendicular sin señalización informativa, puede ocasionar arrollo o colisión, se recomienda instalar señal informativa sp-13.
--------------------------------	---------	------	------	----	--	--

Recomendaciones a largo plazo						
Tipo	Abscisa	Cal.	carril	Foto No.	Registro fotográfico	Observaciones y recomendaciones
Entrada y Salida perpendicular	K37 + 630	Izq.	izq	73	 <p>21 ago. 2022 1:09:52 p. m. 230° SW AGV LA VICTORIA ZARZAL Número de índice: 73</p>	Entrada perpendicular a propiedad particular el cual genera un riesgo alto de colisión por no contar con carril de transición o acceso seguro para ingresar o salir de la vía, se recomienda instalar señales informativas sp-13, canalizar intersección como lo establece el manual de diseño geométrico para carreteras – Ministerio de transporte, Colombia Capítulo 6.

<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>K36 +615</p>	<p>Der</p>	<p>der</p>	<p>97</p>		<p>Entrada y salida perpendicular a predio particular el cual genera un riesgo alto de colisión por no contar con carril de transición o acceso seguro para ingresar o salir de la vía, se debió tener en cuenta en el diseño geométrico de la vía como lo establece el manual de diseño geométrico para carreteras – Ministerio de transporte, Colombia Capítulo 6.</p>
<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>K37 + 330</p>	<p>Der</p>	<p>Der</p>	<p>107</p>		<p>Intersección perpendicular al predio HDA piedras gordas a nivel sin canalizar, sin carril de desaceleración para ingreso y salida del predio incumpliendo el manual de diseño geométrico de carreteras cap. 6 zona vulnerable para los conductores, susceptible de causar siniestros y fuertes colisiones al invadir la vía principal o para acceder al predio.</p>
<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>K37 + 700</p>	<p>Der</p>	<p>Der</p>	<p>109</p>		<p>Entrada perpendicular a predio particular el cual genera un riesgo alto de colisión por no contar con carril de transición o acceso seguro para ingresar o salir del predio, se debió tener en cuenta en el diseño geométrico de la vía como lo establece el manual de diseño geométrico para carreteras – Ministerio de transporte, Colombia Capítulo 6.</p>

<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>k38 + 366</p>	<p>Der</p>	<p>Der</p>	<p>129</p>		<p>Entrada y salida perpendicular sin canalizar, sin carriles de control, carril de desaceleración con poca señal informativa, puede ocasionar arrollo o colisión, vulnerando la integridad física, económica y psicológica de los actores viales, se recomienda instalar señal informativa Sp-13.</p>
<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>k38 + 750</p>	<p>Der</p>	<p>der</p>	<p>135</p>		<p>Entrada y salida perpendicular a predio particular sin carriles de control, carril de desaceleración, puede ocasionar arrollo o colisión, se recomienda instalar señalización informativa Sp-13.</p>
<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>k39 + 082</p>	<p>Der</p>	<p>der</p>	<p>141</p>		<p>Entrada y salida perpendicular, sin carriles de control, carril de desaceleración y señales informativas, puede ocasionar arrollo o colisión, se recomienda instalación de señal informativa Sp-13.</p>
<p>Entrada y Salida perpendicular</p>	<p>k40 + 127</p>	<p>Der</p>	<p>der</p>	<p>153</p>		<p>Entrada y salida perpendicular a desnivel sin carriles de control, carril de desaceleración, puede ocasionar arrollo o colisión, vulnerando la integridad física, económica y psicológica de los actores viales, se recomienda canalizar intersección e instalar señalización vertical Sp-13.</p>

**6.7.4. Inventario del registro fotográfico de: Riesgos físicos**

Recomendaciones a corto Plazo.							
Abscisa	Hallazgo	Foto	Evidencia fotográfica	Calz.	Lateral		Recomendaciones
					Der.	Izq.	
k40 + 349	Poste	27		Izq.		X	Se observa al costado izquierdo poste de energía a punto de colapsar en dirección a la vía, se recomienda reubicar o hacer mantenimiento a su superficie.
k38 + 077	Árbol	70		Izq.		x	Se observa árbol al costado derecho de la calzada izquierda, se recomienda instalar señalización de objetos contundentes.

k38 + 457	Árbol	67		izq	x	Se observa árbol al costado derecho de la calzada izquierda, se recomienda instalar señalización de objetos contundentes.
-----------	-------	----	---	-----	---	---

Fuente: autoría propia

**6.7.5. Inventario del registro fotográfico de: Comportamiento agresivo.**

Hallazgo	Abscisa	Cal.	Foto No.	Evidencia fotográfica	Observaciones
Retorno ilegal	k38+366	Der.	130		Varios motociclistas realizando retorno ilegal, exponiendo a todos los actores viales a un riesgo de colisión. Se recomienda instalar una señal restrictiva SR-25 Prohibido el retorno.

## 6.8. Análisis resultados señales K 36+000 al K 42+600 La Victoria – Zarzal

A continuación, en la figura 35 y 36, se presentan los mapas generados por el software señales con su simbología y abscisa, representando en un círculo rojo la ubicación de las señales verticales (SR-30), los sitios especiales y las señales horizontales: señal continua (verde) y señal punteada (rojo).

Figura 35 mapa de carril derecho

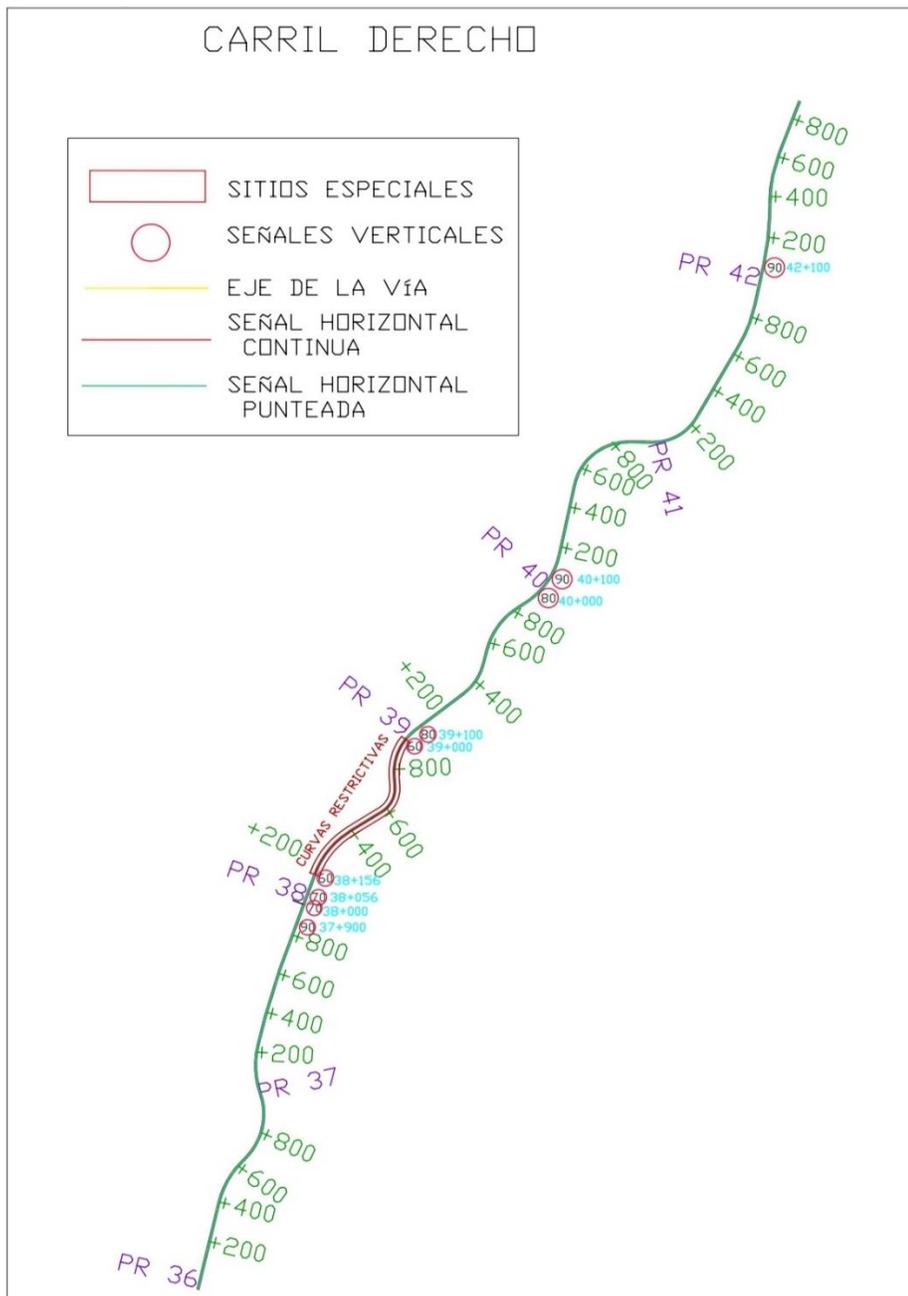
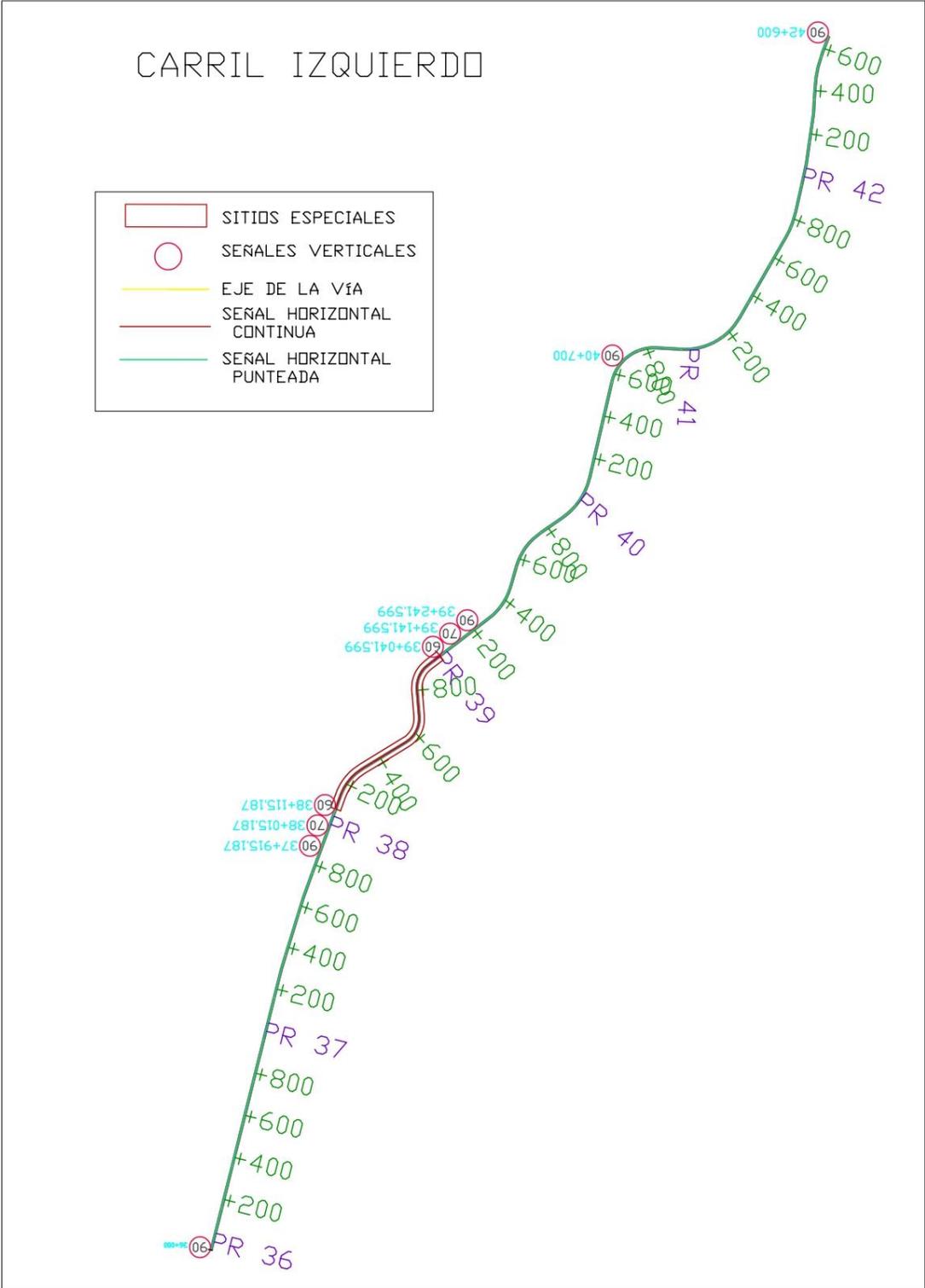


Figura 36 Mapa de carril izquierdo



**Comparativo registro fotográfico de: hallazgos del registro fotográfico vs informe software señales.**

**CALZADA DERECHA**

Señal	Tipo de Señal	Software	Abscisa	Registro fotográfico	Señales	Lateral	Observación
Señal vertical SR 30 de velocidad			37 + 108	x		Derecha.	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		900	37 +	X	x	Derecha.	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad.		000	38 +	X	x	Derecha.	El software señales recomienda una señal vertical Sr 30 de 80km/h y en campo se observó dos señales restrictivas de 70km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad.			38 + 056	X		izquierda	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 60km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad			38 + 156	X	x	Derecha	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 60km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad			39 + 000		x		No existe en campo señal vertical Sr 30 de 60km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad			39+100	X	x	Derecha	El software señales recomienda una señal vertical Sr 30 de 80km/h y en campo existe señal restrictiva de 90km/h, se recomienda cambiar señal.
Señal vertical SR 30 de velocidad			40+000		x	Derecha	No existe en campo señal vertical Sr 30 de 80km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad			40+100		x	derecha	No existe en campo señal vertical Sr 30 de 90km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad			K40 + 424	X		derecho	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad			42+100	x	x	Derecho	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 90km/h.
Señal horizontal línea continua			38+000 - 39+000				El software señales recomienda línea continua, no existente en tramo.

Calzada izquierda

Señal vertical SR 30 de velocidad	755	36 +	x		izquierdo	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		37+915	x	x	izquierdo	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		38+015		x	izquierdo	No existe en campo señal vertical Sr 30 de 70km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad		38+115		x	izquierdo	No existe en campo señal vertical Sr 30 de 60km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad		39+040	X	x	izquierdo	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 60km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		39+140	X	x	Izquierdo	El software señales recomienda una señal vertical Sr 30 de 70km/h en lateral izquierdo y en campo se observó dos señales en ambos laterales de 70km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		39+240		x	Izquierdo	No existe en campo señal vertical Sr 30 de 90km/h recomendada por software señales.
Señal vertical SR 30 de velocidad	419	k39 +	X		Izquierdo	Se encuentra instalada en la vía señal vertical restrictiva SR-30 de velocidad 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		40+700	X	x	Izquierdo	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 90km/h.
Señal vertical SR 30 de velocidad		42+600	X	x	Izquierdo	Existe en la vía señal restrictiva SR-30 de 90km/h.
Señal horizontal línea continua	- 39+000	38+000		x		El software señales recomienda línea continua, no existente en tramo.

## 7. Conclusiones

En cuanto al objetivo principal de realizar una auditoria en seguridad vial sector La Victoria - Zarzal en el tramo comprendido entre las abscisas Km 36+000 y Km 42+600 a las variables: barreras de contención vehicular, señalización, riesgos físicos y comportamiento agresivo, fue cumplido en su totalidad cuyo logro requirió el desarrollo de todas las actividades planteadas para cumplir los objetivos específicos propuestos.

- 1) El primer objetivo consistía en establecer e identificar los puntos críticos en el tramo de la vía auditado. Se logró su realización teniendo en cuenta la siniestralidad de la vía, el diseño geométrico, hallazgos del registro fotográfico de barreras de contención vehicular, señalización, entradas perpendiculares, riesgos físicos y comportamiento agresivo. Dando como resultado la estructura de la matriz de riesgo.
- 2) Como resultado del segundo objetivo elaboración de matrices de riesgo para establecer el grado de riesgo e identificar los actores más vulnerables se pudo apreciar que el grado de riesgo es bajo siendo el valor más alto de 9,11 en el tramo abscisa km 38 + 000 – km 39 + 000 cuyos actores más vulnerables son ciclistas, factor que se intensifica debido a los comportamientos agresivos por los usuarios.
- 3) En cuanto al tercer objetivo de elaborar mapas de riesgo, mediante software ARCGIS, que permitan de forma gráfica ver los puntos críticos del tramo auditado, se logró su

realización teniendo en cuenta, la siniestralidad del tramo y matrices de riesgo. Sus resultados son coherentes y reflejan visualmente los niveles de riesgo obtenidos en las matrices de riesgo.

- 4) El cuarto objetivo de analizar la consistencia del diseño mediante el software señales se realizó gracias a la información obtenida en el trabajo de campo y al informe arrojado por el software señales, logrando comprobar inconsistencias de diseño en el tramo auditado debido a que falta instalar las señales verticales (SR 30) en las abscisas: k 38+015, k 38+115, k 39+240 para el carril izquierdo y en cuanto el carril derecho Pr 39+000, Pr 40+000, k 40+100. Por consiguiente, se considera que no hay consistencia entre lo diseñado por el software y lo instalado en campo.

## **8. Recomendaciones**

De acuerdo al análisis de resultados el grupo auditor recomienda a la empresa concesionaria PISA tenga en cuenta lo siguiente.

1. Si bien las señales de tránsito cumplen con su función se logró evidenciar que requieren de mantenimiento continuo para mantenerlas limpias y prolongar su vida útil, en el caso de los delineadores de obstáculos verticales se sugiere instalarlos apropiadamente ya que se encuentran mal instalados.
2. En lo que respecta a las barreras de contención vehicular, se pudo identificar algunas barreras en mal estado ya sea por falta de separador o por separador en malas condiciones, del mismo modo, las barreras metálicas tienen terminales bruscos “Cola de pez”, generando peligros potenciales según “la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular”, se recomienda abatir las barreras de contención vehicular.
3. Se recomienda el diseño e instalación de una transición entre las barreras metálicas doble onda y el pretil de puente, de acuerdo a la guía técnica, diseño, aplicación y uso sistemas de contención vehicular capítulo 3.10, de tal manera que no exista una discontinuidad generando riesgo.

4. Otra sugerencia es la instalación de barreras de contención en la abscisa k 38 + 366 perteneciente al tramo 3 esto para evitar el comportamiento agresivo al usar retornos ilegales e instalar una señal vertical restrictiva de un prohibido el retorno, mitigando el índice de siniestralidad en este tramo.
  
5. Para mitigar los riesgos o vulnerabilidades que presentan los ciclistas se recomienda la instalación de señales informativas respecto al uso de la vía por parte de los ciclistas.



## 9. Referencias bibliográficas

- Alvarez Barrionuevo, Y. A. (2019). *Guía de procesos para auditoria de seguridad vial de la via Estatal E40: Tramo Chongoón Progreso*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3057>
- ANSV. (06 de 2021). *Informe sobre Seguridad Vial para el Congreso de la República*. Obtenido de Agencia Nacional de Seguridad Vial: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/publicaciones/informe-sobre-seguridad-vial-para-el-congreso-de-la-republica>
- Ardila Hoyos, M., Quintero Quintero, R. D., & Cordoba Mora, G. A. (19 de 11 de 2020). *Auditoría en seguridad vial ruta nacional 50, tramo 5003., Pr k 31+ 139. 75 - k 25+139.75 la Virginia a Apia*. Obtenido de Universidad Antonio Nariño: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2893>
- Arias Sánchez, J. S., Grajales Moreno, H., Jiménez Tabares, D. J., & Orozco Valencia, F. (29 de 05 de 2021). *Auditoría en seguridad vial en los tramos: Variante la Paz, Chinchiná la Ye, la Ye la Trinidad*. Obtenido de Universidad Antonio Nariño: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/3845>
- Calvo, Galvis, & Russi. (26 de 05 de 2021). *Auditoria en seguridad vial al sector club campestre - el Caimo, vía Pereira Armenia abscisas 0+000 a 8+000*. Obtenido de Universidad Antonio Nariño: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/3849>
- Contreras Orjuela, M. A., & Navarro Cantor, J. S. (2018). *Auditoria en seguridad vial, corredor de la avenida carrera 50 entre calle 24bis y calle 44 Bogotá, Colombia*. Obtenido de 1Library: <https://1library.co/document/nzw2kx7z-auditoria-seguridad-corredor-avenida-carrera-calle-bogota-colombia.html>

EcuRed. (16 de 01 de 2018). *Infraestructura vial*. Obtenido de EcuRed:

[https://www.ecured.cu/index.php?title=Infraestructura\\_vial&oldid=3048719](https://www.ecured.cu/index.php?title=Infraestructura_vial&oldid=3048719)

google earth. (09 de 2022). *google earth*. Obtenido de google earth:

<https://earth.google.com/web/>

google earth. (09 de 2022). *google earth*. Obtenido de google earth.

Juarez Castro, M. Á. (2009). *Método para la implementación, en México, de Auditorías en seguridad vial para carreteras en operación*. Obtenido de UANL:

<http://eprints.uanl.mx/id/eprint/9429>

Manual de Señalización. (2015). *Tolerancias máximas de delimitación de líneas*.

OMS, & ONU. (20 de 10 de 2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud:

<https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Informe de Juventud y Siniestralidad Vial*. OPS.

Pabon Lozano, S. (1987). Estudio de los puntos críticos por accidentalidad en vías troncales de los departamentos de Cundinamarca, Tolima y Huila, i parte. *Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería*.

Porras Chaparro, N. E., & Pulido Merchán, K. J. (2018). *Seguridad vial en el corredor entre la UPTC y las Nieves*. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia:

<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3085>

QuestionPro. (s.f.). Investigación de mercados. *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro.com.

Valverde González, G., Cantillano Alvarado, J. P., & Rodríguez Mora, M. (06 de 2003). *Informe de Auditoría Técnica de Seguridad Vial Carretera Barrio San José-Atenas*. Obtenido de

dc. publisher: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/1088>

- Ministerio de Transporte - Universidad del Cauca. (2010). *Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas*. Bogotá, D.C.: Universidad del Cauca. Disponible en: <http://artemisa.unicauca.edu.co/~carboled/Libros/CARTILLA%20abril%2015%202010.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2004, p. 20). *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito Resumen*. Ginebra: ONU. disponible en: Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito.
- Organización Mundial de la Salud OMS. (2018). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2018*. Ginebra: OMS. Disponible en: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/).
- Observatorio Nacional de Seguridad Vial. ONSV. (2020). *Cifras sobre fallecidos y lesionados en siniestros viales*. Bogotá, D.C.: ONSV. Disponible en: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/cifras-ano-en-curso>.
- Mintransporte. (2018). *Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011 - 2021*. Bogotá, D.C.: Mintransporte. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/3239/plan-nacional-de-seguridad-vial/>.
- Observatorio Nacional de Seguridad Vial. ONSV. (2020). *Cifras sobre fallecidos y lesionados en siniestros viales*. Bogotá, D.C.: ONSV. Disponible en: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/cifras-ano-en-curso>.
- OMS. (2011). *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020*. Ginebra, Suiza: OMS. Disponible en: [https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/spanish.pdf](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf).

## 9. Anexos

Tipo de señal	Abscisa	Foto #	Evidencia fotográfica	Leyenda	Carri		Lateral		Observaciones
					Der	Izq	Der	Izq	
señales informativas de servicios generales y especiales PR	k42+007	1		SI-04		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales informativas de servicios generales y específicos y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se evidenció vandalismo en la señal.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K41 + 961	2		SP-04		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra sucia.
señales informativas de servicios generales y especiales	K41 + 922	3				X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K41 + 295 - K41 + 869	4		SP-75		X		X	Las señalizaciones cumplen con su función, mantienen la distancia mínima reglamentaria entre ellas y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el

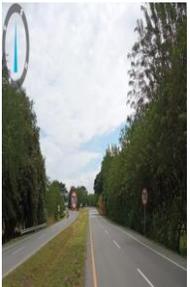
									capítulo 2.1.4.3. se recomienda mantenimiento ya que las 6 se encuentran sucias.
servicios generales y especiales	K41 + 617	10		SI-19		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
Delineador de obstáculos verticales	k41+437	12					X	X	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1 además se recomienda un mantenimiento ya que su visualización se encuentra obstruida por pasto.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	k41+368	13		SP-04		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	k41 + 319	14		SI-06		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.

Delineador de obstáculos verticales	k41 +319	14				X	X		Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K 41 + 045 - K41 + 317	15		SP-75		X	X		Las señalizaciones cumplen con su función, mantienen la distancia mínima reglamentaria entre ellas y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3, son 13.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	k41 + 045	17		SP-03		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	k41 + 025	17		SI-04		X		X	Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización se encuentra ubicada 25 metros antes de donde debería encontrarse.
Delineador de obstáculos verticales	k40 +992	17				X		X	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en

									el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1. ya que esta al revés.
Señales Reglamentarias	k40 + 950	18		SR-30		X	X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K40 + 559 - K40 + 900	19		SP-75		X		X	Las señalizaciones cumplen con su función, mantienen la distancia mínima reglamentaria entre ellas y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3, son 18.
Señales Reglamentarias	k40 + 745	23		SR-35		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se evidenció vandalismo.
	k40 + 243	28				X		X	requiere mantenimiento esta doblado a una esquina

señal preventiva sobre características geométricas de la vía	k40 + 171	30		SP-04					X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	k39 + 950 - K40 + 114	31							X	X	Cumplen con su función y con sus dimensiones, pero el primero y último se encuentran doblados
Delineador de obstáculos verticales	k40 + 116	31							X	X	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	k40	32		SI-04					X	X	Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, requiere de mantenimiento ya que tiene poca visibilidad
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K 39 + 920	34		SP-03					X	X	Aunque la señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3, esta requiere ser cambiada ya que se encuentra



									el capítulo 2.1.4.3. son 8 termina en la k39 + 277
Señal reglamentaria velocidad 90	k39 + 419	48		SR-30		X	X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
preventivo gasoducto	k39 + 434	49				X		X	Mal ubicada
servicios generales y especiales	k39 + 150	51		SI-19		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales de servicios generales y específicos y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 70		52		SR-30		X	X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
Señal reglamentaria velocidad 70		52		SR-30		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
falta tacha	k39 + 085	53				X			mantenimiento debido a que faltan tachas
reductor de velocidad	k39 + 049	53				X			mantenimiento debido a que faltan tachas
reductor de velocidad	k39 + 039	53				X			mantenimiento debido a

									que faltan tachas
reductor de velocidad	k39 + 029	53					X		mantenimiento debido a que faltan tachas
Señal reglamentaria velocidad 60	def 25	54		SR-30			X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se
Señal reglamentaria velocidad 60	31	54		SR-30			X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	k39	54		SI-04					Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización cuenta con un desfase en distancia de 36 metros más.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K38 + 872 - K38 + 987	55		SP-75			X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3. son 7 termina
señal informativa ruta nacional	k38 + 482	64		SI-01			X	X	La señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria, vehículos pesados a la derecha	k38 + 440	64		SR-17			X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	k38 + 405	64		SP-04			X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el

									capítulo 2.1.4.3, Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
Señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K38 + 155 - K38 + 336	69		SP-75		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda cambio de estas ya que se encuentran desgastadas y vandalizadas
señalización informativa en autopistas y carreteras	k38 + 113	70		SI-05C		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
Señal reglamentaria velocidad 90	k38 + 072	70	 21 ago. 2022 12:59:54 p.m. 4° 27' 26.3221" N - 76° 2' 59.6641" W 152.3 Altitud: 944.7m Velocidad: 0.4m/h Número de Índice: 70	SR-30		X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	k38	71	 21 ago. 2022 1:02:28 p.m. 4° 27' 16.6248" N - 76° 2' 54.1437" W 152.3 Altitud: 942.7m Velocidad: 0.4m/h Número de Índice: 71	SI-04		X		X	Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización se encuentra ubicada 13





señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	K36 + 852	84		SI-06		X	X	X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
<b>Tipo de señal</b>	<b>Abscisa</b>	<b>Foto #</b>	<b>Evidencia fotográfica</b>	<b>Leyenda</b>	<b>ca rril</b>	<b>Late ral</b>	<b>Obse rvaci ones</b>		
					<b>Der</b>	<b>Izq</b>	<b>Der</b>	<b>Izq</b>	
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	36 + 350	89		SP-03	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K36 + 450 - K36+626	95		SP-75	x			x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
Señal reglamentaria, vehículos pesados a la derecha	36 + 547	95		SR-17	x		x		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
Delineador de obstáculos verticales	36 + 591	96			x		x		Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1. ya que esta al revés.

señal de incorporación de tránsito desde a la izquierda	36 + 666	96		SP-21	x		x		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	36 + 710	99			x		x		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	36 + 819	99		SI-06	x		x	x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K37	102		SI-04	X		X		Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización se encuentra ubicada 14 metros antes de donde debería encontrarse.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	k37 + 030	102		SP-04	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
Señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	k37 + 060	102			x			x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3. son 8 termina
Señal informativa	k37 + 005	103		SI-05					La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.5 señales informativas y

									el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 60	k37 + 108	104		SR-30	x			x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
servicios generales y especiales	k37 + 270	105		SI-19					La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales de servicios generales y específicos y el capítulo 2.1.4.3.
preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	k37 + 515	108						x	Cumplen con su función y con sus dimensiones, pero el primero y último se encuentran doblados
señalización informativa en autopistas y carreteras		109						x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento ya que se encuentra obstaculizada por hojas.
Delineador de obstáculos verticales	k37 + 687							x	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1. ya que esta al revés.

Señal reglamentaria velocidad 90	k37 + 917	110		SR-30	x			x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 70	38 + 004	111		SR-30	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 70	38 + 004	111		SR-30	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K38	111		SI-04	X		X		Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3. La señal está posicionada 17 metros mas
Señal reglamentaria velocidad 60	K38 + 087	126		SR-30	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 60	K38 + 128	126		SR-30	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K38 + 126 - K38 + 353	127		SP-75	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3

Señal informativa de obra	K38 + 247	127		SIO-01	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 4.6 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
Señal informativa de obra	K38 + 355	128		SIO-01	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 4.6 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
falta tacha	K38 + 448 - K38 + 594	132						mantenimiento debido a que faltan tachas
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K38 + 473	132		SP-03	X		X	Aunque la señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K38 + 555	133		SP-75	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K38 + 729	134		SP-04	X		X	Aunque la señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K38 + 800 - K38 + 923	136		SP-75	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3

Delineador de obstáculos verticales	K38 + 790 & K38 + 798	136			X		X	X	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1.
Señal informativa de obra	K38 + 963	139		SIO-01	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 4.6 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K39	139		SI-04	X		X		Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización se encuentra ubicada 30 metros antes de donde debería encontrarse.
Señal reglamentaria velocidad 90	K39 + 023	139		SR-30	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
servicios generales y especiales	K39 + 075	140		SI-19	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales de servicios generales y específicos y el capítulo 2.1.4.3.
señal reglamentaria circulación bajas con luces bajas	K39 + 179	142	  	SR-35	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.

señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	K39 + 207	143		SI-06	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K39 + 375 - K39 + 487	144		SP-75	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K39 + 542	149		SP-04	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
Delineador de obstáculos verticales	K39 + 546	149			X		X	X	Aunque la señalización cumple con su función de advertir un riesgo como se establece en el manual de señalización en el capítulo 5.6 Marcadores de obstáculos esta se encuentra mal instalada de acuerdo al capítulo 5.6.1.1.
Señales reglamentarias prohibido girar en "U"	K39 + 752	150		SR-10	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K39 + 904	151		SP-03	X		X		La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K40	152		SI-04	X		X		La señalización cumple con su función y con las

									dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K39 + 943 - K40 + 090	152		SP-75	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K40 + 380	154		SP-04	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
Señal reglamentaria velocidad 90	K40 + 424	154		SR-30	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K40 + 490	155		SP-75	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K40 + 892	156		SP-04	X			X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K41	157		SI-04	X			X	Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la

								señalización se encuentra ubicada 100 metros antes de donde debería encontrarse.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K41 + 079 - K41 + 295	158		SP-75	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
servicios generales y especiales	K41 + 386	163		SI-19	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales de servicios generales y específicos y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	K41 + 610	164		SI-06	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3. sin embargo, el marcador de la señal está mal instalado.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal	K41 + 735	165		SP-75	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3
señal informativa ruta nacional	K41 + 852	166		SI-01	X		X	La señal cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.

Señal reglamentaria velocidad 90	K42	167		SR-30	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales PR	K42	167		SI-04	X		X	Aunque la señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, la asignación de la señalización se encuentra ubicada 20 metros después de donde debería encontrarse.
señal preventiva sobre características geométricas de la vía	K42 + 404	169		SP-04	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3.
señales informativas de servicios generales y especiales confirmación	k42 + 444	170		SI-06	x		x	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.4 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3, sin embargo, la marcación de la señal está mal instalada según el capítulo 5.6.1.1 ya que esta al revés.
Circulación con luces bajas	K42 + 474	171		SR-35	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.2 señales reglamentarias y el capítulo 2.1.4.3. Se recomienda un mantenimiento porque se encuentra sucia.
Señal informativa	K42 +552	172		SI-05	X		X	La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.5 señales informativas y el capítulo 2.1.4.3.

<p>señal preventiva sobre características geométricas de la vía delineador curva horizontal</p>	<p>K42 + 515 - K42 +637</p>	<p>172</p>		<p>SP-75</p>	<p>X</p>		<p>X</p>	<p>La señalización cumple con su función y con las dimensiones establecidas en el manual de señalización en el capítulo 2.3 señales preventivas y el capítulo 2.1.4.3</p>
---	-----------------------------	------------	---	--------------	----------	--	----------	---

Inventario de barreras									
Tipo de barrera	Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud (m)	Calz.	Lateral		Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
					De Izq.	r.			
calzada derecha									
Barreras Metálicas adoble onda	35 + 928	36 + 002	74	der	x		88		La barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez", son peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular Capítulo 1.3.1.5. Debería terminar en la abscisa k 36 + 012 por cuneta profunda.
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 109	36 + 171	62	der	x		89		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 288	36 + 356	68	der		x	90		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 290	35 + 356	66	der	x		90		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 520	36 + 611	91	der		x	95		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda que la barrera de contención vehicular existente se prolongue

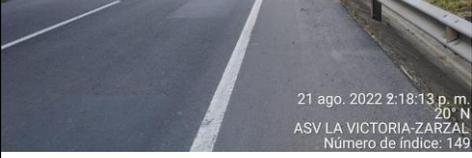
									25 m para cubrir toda la sección que presenta inseguridad al usuario según lo estipulado en capítulo 1.1.
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 547	k36 + 591	91	der	x		95		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Pretil de puente	36 + 591	36 + 602	11	der	x		96		El pretil de puente cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Se recomienda pintar por desgaste de la pintura
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 602	36 + 611	9	der	x		97		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

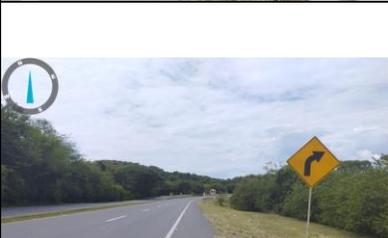
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 853	37+000	167	der	x		101		Barrera de contención en mal estado, por falta de separador no cumple con la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular Capítulo 1.4.1, además los terminales son bruscos no adecuados, Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	36 + 869	36 + 991	122	der		x	100		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5
Barreras Metálicas adoble onda	37 + 90	37 + 154	64	DER		x	104		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda mantenimiento porque se encuentra sucia.
Barreras Metálicas adoble onda	37 + 107	37 + 160	53	der	x		104		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k37+330	K37+ 456	126	der		X	105		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble	k37 + 360	k37 + 512	152	der	x		105		La barrera de contención tiene terminales bruscos "Cola de pez", generando peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

onda									vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k37 + 735	k37 + 790	55				108		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 103	k38 + 130	27	der	x		126		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 256	k38 + 353	97				128		Barrera de contención golpeada, con separador en mal estado, se recomienda reparación, además los terminales son bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. el Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 390	k38 + 429	39	der	x		131		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 525	k38 + 750	225	der	x		133		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 738	k38 + 790	52	der		x	134		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 760	k38 + 798	38	der	x		135		La barrera de contención no está desviada en el extremo en contra del flujo, además tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Pretil de puente	k38 + 790	k38 + 800	10	der		x	136		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.
Pretil de puente	k38 + 798	k38 + 809	11	der	x		136		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.

Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 800	k38 + 923	123	der	x	136		Barrera de contención no está unida al pretil de puente. además, tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 812	k38 + 935	123	der	x	137		Barrera de contención mal instalada no está unida al pretil de puente. además, tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 097	k39 + 132	35	der	x	141		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 260	k39 + 312	52	der	x	143		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 250	k39 + 310	60	der	x	143		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 440	k39 + 546	0.8	der	x	144		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 440	k39 + 546	0.8	der	x	x	144		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Pretil de puente	k39 + 546	k39 + 577	31	der			149		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.
Pretil de puente	k39 + 546	k39 + 577	31	der			149		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 577	k39 + 674	97	der	x		149		Barrera de contención no está unida al pretil de puente. además, tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 577	k39 + 758	181	der		x	150		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

Barreras Metálicas adoble onda	k39 + 925	k40 + 126	201	der	x		152		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 136	k40 + 148	12	der	x		153		La barrera no se encuentra desviada en el extremo en contra del flujo, además sus terminales son bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 475	k40 + 538	63	der	x		154		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 480	k40 + 534	54	der		x	154		La barrera de contención tiene terminales bruscos, generando riesgo según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda que la barrera de contención vehicular existente se prolongue 50 m para cubrir toda la sección que presenta inseguridad al usuario según lo estipulado en capítulo 1.1.
Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 698	k40 + 780	82	der		x	155		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 705	k40 + 754	49	der	x		155		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5. Se recomienda podar ramas que afectan la visibilidad de la barrera.

Barreras Metálicas adoble onda	k40 + 865	k41 + 026	161	der	x		156		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k41 + 295	k41 + 349	54	der	x		162		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k41 + 397	k41 + 451	54	der	x		163		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k41 + 870	k41 + 996	126	der	x		166		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.
Barreras Metálicas adoble onda	k42 + 270	k42 + 473	203	der	x		168		Barrera de contención con terminal bruscos no adecuados según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular. Capítulo 1.3.1.5.

Barreras Metálicas adoble onda	k42+15	k41 + 961	54	Izq.		x	1		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez", son peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.
Barreras Metálicas adoble onda	k41+386	k41 + 324	62	Izq.		x	13		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez" no anclada, la vegetación alta y el polvo impide la visibilidad, se recomienda podar y limpieza.
Barreras Metálicas adoble onda	k40+889	k40 + 823	66	Izq.		x	21		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados.
Barreras Metálicas adoble onda	k40. + 905	k40 + 836	69	Izq.	x		22		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez" no anclada, la vegetación alta y el polvo impide la visibilidad, se recomienda mantenimiento rutinario y limpieza.
Barreras Metálicas adoble onda	k40+610	k40 + 459	151	Izq.		x	24		Barrera de contención en mal estado, falta el separador, terminales no anclados, se recomienda mantenimiento.

Barreras Metálicas adoble onda	k40 +626	k40 + 459	167	Izq.	x		24		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez" no anclada, la vegetación alta y el polvo impide la visibilidad, se recomienda podar y limpieza.
Barrera de Concreto New Jersey	k40+115	k39 + 950	165	Izq.	x		31		Barrera de concreto es buen estado con falta de mantenimiento rutinario, pintura desgastada con poca retroreflectividad, cumple con lo establecido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular,
Barreras Metálicas adoble onda	k39+744	k39 + 630	114	Izq.		x	37		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados.
Barreras Metálicas adoble onda	k39+590	k39 + 543	47	Izq.		x	40		Barrera de contención en buen estado con capta faros en buen estado, sin anclar en el extremo.
Pretil de puente	k39 + 543	k39 + 508	35	Izq.		x	40		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica de diseño, aplicación de barreras de contención vehicular.
Barreras Metálicas adoble onda	k39+645	k39+543	102	Izq.	x		44		Barrera de contención con capta faros en buen estado, sin anclar en los extremo.
Pretil de puente	k39 + 543	k39 + 508	35	Izq.	x		44		Pretil de puentes en buen estado. no está unido a las barreras metálicas en los extremos

Barreras Metálicas adoble onda	k39+508	k39 + 493	15	Izq.	x	47		Barrera de contención mal instalada no está unida al pretil de puente.
Barreras Metálicas adoble onda	k39 +508	k39 + 338	170	Izq.	x	48		Barrera de contención mal instalada no está unida al pretil de puente.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 987	k38 + 803	184	Izq.	x	55		Barrera de contención en buen estado, necesita mantenimiento rutinario para mejorar la visibilidad debido a que está sucia.
Barreras Metálicas adoble onda	k38 + 872	k38 + 814	58	Izq.	x	57		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados.
Pretil de puente	K38 + 814	k38 + 779	35	Izq.	x	59		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica de diseño y aplicación de barreras de contención vehicular.
Pretil de puente	k38 + 803	k38 + 776	27	Izq.	x	59		Pretil de puentes en buen estado cumple con lo establecido en la guía técnica de diseño y aplicación de barreras de contención vehicular.

Barreras Metálicas adoble onda	38+779	k38+599	180	Izq.	x		60		Barrera de contención en buen estado, con terminales bruscos, se recomienda anclar a en sus extremos.
Barreras Metálicas adoble onda	k37 + 167	k37 + 109	58	Izq.		x	77		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados.
Barreras Metálicas adoble onda	k37 + 167	k37 + 109	58	Izq.	x		77		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 920	k36 + 860	60	Izq.		x	80		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez", son peligros potenciales según la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 920	k36 + 852	68	Izq.	x		81		Barrera de contención con terminales bruscos "Cola de pez", poca visibilidad debido a la vegetación alta, se recomienda mantenimiento rutinario.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 649	k36+580	69	Izq.	x		86		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados, se encuentran sucias, se recomienda mantenimiento rutinario.

Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 640	k36 + 580	60	Izq.		x	86		Barrera de contención en buen estado, sin terminales anclados, se encuentran sucias, se recomienda mantenimiento rutinario.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 392	k36 + 325	67	Izq.	x		87		Barrera de contención vehicular en buen estado, con falta de mantenimiento rutinario por vegetación alta que genera poca visibilidad.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 384	k36 + 325	59	Izq.		x	87		Barrera de contención vehicular insuficiente debido a desnivel crítico.
Barreras Metálicas adoble onda	k36 + 025	k35 + 975	50	Izq.		x	88		Barrera de contención vehicular insuficiente, debería terminar en la abscisa k36 + 150 por desnivel de más de 3 metros del nivel de la vía.

## 9.2. Registro Control de velocidades punto uno.

PUNTO 1							
CALZADA DERECHA				CALZADA IZQUIERDA			
PUNTO DE REFERENCIA		K36 + 100		PUNTO DE REFERENCIA		K36 + 100	
# VEHICULO	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE	# VEHICULO	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE
1	104	CARRO	A	1	58	CARRO	A
2	98	CARRO	A	2	74	CARRO	A
3	121	CARRO	A	3	75	CARRO	A
4	93	CARRO	A	4	96	MOTO	A
5	71	CARRO	A	5	52	MOTO	A
6	72	CARRO	A	6	67	CARRO	A
7	114	CARRO	A	7	75	CARRO	A
8	66	CARRO	A	8	88	CARRO	A
9	121	CARRO	A	9	83	MOTO	A
10	127	CARRO	A	10	93	CARRO	A
11	94	BUS	B	11	86	CARRO	A
12	81	BUS	B	12	83	BUS	B
13	78	MOTO	A	13	86	BUS	B
14	68	MOTO	A	14	59	BUS	B
15	80	MOTO	A	15	80	CAMION	C
16	80	MOTO	A	16	65	MULA	C
17	55	MOTO	A	17	78	CAMION	C
18	61	MOTO	A	18	80	CAMION	C
19	70	MOTO	A	19	85	CAMION	C
20	66	CAMION	C	20	50	MOTO	A
21	50	CAMION	C	21	83	CARRO	A
22	57	CAMION	C	22	120	CARRO	A
23	65	CAMION	C	23	80	CARRO	A
24	77	CAMION	C	24	55	CARRO	A
25	71	CARRO	A	25	80	MOTO	A
26	72	CARRO	A	26	78	CARRO	A
27	114	CARRO	A	27	70	CARRO	A
28	66	CARRO	A	28	61	MOTO	A
29	68	MOTO	A	29	68	MOTO	A
30	70	MOTO	A	30	70	MOTO	A
31	80	CARRO	A	31	80	CARRO	A
32	100	CARRO	A	32	100	CARRO	A
33	61	MOTO	A	33	80	CAMION	C
34	70	MOTO	A	34	60	CAMION	C
35	66	CAMION	C	35	65	BUS	B
36	50	CAMION	C	36	80	CARRO	A
37	57	CAMION	C	37	75	CAMION	C
38	65	CAMION	C	38	80	CAMION	C
39	77	CAMION	C	39	78	CARRO	A
40	95	MOTO	A	40	95	MOTO	A
41	97	CARRO	A	41	97	CARRO	A
42	96	CARRO	A	42	96	CARRO	A
43	80	CARRO	A	43	80	CARRO	A
44	55	CARRO	A	44	55	CARRO	A
45	80	MOTO	A	45	80	MOTO	A
46	78	CARRO	A	46	78	CARRO	A
47	70	BUS	B	47	70	BUS	B
48	75	BUS	B	48	75	BUS	B
49	66	CARRO	A	49	90	CARRO	A
50	121	CARRO	A	50	85	MOTO	A
51	127	CARRO	A	51	84	MOTO	A
52	94	BUS	B	52	70	MOTO	A
53	81	BUS	B	53	65	MOTO	A
54	78	MOTO	A	54	55	MOTO	A
55	68	MOTO	A	55	75	CAMION	C
56	69	CAMION	C	56	70	CAMION	C
57	82	CAMION	C	57	80	CAMION	C
58	67	CAMION	C	58	65	CAMION	C
59	62	CAMION	C	59	66	CAMION	C
60	85	CAMION	C	60	80	CAMION	C

### 9.3. Registro Control de velocidades punto dos.

PUNTO 2							
CALZADA DERECHA				CALZADA IZQUIERDA			
PUNTO DE REFERENCIA		k37 + 330		PUNTO DE REFERENCIA		k37 + 330	
# VEHICULO	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE	VEHICULO #	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE
1	91	CARRO	A	1	67	CARRO	A
2	98	CARRO	A	2	88	CARRO	A
3	82	CARRO	A	3	86	CARRO	A
4	82	CARRO	A	4	87	CARRO	A
5	103	CARRO	A	5	59	CARRO	A
6	131	MOTO	A	6	82	CARRO	A
7	75	MOTO	A	7	78	CARRO	A
8	93	CARRO	A	8	112	CARRO	A
9	96	CARRO	A	9	96	CARRO	A
10	110	CARRO	A	10	78	CARRO	A
11	95	CAMION	C	11	82	CARRO	A
12	78	CAMION	C	12	96	CARRO	A
13	44	CAMION	C	13	59	CARRO	A
14	68	CAMION	C	14	57	CAMION	C
15	75	CAMION	C	15	84	CAMON	C
16	70	CAMION	C	16	68	MOTO	A
17	57	CAMION	C	17	89	MOTO	A
18	84	CAMION	C	18	78	MOTO	A
19	86	CAMION	C	19	54	MOTO	A
20	68	CAMION	C	20	75	MOTO	A
21	78	MOTO	A	21	98	MOTO	A
22	68	MOTO	A	22	72	MOTO	A
23	80	MOTO	A	23	94	MOTO	A
24	80	MOTO	A	24	57	MOTO	A
25	55	MOTO	A	25	88	MOTO	A
26	61	CARRO	A	26	52	MOTO	A
27	70	CARRO	A	27	80	BUS	B
28	57	CARRO	A	28	90	BUS	B
29	54	CARRO	A	29	85	BUS	B
30	86	CAMION	C	30	87	CARRO	A
31	68	CAMION	C	31	59	CARRO	A
32	78	CARRO	A	32	82	CARRO	A
33	68	CARRO	A	33	78	CARRO	A
34	80	MOTO	A	34	112	CARRO	A
35	80	MOTO	A	35	70	CAMION	C
36	55	MOTO	A	36	80	CAMION	C
37	61	MOTO	A	37	82	CARRO	A
38	70	CARRO	A	38	96	CARRO	A
39	57	CARRO	A	39	59	CARRO	A
40	54	CARRO	A	40	57	CAMION	C
41	82	CARRO	A	41	84	CAMON	C
42	103	CARRO	A	42	70	CAMION	C
43	131	CARRO	A	43	80	CAMION	C
44	75	MOTO	A	44	78	MOTO	A
45	93	MOTO	A	45	54	MOTO	A
46	96	MOTO	A	46	75	MOTO	A
47	110	MOTO	A	47	110	MOTO	A
48	95	MOTO	C	48	70	CAMION	C
49	78	MOTO	C	49	80	CAMION	C
50	75	BUS	B	50	75	BUS	B
51	80	BUS	B	51	80	BUS	B
52	90	BUS	B	52	90	BUS	B
53	85	BUS	B	53	86	CARRO	A
54	70	CAMION	C	54	87	CARRO	A
55	80	CAMION	C	55	59	CARRO	A
56	78	CAMION	C	56	82	CARRO	A
57	90	CARRO	A	57	78	CARRO	A
58	80	BUS	B	58	80	BUS	B
59	100	CARRO	A	59	70	CAMION	C
60	110	CARRO	A	60	80	CAMION	C

## 9.4. Registro Control de velocidades punto tres.

PUNTO 3									
CALZADA DERECHA				CALZADA IZQUIERDA					
PUNTO DE REFERENCIA		k38 + 750		PUNTO DE REFERENCIA		k38 + 780			
VEHICULO	#	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE	VEHICULO	#	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE
	1	81	CARRO	A		1	109	CARRO	A
	2	64	CARRO	A		2	71	CARRO	A
	3	77	CARRO	A		3	90	CARRO	A
	4	86	CARRO	A		4	76	MOTO	A
	5	63	MOTO	A		5	109	MOTO	A
	6	72	MOTO	A		6	110	MOTO	A
	7	73	CARRO	A		7	94	MOTO	A
	8	71	CARRO	A		8	100	MOTO	A
	9	78	MOTO	A		9	84	MOTO	A
	10	81	MOTO	A		10	80	MOTO	A
	11	73	BUS	B		11	60	MOTO	A
	12	77	BUS	B		12	44	CAMION	C
	13	80	BUS	B		13	83	CARRO	A
	14	61	BUS	B		14	78	CARRO	A
	15	80	BUS	B		15	78	CARRO	A
	16	56	CAMION	C		16	108	CARRO	A
	17	63	CAMION	C		17	76	CARRO	A
	18	59	CAMION	C		18	70	CARRO	A
	19	61	CAMION	C		19	84	CARRO	A
	20	59	CAMION	C		20	98	CARRO	A
	21	73	CARRO	A		21	66	CARRO	A
	22	79	CARRO	A		22	73	CARRO	B
	23	86	MOTO	A		23	86	CARRO	B
	24	70	CARRO	A		24	82	CARRO	B
	25	73	CARRO	A		25	81	CARRO	B
	26	68	CARRO	A		26	75	CARRO	A
	27	85	CARRO	A		27	100	MOTO	A
	28	60	MOTO	A		28	84	MOTO	A
	29	75	MOTO	A		29	80	MOTO	A
	30	61	BUS	B		30	60	MOTO	A
	31	80	BUS	B		31	44	CAMION	C
	32	56	CAMION	C		32	83	CARRO	C
	33	63	CAMION	C		33	78	CARRO	C
	34	82	CARRO	A		34	78	CARRO	A
	35	64	CARRO	A		35	108	CARRO	A
	36	77	CARRO	A		36	76	CARRO	A
	37	86	CARRO	A		37	61	BUS	B
	38	63	MOTO	A		38	80	BUS	B
	39	72	MOTO	A		39	98	CARRO	A
	40	73	CARRO	A		40	66	CARRO	A
	41	71	CARRO	A		41	73	CARRO	A
	42	78	MOTO	A		42	86	CARRO	A
	43	80	BUS	B		43	82	CARRO	A
	44	56	CAMION	C		44	61	BUS	B
	45	63	CAMION	C		45	80	BUS	B
	46	82	CARRO	A		46	75	BUS	B
	47	64	CARRO	A		47	73	CARRO	A
	48	77	CARRO	A		48	66	CARRO	A
	49	86	CARRO	A		49	93	CARRO	A
	50	64	CARRO	A		50	61	BUS	B
	51	77	CARRO	A		51	80	BUS	B
	52	86	CARRO	A		52	88	CARRO	A
	53	63	MOTO	A		53	83	CARRO	A
	54	72	MOTO	A		54	94	CARRO	A
	55	73	CARRO	A		55	61	BUS	A
	56	71	CARRO	A		56	92	MOTO	A
	57	78	MOTO	A		57	59	MOTO	A
	58	60	MOTO	A		58	82	MOTO	A
	59	73	BUS	B		59	75	MOTO	A
	60	60	CAMION	C		60	75	CARRO	A

## 9.5. Registro Control de velocidades punto cuatro.

PUNTO 4								
CALZADA DERECHA					CALZADA IZQUIERDA			
PUNTO DE REFERENCIA		k40 + 300			PUNTO DE REFERENCIA		k40 + 300	
VEHICULO	#	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE	# VEHICULO	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE
	1	86	CARRO	A	1	86	CARRO	A
	2	64	CARRO	A	2	73	CARRO	A
	3	112	CARRO	A	3	66	CARRO	A
	4	83	CARRO	A	4	93	CARRO	A
	5	91	CARRO	A	5	88	CARRO	A
	6	100	MOTO	A	6	83	CARRO	A
	7	98	MOTO	A	7	94	CARRO	A
	8	73	MOTO	A	8	61	BUS	A
	9	89	MOTO	A	9	32	CAMION	C
	10	89	MOTO	A	10	58	CAMION	C
	11	90	BUS	B	11	56	CAMION	C
	12	86	BUS	B	12	92	MOTO	A
	13	96	BUS	B	13	59	MOTO	A
	14	81	BUS	B	14	82	MOTO	A
	15	94	BUS	B	15	75	MOTO	A
	16	85	BUS	B	16	69	MOTO	A
	17	75	CAMION	C	17	120	MOTO	A
	18	74	CAMION	C	18	86	MOTO	A
	19	82	CAMION	C	19	100	MOTO	A
	20	79	CAMION	C	20	100	MOTO	A
	21	73	CARRO	A	21	79	MOTO	A
	22	92	CARRO	A	22	73	BUS	B
	23	70	MOTO	A	23	66	BUS	B
	24	90	CARRO	A	24	75	BUS	B
	25	82	CARRO	A	25	80	BUS	B
	26	75	CARRO	A	26	93	CARRO	A
	27	120	MOTO	A	27	88	CARRO	A
	28	86	MOTO	A	28	83	CARRO	A
	29	100	CARRO	A	29	94	CARRO	A
	30	79	MOTO	A	30	61	BUS	A
	31	82	CAMION	C	31	32	CAMION	C
	32	79	CAMION	C	32	58	CAMION	C
	33	73	CARRO	A	33	56	CAMION	C
	34	92	CARRO	A	34	92	MOTO	A
	35	70	MOTO	A	35	59	MOTO	A
	36	90	CARRO	A	36	82	MOTO	A
	37	82	CARRO	A	37	75	MOTO	A
	38	75	CARRO	A	38	69	MOTO	A
	39	120	MOTO	A	39	120	MOTO	A
	40	86	MOTO	A	40	86	MOTO	A
	41	112	CARRO	A	41	98	MOTO	A
	42	83	CARRO	A	42	95	MOTO	A
	43	91	CARRO	A	43	79	MOTO	A
	44	100	MOTO	A	44	73	BUS	B
	45	98	MOTO	A	45	66	BUS	B
	46	73	MOTO	A	46	75	BUS	B
	47	89	MOTO	A	47	73	CARRO	A
	48	89	MOTO	A	48	66	CARRO	A
	49	90	BUS	B	49	93	CARRO	A
	50	86	BUS	B	50	88	CARRO	A
	51	75	CAMION	C	51	83	CARRO	A
	52	74	CAMION	C	52	88	CARRO	A
	53	82	CAMION	C	53	83	CARRO	A
	54	79	CAMION	C	54	94	CARRO	A
	55	73	CARRO	A	55	61	BUS	A
	56	92	CARRO	A	56	92	MOTO	A
	57	80	MOTO	A	57	59	MOTO	A
	58	70	CAMION	C	58	82	MOTO	A
	59	90	CARRO	A	59	75	MOTO	A
	60	72	CAMION	C	60	75	CARRO	A

## 9.6. Registro Control de velocidades punto seis.

PUNTO 6									
CALZADA DERECHA				CALZADA IZQUIERDA					
PUNTO DE REFERENCIA		k42 + 444		PUNTO DE REFERENCIA		k42 + 444			
VEHICULO	#	VELOCIDAD	TIPO	TIPO EN SOFTWARE	VEHICULO	#	VELOCIDAD KM/H	TIPO	TIPO EN SOFTWARE
	1	68	CARRO	A		1	71	CARRO	A
	2	66	CARRO	A		2	93	CARRO	A
	3	98	MOTO	A		3	107	CARRO	A
	4	83	MOTO	A		4	103	CARRO	A
	5	80	MOTO	A		5	107	CARRO	A
	6	104	CARRO	A		6	68	CARRO	A
	7	82	CARRO	A		7	57	CARRO	A
	8	114	CARRO	A		8	79	CARRO	A
	9	86	CARRO	A		9	73	CARRO	A
	10	96	BUS	B		10	46	MOTO	A
	11	93	BUS	B		11	57	MOTO	A
	12	90	BUS	B		12	70	MOTO	A
	13	86	BUS	B		13	73	MOTO	A
	14	70	BUS	C		14	100	MOTO	A
	15	70	CAMION	C		15	89	MOTO	A
	16	66	CAMION	C		16	95	MOTO	A
	17	86	CAMION	C		17	57	MOTO	A
	18	84	CAMION	C		18	67	MOTO	A
	19	78	CAMION	C		19	85	BUS	B
	20	64	MOTO	A		20	88	BUS	B
	21	52	CARRO	A		21	74	CAMION	C
	22	57	MOTO	A		22	70	CAMION	C
	23	78	CARRO	A		23	66	CAMION	C
	24	99	CARRO	A		24	86	CAMION	C
	25	75	MOTO	A		25	84	CAMION	C
	26	104	MOTO	A		26	86	CARRO	A
	27	98	MOTO	A		27	96	BUS	B
	28	83	MOTO	A		28	93	BUS	B
	29	80	MOTO	A		29	90	BUS	B
	30	104	CARRO	A		30	86	BUS	B
	31	82	CARRO	A		31	70	BUS	B
	32	114	CARRO	A		32	103	CARRO	A
	33	86	CARRO	A		33	107	CARRO	A
	34	96	BUS	B		34	68	CARRO	A
	35	93	BUS	B		35	57	CARRO	A
	36	90	BUS	B		36	79	CARRO	A
	37	86	BUS	B		37	73	CARRO	A
	38	70	BUS	C		38	46	MOTO	A
	39	70	CAMION	C		39	57	MOTO	A
	40	66	CAMION	C		40	70	MOTO	A
	41	86	CAMION	C		41	73	MOTO	A
	42	84	CAMION	C		42	100	MOTO	A
	43	78	CAMION	C		43	89	MOTO	A
	44	64	MOTO	A		44	95	MOTO	A
	45	52	CARRO	A		45	57	MOTO	A
	46	57	MOTO	A		46	71	CARRO	A
	47	78	CARRO	A		47	93	CARRO	A
	48	99	CARRO	A		48	107	CARRO	A
	49	75	MOTO	A		49	103	CARRO	A
	50	104	MOTO	A		50	107	CARRO	A
	51	82	CARRO	A		51	68	CARRO	A
	52	114	CARRO	A		52	57	CARRO	A
	53	86	CARRO	A		53	79	CARRO	A
	54	96	BUS	B		54	73	CARRO	A
	55	93	BUS	B		55	46	MOTO	A
	56	90	BUS	B		56	57	MOTO	A
	57	86	CAMION	C		57	86	CAMION	C
	58	84	CAMION	C		58	84	CAMION	C
	59	78	CAMION	C		59	86	CARRO	A
	60	100	MOTO	A		60	96	BUS	B