



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA PANZALEO-
MULALILLO-CUSUBAMBA, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI,
PERÍODO 2022-2023**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO/A EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES:

ARIEL ALEXANDER GARCÍA MASAPANTA

MÓNICA GISSELA TOSCANO SANDOVAL

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA PANZALEO-
MULALILLO-CUSUBAMBA, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI,
PERÍODO 2022-2023**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO/A EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORA: ARIEL ALEXANDER GARCÍA MASAPANTA

MÓNICA GISSELA TOSCANO SANDOVAL

DIRECTOR: DR. EDGAR SEGUNDO MONTOYA ZUÑIGA.

Riobamba – Ecuador

2023

©2023, Ariel Alexander García Masapanta & Mónica Gissela Toscano Sandoval

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

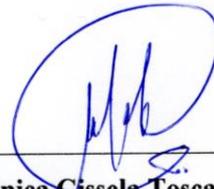
Nosotros, Ariel Alexander García Masapanta & Mónica Gissela Toscano Sandoval, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 05 de Junio del 2023



Ariel Alexander García Masapanta
C.I: 085034300-5



Mónica Gissela Toscano Sandoval
C.I: 055019940-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA PANZALEO-MULALILLO-CUSUBAMBA, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERÍODO 2022-2023**, realizado por el señor: **ARIEL ALEXANDER GARCÍA MASAPANTA** y por la señorita: **MÓNICA GISSELA TOSCANO SANDOVAL**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia, Msc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2023-06-05

Dr. Edgar Segundo Montoya Zúñiga, PhD
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

2023-06-05

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla, Msc.
**ASESOR DEL TRABAJO
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

2023-06-05

DEDICATORIA

Con El presente proyecto de investigación se lo dedico a mis padres Jairo García y Mayra Masapanta, son mi ejemplo de superación e inspiración día a día como persona y futuro profesional; les agradezco por todo el amor, apoyo y sacrificio, en todos estos años como estudiante politécnico. A mis hermanos Jean, Leyton y Brianna, por sus consejos, a pesar de las adversidades, no debemos rendirnos hasta cumplir con nuestros sueños y objetivos.

Ariel

El presente proyecto de titulación se lo dedico a mis padres, Eduardo Toscano y Gloria Sandoval por su amor y por su apoyo incondicional en cada uno de mis pasos, gracias a Uds. por su esfuerzo y su trabajo durante estos años, han sido parte fundamental en mi crecimiento personal y profesional al demostrarme que los sueños se alcanzan a pesar de las adversidades; A mis hermanos y mi familia por sus consejos, oraciones y palabras de aliento en los momentos difíciles; A mi Luciana por ser mi motivo de inspiración además de recordarme que debo ser una mejor persona cada día.

Mónica

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos las herramientas necesarias para llevar a cabo este trabajo de titulación. Agradecemos a la ESPOCH y a cada uno de sus docentes por la excelente formación de profesionales que generan día a día en todas las carreras que la conforman. Agradecemos la paciencia y la guía del Dr. Edgar Montoya y la Dra. Jenny Villamarín; miembros del tribunal que, con su amplia experiencia y responsabilidad, supieron guiarnos en el desarrollo de este trabajo de titulación.

Ariel & Mónica

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Limitaciones y delimitaciones	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes históricos.....	6
2.2. Marco teórico	9
2.2.1. <i>Auditoría</i>	9
2.2.2. <i>Seguridad Vial</i>.....	9
2.2.3. <i>Auditoría de Seguridad vial</i>	9
2.2.4. <i>Proceso de una auditoría en seguridad vial</i>	9
2.2.5. <i>Objetivos de una auditoría en seguridad vial</i>	11
2.2.6. <i>Ventajas de una auditoría en seguridad vial</i>	11
2.2.7. <i>Elementos de la seguridad vial</i>	11
2.2.8. <i>Derecho de vía</i>.....	13
2.2.9. <i>Señales de tránsito</i>	13
2.2.10. <i>Tipos de señales de tránsito</i>	14

2.2.10.1. Señales de tránsito verticales.....	14
2.2.10.2. Señales de tránsito horizontales.....	14
2.2.10.3. Señales regulatorias	14
2.2.10.4. Señales preventivas.....	14
2.2.10.5. Señales de información vial	15
2.2.11. Clasificación de la Red vial en función al TPDA	15
2.2.12. Estructura de una carretera.....	15
2.2.13. Infraestructura vial.....	16
2.2.14. Estructura de las señales de tránsito verticales	26
2.2.14.1. Clasificación	26
2.2.14.2. Uniformidad de Diseño.....	27
2.2.15. Estructura de las señales de tránsito horizontales	36
2.2.16. Accidentes de tránsito	38
2.2.16.1. Causas de un accidente de tránsito.....	38
2.2.17. Siniestros de tránsito.....	39
2.2.18. Causas de un siniestro de tránsito en el Ecuador.....	39
2.2.19. Factores que inciden en los siniestros viales	40
2.2.20. Fases de un siniestro de tránsito	42
2.2.20.1. Fase de percepción	42
2.2.20.2. Fase de decisión	42
2.2.20.3. Fase de conflicto.....	42
2.2.21. Tipos de siniestros de tránsito	43
2.2.22. Análisis de siniestros viales a nivel nacional.....	43
2.2.23. Siniestros de tránsito en la provincia de Cotopaxi	46
2.3. Variables de estudio.....	48
2.4. Idea a defender.....	48

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1. Enfoque de investigación	49
3.2. Nivel de Investigación	49
3.2.1. Exploratorio	49
3.2.2. Descriptivo.....	49
3.3. Diseño de investigación.....	49
3.3.1. No experimental	49

3.3.2.	<i>Etnográfico</i>	50
3.4.	Tipo de estudio	50
3.5.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	50
3.5.1.	<i>Métodos</i>	50
3.5.2.	<i>Técnicas</i>	50
3.5.3.	<i>Instrumentos</i>	51
3.6.	Población y muestra	51

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
4.1.	Resultados	52
4.2.	Resultados de los instrumentos	54
4.3.	Síntesis de resultados	75
4.4.	Inventario vial	81

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	84
5.1.	Propuesta	84
5.1.1.	<i>Título</i>	84
5.1.2.	<i>Presentación de la propuesta</i>	84
5.1.3.	<i>Objetivo de la propuesta</i>	84
5.1.4.	<i>Desarrollo de la propuesta</i>	85
5.1.4.1.	<i>Situación actual</i>	85
5.1.4.2.	<i>Influencia de los siniestros de tránsito por tramo</i>	88
5.1.4.3.	<i>Designación de señaléticas de acuerdo al inventario vial</i>	93
5.1.5.	<i>Presupuesto para la implementación de la propuesta</i>	97

	CONCLUSIONES	101
--	---------------------------	-----

	RECOMENDACIONES	102
--	------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Clasificación funcional de las vías en base al TPDA	15
Tabla 2-2:	Defectos en la superficie de rodadura	19
Tabla 3-2:	Tipos de cunetas	22
Tabla 4-2:	Tipos de barreras de contención	23
Tabla 5-2:	Tipos de terminales en barreras de contención	24
Tabla 6-2:	Tipos de amortiguadores de impacto	26
Tabla 7-2:	Codificación de las señales de tránsito verticales.	27
Tabla 8-2:	Formas para el uso de las señales de tránsito verticales.	27
Tabla 9-2:	Colores Normalizados para Señales	29
Tabla 10-2:	Distancias de Legibilidad de Letra.	30
Tabla 11-2:	Resumen de señalización vertical regulatoria	31
Tabla 12-2:	Resumen de señalización vertical preventiva.....	32
Tabla 13-2:	Resumen de señalización vertical informativa.....	33
Tabla 14-2:	Distancias mínimas entre señal.....	35
Tabla 15-2:	Longitud mínima de zona de advertencia	36
Tabla 16-2:	Resumen de la señalización horizontal	36
Tabla 17-2:	Niveles mínimos de retro reflexión	38
Tabla 18-2:	Factores en un siniestro de tránsito.....	40
Tabla 19-2:	Causas de un siniestro de tránsito.....	41
Tabla 20-2:	Tipos de siniestros de tránsito.	43
Tabla 21-2:	Total de víctimas, lesionados y fallecidos en siniestros de tránsito, en el periodo Enero - Diciembre 2022	46
Tabla 22-2:	Siniestros de tránsito, lesionados y fallecidos en sitio, por cantones, acumulado ENERO - DICIEMBRE 2022.....	47
Tabla 23-2:	Comparación de la tasa de siniestralidad de tránsito en la provincia de Cotopaxi en los periodos 2021 y 2022.....	47
Tabla 1-4:	Visibilidad en la vía.....	54
Tabla 2-4:	Velocidad en la vía.....	56
Tabla 3-4:	Ancho de la infraestructura.	57
Tabla 4-4:	Pendiente en la vía.....	58
Tabla 5-4:	Calzada.....	60
Tabla 6-4:	Alcantarillado.....	61
Tabla 7-4:	Cunetas.....	62

Tabla 8-4:	Peatones	64
Tabla 9-4:	Transporte público.....	65
Tabla 10-4:	Señalización horizontal	66
Tabla 11-4:	Señalización vertical	67
Tabla 12-4:	Iluminación	69
Tabla 13-4:	Trabajos temporales	70
Tabla 14-4:	Actividades al borde de la vía.....	71
Tabla 15-4:	Estacionamientos en la vía.	72
Tabla 16-4:	Puentes	74
Tabla 17-4:	Evaluación y análisis de resultados.	75
Tabla 18-4:	Inventario vial.	81
Tabla 1-5:	Relación entre los puntos negros y la falta de señalización.	89
Tabla 2-5:	Ubicación de las señales de tránsito.	94
Tabla 3-5:	Valor del costo de la adquisición de la señalética.	97
Tabla 4-5:	Valor de la implementación de señales de tránsito verticales.	99
Tabla 5-5:	Presupuesto para la capacitación entorno a la seguridad vial.....	100

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Estructura de una carretera.....	16
Ilustración 2-2:	Clasificación de las carreteras según su función	17
Ilustración 3-2:	Clasificación de Superficies de Rodadura.....	18
Ilustración 4-2:	Especificaciones de las dimensiones de los carriles	20
Ilustración 5-2:	Anchos de la calzada	20
Ilustración 6-2:	Valores del diseño para el ancho de Espaldones	21
Ilustración 7-2:	Gradiente Transversal para Espaldones	21
Ilustración 8-2:	Ocurrencia de siniestros por causas en zonas de competencia de la DNT en el periodo 2015-2018.....	44
Ilustración 9-2:	Causas vs condiciones ambientales y horario	45
Ilustración 10-2:	Causas vs condiciones ambientales y tipos de vías	45
Ilustración 1-4:	Mapa de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba.....	53
Ilustración 2-4:	Delimitación de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba	53
Ilustración 1-5:	Mapa de la parroquia de Panzaleo	85
Ilustración 2-5:	Mapa de la parroquia de Mulalillo	86
Ilustración 3-5:	Mapa de la parroquia de Cusubamba	87

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE OBSERVACIÓN

ANEXO B: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LAS PARROQUIAS DE
PANZALEO

ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA PARROQUIA DE
MULALILLO

ANEXO D: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA PARROQUIA DE
CUSUBAMBA

ANEXO E: SINIESTROS DE TRÁNSITO EN LA VÍA PANZALEO-MULALILLO-
CUSUBAMBA

RESUMEN

La auditoría de seguridad vial en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, de la provincia de Cotopaxi, período 2022-2023, tuvo como objetivo reducir la tasa de siniestralidad y accidentabilidad de tránsito en la vía según el análisis de los resultados de la auditoría vial. Para el desarrollo de la investigación se aplicó métodos, técnicas, e instrumentos; con esta información se conoció el estado y la situación actual que presenta la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, enfocado en la seguridad vial y siniestros de tránsito; de acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) de Salcedo, entre los resultados obtenidos se encuentra la inexistencia de señales de tránsito, como consecuencia los conductores no tienen una buena percepción del trayecto de vía, exceden el límite de velocidad, irrespetan los pasos peatonales; además, el segmento de vía presenta una inadecuada distancia de visibilidad en curvas y distancias de frenado. Para dar solución a la inexistencia de señalización vial y el deterioro de la infraestructura vial se ejecutó una auditoría de seguridad vial enfocado en las Normas NEVI “NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial” donde se analizaron los parámetros, como normativas para estudios y diseños viales, procedimiento de operación, seguridad vial. La normativa INEN 004-1 de “Señalización vertical”, se pudo evidenciar que hay un desgaste e inexistencia de la señalética vertical en ciertos tramos de la vía. mediante la norma INEN 004-2 “Señalización horizontal”, además hay un desgaste e inexistencia de la señalética horizontal en ciertos tramos de la vía. Se recomienda a la Empresa Pública de Movilidad de Mancomunidad de Cotopaxi, tomar en cuenta las consideraciones y propuestas detalladas en la presente investigación con la finalidad de reducir el índice de siniestralidad y accidentes de tránsito en la vía que permita mejorar la calidad de vida de la población

Palabras clave: <SEGURIDAD VIAL>, <SINIESTROS>, <SEÑALIZACIÓN VERTICAL>, <TRANSPORTE>, <USUARIOS>.



19-06-2023

1200-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This research aimed to conduct a road safety audit on the Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba road in the Cotopaxi province from 2022 to 2023. The objective was to reduce the accident rate and improve traffic safety on the road based on the analysis of the road safety audit results. Several methods, techniques, and instruments were essential to gather information and assess the current state and situation of the Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba road, explicitly focusing on road safety and traffic incidents. According to the Decentralized Autonomous Municipal Government (GAD) of Salcedo, the findings revealed the absence of traffic signs, leading to poor perception of the road route by drivers, speeding violations, and disregard for pedestrian crossings. Additionally, the road segment exhibited inadequate visibility distances in curves and braking distances. To address the lack of road signage and deteriorating road infrastructure, a road safety audit was conducted following the NEVI Standards "NEVI 12 Volume 5A Procedure for Operation and Road Safety." These standards allowed to analyze parameters such as regulations for road studies and designs, operation procedures, and road safety. It was determined, according to the INEN 004-1 standard for "Vertical Signage," that certain sections of the road lacked or had worn-out vertical signs. Similarly, based on the INEN 004-2 standard for "Horizontal Signage," certain road sections lacked or had worn-out horizontal signs. It is recommended that the Public Mobility Enterprise of the Cotopaxi Intermunicipal Association consider the suggestions and proposals outlined in this research to reduce the accident and traffic incident rates on the road and improve the population's quality of life.

Keywords: <ROAD SAFETY>, <ACCIDENTS>, <VERTICAL SIGNAGE>, <TRANSPORTATION>, <USERS>.



Lic. Mónica Alejandra Logroño Becerra

060274953-3

INTRODUCCIÓN

La auditoría de seguridad vial evalúa el estado actual de una carretera, para plantear estrategias que ayuden a mejorar la movilidad de los usuarios, con el fin de prevenir y disminuir la probabilidad de que ocurran accidentes o siniestros de tránsito. Los siniestros de tránsito son eventos que se pueden predecir analizando e identificando los factores que intervienen en el tránsito y aquellos que contribuyen a la gravedad de la colisión.

El presente proyecto de investigación denominado Auditoría en seguridad vial en Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba se enfoca en un diagnóstico de la situación actual en relación con los problemas e inconvenientes de seguridad vial mediante un análisis de acuerdo con los distintos factores que pueden intervenir en un siniestro de tránsito.

La función principal de una auditoría en seguridad vial es su uso como una herramienta de evaluación ante los fenómenos que puedan ocurrir en la carretera, afectando en la seguridad vial, los mismos que pueden presentar inconvenientes en las componentes de la carretera como: el estado la vía, señales de tránsito, el sistema de drenaje e iluminación; con la finalidad de prevenir siniestros de tránsito. Este proyecto investigativo se realizó en cinco capítulos, descritos a continuación:

Capítulo I: En este capítulo se establece el problema de la investigación, en el cual se desarrolla el planteamiento y la formulación del problema, además especifica los objetivos, limitaciones y delimitaciones del proyecto.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico en el que se describe los antecedentes de la investigación, la definición precisa de ciertos conceptos, teorías en base a las variables de estudio y la idea general del trabajo.

Capítulo III: Se establece el marco metodológico que consta de los enfoques, nivel, diseño, métodos y técnicas de niveles de la investigación.

Capítulo IV: Se determina el marco y discusión de resultados donde contiene los datos obtenidos en base al análisis del diagnóstico de la situación actual.

Capítulo V: Se desarrolla el marco propositivo en el que se presenta las diferentes propuestas y alterativas de solución para esta investigación.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el año, los autores (Soria; et al, 2018), realizaron un proyecto de investigación con el título “Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial en América Latina”, se llevó a cabo un análisis comparativo con países de mayor desarrollo en materia de seguridad vial (Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia y Estados Unidos), de manera metodológica se realizaron evaluaciones de todas las variables que afectan a la seguridad vial en América Latina; de modo que se determinó variables claves como la educación vial, infraestructura vial, señales de tránsito, semáforos, iluminación, demanda vehicular, demanda peatonal, siniestros y accidentes de tránsito; por esta razón los autores recomiendan que se realice inversiones en la implementación de señales de tránsito y mantenimiento de la infraestructura por parte de cada uno de los entes reguladores del transporte de los países de América Latina; para asegurar el cumplimiento del nivel de seguridad en base a todas las planificaciones de construcción de vías desde la etapa inicial, de manera que se evita realizar inversiones costosas y obsoletas.

En el Ecuador, los autores Calle, E. & Sarabia, L. (2020) presentaron un proyecto de investigación “*Desarrollo de una base de datos para evaluar la percepción de la seguridad vial en el Ecuador*”; con respecto a estudios estadísticos centrado en las principales causas y consecuencias de la siniestralidad y accidentabilidad de tránsito, así como el exceso de velocidad, falta de educación vial, estado de las vías, inexistencia de señales de tránsito, etc.; los autores propusieron el desarrollo de estrategias de gestión y seguridad vial; centrado en la renovación de las vías e implementación de señales de tránsito que garantizando reducir la tasa de siniestralidad y accidentabilidad de tránsito en el país.

El cantón Salcedo actualmente presenta un deterioro en el estado de las vías e inexistencia de señales de tránsito, como consecuencia los conductores no tienen una buena percepción del trayecto de vía, exceden el límite de velocidad, irrespetan los pasos peatonales; además, el segmento de vía presenta una inadecuada distancia de visibilidad en curvas y distancias de frenado; dicho de esta forma aumenta la probabilidad de que sucedan siniestros de tránsito, con daños a la integridad física de las personas, daños materiales y pérdidas económicas, por consiguiente se han propuesto estrategias para mejorar el servicio de transporte en el cantón, sin embargo no se ha logrado satisfacer todas las anomalías principales que comprende la topografía

del área de estudio, educación vial, señales de tránsito, sistemas de drenaje, iluminarias, semáforos, infraestructura vial; en este proyecto de investigación se garantizará analizar todos los factores que influyen en la circulación de los usuarios en la vía, para disminuir la tasa de accidentabilidad y siniestralidad en las parroquias Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba.

De acuerdo con la Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi (2022), la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba tiene un total de 18 Km correspondiente desde la troncal E35 hasta la calle 9 de octubre en la entrada de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo, la cual presenta deterioro en la calzada, desgaste en la señalización horizontal y vertical, un aumento del índice de siniestralidad vehicular del 24,04%.

Una auditoría vial está orientada a la seguridad, esta a su vez, contribuye a un análisis de los inconvenientes de la seguridad y evaluación de la situación actual considerando los efectos relacionados al impacto que genera el conflicto del transporte en el desplazamiento de los usuarios; así lo establece Hidalgo, R. (2016) en su libro sobre “*Auditoría de Seguridad Vial*”.

1.2. Formulación del problema

¿Con la ejecución de una auditoría vial se permitirá reducir el índice de siniestralidad vehicular en la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, del cantón Salcedo, provincia Cotopaxi?

1.3. Limitaciones y delimitaciones

El trabajo investigativo se lo llevara a cabo con las siguientes directrices:

- **Campo de investigación:** Seguridad vial.
- **Campo de espacio:** Provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba.
- **Campo de tiempo:** 2022-2023.

1.4. Justificación

La importancia del presente proyecto de investigación se enfoca en la disminución de la siniestralidad vehicular, la cual pretendemos mitigar de acuerdo con estrategias, analizadas previamente en base a la fichas de observación, aplicadas en el área de estudio, para correlacionar las perspectivas de todos los actores involucrados, brindando diferentes alternativas de solución.

Esta investigación tiene como propósito identificar cuáles son los factores que interactúan en la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, tales como: el factor humano, la infraestructura vial, la topografía del área de estudio y el medio ambiente; que influyen en la inexistencia y deterioro de señales de tránsito e iluminaria, estado de la vía, educación vial y demanda vehicular, estableciendo un diagnóstico de todos los posibles escenarios que podrían acontecerse en la determinación del cumplimiento de parámetros técnicos de diseño vial establecidos en las normas RTE INEN 004-1:2011 “Señalización vertical” y RTE INEN 004-2:2011 “Señalización horizontal”.

Pretendemos contribuir con la solución a esta problemática mediante una auditoria orientada a la seguridad vial, estableciendo soluciones que ayuden a controlar el tránsito en el sector, mediante la recopilación de datos para diagnosticar los inconvenientes que presenta el servicio de transporte, de manera que permita generar alternativas y soluciones de mejora continua en cuanto a la seguridad vial de los usuarios.

Esta investigación tendrá como fundamento teórico: libros, artículos, revistas y proyectos de investigación; que se relacionan directamente con las auditorias de seguridad vial. De acuerdo con los datos adquiridos se puede realizar un evaluación y comparación de los problemas que constituyen este tramo de vía, a través del análisis técnico, que conlleva a diferentes alternativas de solución del problema, en beneficio de la población del sector.

Dicho de este modo, los beneficiarios directos son los ciudadanos del cantón Salcedo y los transportistas, debido a que, al estudio técnico realizado en la auditoria de seguridad vial, disminuirá la tasa de siniestralidad y accidentabilidad vehicular; ya que permite disminuir la probabilidad de que sucedan incidentes en el trayecto del viaje y reduce la gravedad de los accidentes de tránsito ocasionados por el factor humano. En cuanto a los beneficiarios secundarios, sería la Empresa de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) del cantón Salcedo, los cuales mejoraron su imagen al efectuar esta investigación, la cual proporcionó acciones referentes a la seguridad en la carretera de acuerdo a los resultados de la auditoria de seguridad vial, por consiguiente, esto contribuirá a la toma de decisiones para el desarrollo del cantón.

1.5. Objetivos

1.5.1. *Objetivo General*

Desarrollar una auditoría de seguridad vial que permita reducir el índice de siniestralidad vehicular en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, del cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi

1.5.2. *Objetivos Específicos*

- Recopilar información del estado actual de la infraestructura vial en la vía Panzaleo-Mulalillo- Cusubamba.
- Analizar las características de la infraestructura vial para evaluar los principales problemas en base a las normas NEVI 12 Volumen 2A “*Normas para Estudio y Diseño de Vías*”, normas RTE INEN 004-1:2011 “*Señalización vertical*” y RTE INEN 004-2:2011 “*Señalización horizontal*”.
- Proponer soluciones con la finalidad de reducir la tasa de siniestralidad y accidentabilidad de tránsito en la vía según el análisis de los resultados de la auditoría vial.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes históricos

La situación de la seguridad vial a nivel mundial nos muestra cifras importantes, de manera que la Dra. Rebeca Ortuño (2021) presentó un proyecto de investigación referente a la seguridad vial, cuyo tema es “*Desarrollo de indicadores relativos a la conducta y cultura de los usuarios de la vía, basados en la encuesta europea sobre actitudes de seguridad vial de los usuarios de la vía*”, el cual estipula que España es el cuarto país europeo con la menor tasa de fallecidos en accidentes de tráfico (29 por millón de habitantes), quedando muy por debajo de la media europea (49 por millón de habitantes); según la Dirección General de Tráfico. En dicho estudio establece que las causas fundamentales de que ocurran un siniestro son la falta de educación vial, por parte de los conductores y motociclistas; al no respetar los límites de velocidad, la autora recomendó generar campañas de concientización enfocadas en la educación vial, para garantizar la importancia de la seguridad vial en todo el país.

El autor Olivar, M. E. (2022), describe en su proyecto de investigación “*Análisis de dos décadas de mejora de la seguridad vial en Europa. Lecciones aprendidas para su aplicación en otras regiones*”, que la tasa de fallecido ha aumentado un 25% debido a los siniestros de tránsito en España, Londres e Inglaterra; las causas de los siniestros de tránsito son el mal estado de las vías, carencia de cultura vial por parte de los usuarios y el irrespeto a las leyes de tránsito por parte de los conductores; cada gobierno de los respectivos países han tratado de reducir la tasa de siniestralidad por medio de estrategias como: el mantenimiento y reestructuración de la infraestructura vial, campañas educativas orientada a la importancia de la seguridad vial dirigida a los usuarios.

El Banco Interamericano de Desarrollo publicó una investigación que se llevó acabo con la ayuda de varios autores Soria et al., (2018); en referencia al tema de “*Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina*” manifiesta que los países desarrollados son los que más han reducido el número de siniestros de tránsito, debido a que la gran mayoría de ellos ha introducido varios elementos relevantes como ceder el paso, instrucciones viales, señalización vial, sanciones y otros. En este libro se hacen algunas recomendaciones, tales como: la implementación de proyectos viales y la implementación obligatoria de auditorías e inspecciones de seguridad vial, según corresponda, para identificar condiciones de riesgo y establecer acciones correctivas y

preventivas que ayuden a reducir la siniestralidad en las vías. Así se manifiesta en la tesis de los autores Barba, et al, (2021), con el tema “*Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003 San Luis) - Km 020 Flores), provincia de Chimborazo*” .

En Colombia, se presentó un trabajo investigativo denominado “*Variables de comportamiento peatonal para la priorización de puntos críticos evaluados a partir de auditorías en seguridad vial*”, donde los autores Osorio, et al (2022) presentan una comparación de acuerdo con el orden de priorización de puntos críticos de altos índices de accidentabilidad al involucrar comportamientos de conducta de los peatones y conductores en base a la información mediante los procesos de una auditoría de seguridad vial, por consiguiente, las variables evaluadas en esta investigación se clasifican en tres: variables relacionadas con el riesgo, variables relacionadas directamente con el vehículo y las variables relacionadas con el comportamiento peatonal. De este modo, los resultados y análisis presentados en este estudio, muestran la influencia de las variables complementarias sobre el comportamiento humano a partir de la diferencia en los resultados obtenidos, cabe recalcar que la priorización de los puntos críticos es fundamental para la inversión adecuada a los recursos públicos disponibles y contribuye a la toma de decisiones en cuanto al mejoramiento de la seguridad con un avance en los métodos ejecutados en la ciudad que buscan reducir las fatalidades generadas por incidentes viales.

En la Universidad Antonio Nariño de Colombia, los autores Aries y Monsalve (2022); presentaron un proyecto de investigación, “*Auditoria en Seguridad Vial (ASV) sector - Puerto Caldas - Cerritos Km 80 + 000 a Km 86 + 000*”, mediante un estudio, análisis de situación actual y la formulación de una matriz de riesgo, se determinó que el área de estudio tiene un déficit en la señalización vertical, se evidencia deterioro, vandalismo y hurto de estos elementos, las barreras de contención laterales se encuentran en regular estado, poco visibles por el deterioro excesivo, sin captafaros y los pocos que tienen están en mal estado por falta de mantenimiento para corregir y reponer los elementos retrorreflectivos faltantes, la pintura de la señalización horizontal, descolorida, por lo que dificultan la visibilidad de los elementos constitutivos de la vía como: bordes de la vía, obstáculos verticales como inicio y fin de separadores, muros de contención, cabezotes de obras de drenajes, barreras de contención laterales que carecen de captafaros; en base a todas estas consideraciones los autores recomendaron la implementación de elementos constitutivos en la vía como resaltes, diseño articulado del alcantarillado y señales de tránsito, para mejorar la seguridad y movilidad de los usuarios en la vía.

En la Universidad Central del Ecuador, se realizó un proyecto de investigación denominado “*Seguridad vial y auditoría técnica de la Av. Mariscal Sucre, tramo San Diego – El Pintado,*

ubicado en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha”, donde los autores Chulde y Criollo (2021) manifiestan que para ejecutar una evaluación de la funcionalidad de esta avenida, parte desde la necesidad de disminuir los índices de accidentabilidad y siniestralidad de acuerdo a un análisis técnico que involucra el estudio de tráfico, equipamiento urbano, infraestructura vial y diseño geométrico, que sirven como soporte para la realización de la auditoría. Sin embargo, se debe analizar diversos factores que influyen en la seguridad vial como: la velocidad de movilización, obstáculos en el área circundante como son las paradas de transporte público, giros en la carretera, rutas del sistema de transporte público, entre otros; que permiten la obtención de diversas alternativas de solución de acuerdo con el análisis de resultados obtenidos en base a una lista de chequeo realizada en la avenida, los autores exponen como propuesta de solución principal a este trabajo investigativo, ejecutar un mantenimiento continuo en las señalización horizontal y señalización vertical presentes en la vía debido al desgaste de pintura que provoca poca visibilidad de los símbolos y leyendas, de tal manera que alargue su vida útil y permita brindar seguridad al usuario.

En la provincia de Cotopaxi, Ecuador, hay evidencia de algunos proyectos de investigación centrados en la seguridad vial, así como lo presenta el autor Morocho, K. (2019), en su proyecto *“Análisis, evaluación de la señalización horizontal y vertical del segmento Toacaso-Sigchos de la provincia de Cotopaxi”*, cuya problemática principal era la inexistencia y falta de mantenimiento de las señales de tránsito en el segmento Toacaso-Sigchos, presentaron mayor vulnerabilidad durante las estaciones de lluvia, de acuerdo al trayectoria de la vía su topografía esta conformado por montañas, arroyos y terrenos, además existen puntos peligrosos en curvas cerradas, pendientes pronunciadas, puentes angostos y donde el paso no es lo suficientemente visible o simplemente no hay señalización disponible, las señalizaciones tenían demarcaciones, en base al estudio de necesidad se ha establecido un presupuesto de \$55,0174.99 para la señalización vial; relacionado con las tarifas de la Cámara de la Construcción, para garantizar una mejor seguridad vial en los cantones, de acuerdo a un análisis de los puntos críticos de mayor demanda vehicular, y una evaluación del estado actual de las señales de tránsito, en base a las normas INEN 004; se recomendó a la Empresa Pública de la Mancomunidad de Cotopaxi, realizar el debido mantenimiento a la maleza periódicamente para evitar el deterioro de la señalización vertical, para evitar riesgos a los automovilistas por la falta de visibilidad de la señalización; y cumplir con las especificaciones técnicas de ancho de carril para este tipo de vía de al menos 5,60 m, con base en la norma técnica ecuatoriana INEN 004-2 para señalización horizontal, tal como existe en ciertos tramos, en particular en puentes y curvas, el ancho del segmento es de 4,5 m.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Auditoría

De acuerdo con Ramon, J (2000), autor del libro “Auditoría”; define a la auditoria como una evaluación independiente establecida dentro de una organización, para examinar y evaluar sus actividades como un servicio a la misma organización. Es un control cuyas funciones consisten en examinar y evaluar la adecuación y eficiencia de otros controles.

2.2.2. Seguridad Vial

El doctor Alberto Mendoza (2016) describe a la seguridad vial, como un sistema compuesto de mejoras adaptadas a las medidas de seguridad de los usuarios en la vía; por lo tanto, la seguridad vial es la encargada de prevenir o evitar que ocurran siniestros o accidentes en la carretera.

2.2.3. Auditoría de Seguridad vial

Richard Hidalgo (2016) autor del libro “Auditorias de Seguridad Vial”, define como una evaluación del mejoramiento de una carretera, con la finalidad de establecer los fenómenos que interactúan en la vía de estudio, y plantear estrategias que puedan reducir un siniestro de tránsito.

Por lo tanto, la auditoria de seguridad vial es el encargado de supervisar el estado de la vía, prevenir o evitar siniestros y accidentes de tránsito; por medio de medidas especializadas al área de estudio.

2.2.4. Proceso de una auditoría en seguridad vial

De acuerdo con Castrillón; et al, (2003); autor del libro “*Guía para realizar una Auditoria de Seguridad Vial*”; establece que el procedimiento para que se desarrolle una auditoria de seguridad vial son:

- a. **Selección del Equipo Anterior:** El mandante selecciona al equipo auditor, para lo cual resulta beneficioso tener una lista de auditores potenciales, incluyendo calificaciones y experiencia.
- b. En este contexto, es importante crear un Registro de Auditores de Seguridad Vial en el país, de modo de ir generando una masa crítica de expertos que tengan el aval de una institución

como, por ejemplo, la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET), de modo de asegurar un cierto nivel, fomentando la capacitación y formación de profesionales.

- c. **Recopilación y Entrega de Información del Proyecto:** El mandante es responsable de entregar toda la documentación relevante del proyecto incluyendo informes, planos, datos, documentos del contrato y, donde se requiera, información del flujo vehicular
- d. **Reunión Inicial:** La reunión inicial se celebra normalmente entre el equipo auditor, el mandante y, según corresponda a la etapa del proyecto, el diseñador, constructor o encargado de mantenimiento. Su objetivo es familiarizar al equipo auditor con los alcances del proyecto, informar respecto de la seguridad e informar de cualquier problema detectado durante las etapas de planificación, diseño, o construcción. En esta reunión se asignan responsabilidades, y se establecen líneas de comunicación. El equipo auditor puede explicar el proceso de la ASV. Se deben entregar y discutir los términos de referencia a cumplir, así como los requisitos especiales.
- e. **Desarrollo de la ASV:** Después de la reunión inicial, es responsabilidad del equipo auditor evaluar la documentación del proyecto y realizar visitas a terreno para identificar los problemas relativos a la seguridad el proyecto

Otros autores como Pineda J. D. (2002) estableció 4 etapas para la realización de una auditoria orientada en la seguridad vial.

- **Etapa 1-Viabilidad:** Es en esta fase se estudian distintas opciones transversales, estándares de equipamiento, elección del tipo de intersección que se va a utilizar, tratamiento de otros puntos singulares, en base a la observación; así como las áreas de influencia y la necesidad de realizar proyectos de seguridad vial adaptados a los cambios de carreteras y demanda vehicular.
- **Etapa 2-Diseño Preliminar:** En esta etapa se suelen utilizar mapas a escala 1:1000 para aspectos generales de trazado, 1:500 para intersecciones y otros puntos singulares; permitiendo transmitir a sus usuarios las condiciones básicas para una óptima circulación en la vía.
- **Etapa 3 – Diseño de Detalles:** Esta fase incluye diseño geométrico, seguridad en las intersecciones, sistema de iluminación, señalización vial, sistemas de contención, semáforos, adecuaciones para usuarios vulnerables, pavimentos.
- **Etapa 4-Preapertura:** Se debe verificar que todos los cambios introducidos en las etapas anteriores han quedado adecuadamente reflejados en la construcción de la carretera. Se pueden modificar algunos aspectos de la obra, que no comprometa la seguridad del usuario.

2.2.5. *Objetivos de una auditoría en seguridad vial*

De acuerdo con Gálvez Chávez (2019) establece que los objetivos de una auditoría en seguridad vial, son:

- Garantizar la operación en máximas condiciones de seguridad vial, en todo caso es relevante incluir la seguridad en la planificación de proyectos viales, su ejecución y mantenimiento de la obra.
- Reducir las posibilidades de condiciones de riesgo adversas que influyen en la implicación de siniestros y accidentes de tránsito.
- Minimizar los costos socioeconómicos relacionado con las víctimas de los accidentes de tránsito y la resolución de medidas con respecto a la disminución de la tasa de accidentabilidad.

2.2.6. *Ventajas de una auditoría en seguridad vial*

De acuerdo con el autor de la tesis “*Auditoría en Seguridad Vial en dos sectores de mayor incidencia en la ciudad de Guayaquil*”, Andrés Pino (2013), recita que una auditoría en seguridad vial tiene como finalidad comprobar que una vía cumple con el propósito para el cual fue proyectada, en un accidente de tránsito se ven involucradas muchas personas, existen lesionados, muertos, daños leves o graves de vehículos y del entorno de la vía, provoca interrupción del tránsito y todos estos elementos representan un gasto económico para la sociedad. La auditoría en seguridad vial tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de los siniestros, o por lo menos reducir la severidad de los mismos. Las ventajas más relevantes que se identifican al realizar una ASV son:

- Se reduce la posibilidad de siniestros en la red vial.
- Se reduce la gravedad de los siniestros ocurrentes.
- Mejora la seguridad para los usuarios de la red vial.
- Se disminuye el costo total para la comunidad durante la vida útil del proyecto.

2.2.7. *Elementos de la seguridad vial*

Según la Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013), existen 4 elementos básicos para una excelente seguridad vial que se detallan a continuación:

- **Semáforo:** es un dispositivo de control con luces de diferentes colores Rojo (detenerse), amarillo (advertencia) y verde (circulación) utilizados por vehículos y usuarios.
- **Cruces peatonales:** Son líneas marcadas en la calzada, que comienzan y terminan en la acera para el paso de peatones.
- **Señales de tránsito:** símbolos y leyendas que dirigen el tráfico o tránsito en las vías con el fin de garantizar la seguridad en la movilización.
- **Agente de tránsito:** una persona capacitada responsable de garantizar la seguridad usuarios de modo que se cumplan las leyes y reglamentos de tránsito.

Otras fuentes de investigación, como SIGNO VIAL (2016), FIXER (2020), clasifican a los elementos de la seguridad vial, como:

- **Los bastones luminosos:** son elementos muy sencillos, pero al mismo tiempo básicos, ya que sirven de apoyo para realizar este tipo de actividades; dirigen a los conductores con el fin de prevenir accidentes gracias a su luz intermitente roja o verde, en caso se requiera cerrar una vía, hacer un desvío por una descarga de material o indicar el camino en una zona minera, entre otros.
- **Paleta Pare-Siga:** Sirve para controlar el tráfico de vehículos y permitir el paso de peatones, mediante sus láminas reflectivas, en zonas donde se están ejecutando obras, realizando cargas o descargas, realizando un trabajo minero, etc.
- **Balizas:** Es un elemento de seguridad vial que puede ser móvil o fijo, ya que se puede instalar en un producto o solución de seguridad vial o sobre un vehículo dando señal de peligro o advertencia mediante sus luces intermitentes. Es un dispositivo destinado a reducir el peligro mediante la señalización de la presencia de obstáculos.
- **Foco faenero y farol led:** Son objetos similares a las balizas, pero creados para otros ambientes. El farol se utiliza a control remoto para tener luz donde y cuando lo necesite y para ser usado con todo tipo de vehículos, mientras que el foco es una solución de iluminación resistente y compacta que presenta un amplio rango multisesión, es una lámpara de trabajo capaz de enfrentarse a las fuerzas de la naturaleza más hostiles.
- **Tacos:** son dispositivos que soportan las llantas de los vehículos pesados no obstante de su peso ligero para prevenir accidentes y están clasificados según el peso del vehículo y del neumático. Actúan reteniendo las llantas de los vehículos para evitar que estos se vayan para atrás o para adelante. Son fundamentales cuando se trabaja con vehículos grandes y pesados como es el caso de la minería y el transporte.
- **Protectores de cables y mangueras:** Para preservar los cables eléctricos y las mangueras de las llantas mencionadas, existen los protectores de cables y mangueras para asegurar la larga

vida de los mismos, evitando posibles daños que pueden ocasionar los vehículos pesados, solventes químicos o el clima.

- **Pértiga:** Es de igual importancia en estas actividades pues se usa para que los vehículos sean vistos desde grandes alturas y a largas distancias y no ser objeto de aplastamiento en lugares donde transitan, por ejemplo, camiones grandes de volteo de más de 200 toneladas.
- **Bolardos:** Se utilizan tanto para proteger a los peatones como a los vehículos. Son prácticamente imprescindibles como garantía de la seguridad vial. Principalmente, ayudan a que el peatón tenga mejor movilidad y seguridad por la vía. Por este motivo, los bolardos deben tener ciertas características que aseguren su calidad y resistencia.
- **Hitos:** Son utilizados como elementos de seguridad vial activa disuasorios. Es decir, mediante la disuasión de los conductores ayuda a reforzar las medidas de seguridad en la carretera.
- **Bandas sonoras:** Es el de provocar una reducción de la velocidad de los vehículos que circulan por una vía. Generalmente, estos elementos son temporales, hasta que se encuentre otro más permanente. Se puede instalar en cualquier lugar en el que se busque una reducción de velocidad, en pasos de peatones, intersecciones.
- **Peraltes:** Son una mayor elevación en la parte exterior de una curva, en comparación a la parte interior. Esta diferencia se calcula teniendo en cuenta la intensidad de la curva, la velocidad que puedan alcanzar los vehículos, el tipo de tráfico (pesado o ligero) de la carretera, la afluencia, el tipo de vía.

2.2.8. Derecho de vía

De acuerdo con la Asamblea Nacional del Ecuador (2017) define al derecho de vía como la faja de terreno permanente y obligatoria destinada a la construcción, mantenimiento, servicios de seguridad, servicios complementarios, desarrollo paisajístico y futuras ampliaciones de las vías, determinada por la autoridad competente.

Los terrenos ubicados dentro del derecho de vía constituyen bienes de dominio público y la autoridad competente tendrá la facultad de uso y goce en cualquier tiempo. En el caso que estos predios sean de propiedad de terceros, la autoridad competente aplicará el procedimiento expropiatorio regulado en la ley de la materia.

2.2.9. Señales de tránsito

Las señales de tránsito se utilizan para advertir a los usuarios sobre todos los fenómenos que interactúan en las carreteras, también cumplen con el objetivo de regular el tránsito e informar

sobre aspectos relevantes que intervienen en la circulación vial. Existe un gran número de señales de tránsito vigentes en la normativa ecuatoriana, estas son: manuales, luminosas, acústicas, verticales y horizontales (INEN, 2011):

2.2.10. Tipos de señales de tránsito

2.2.10.1. Señales de tránsito verticales

Las normas RTE INEN 004-1:2011 (2011) define a las señales de tránsito verticales como aquellas indicaciones que permiten regular e informar sobre la infraestructura vial a los usuarios, con el objetivo de prevenir accidentes y siniestros de tránsito, su estructura es en la parte superior una placa y como base un poste.

2.2.10.2. Señales de tránsito horizontales

Las señales de tránsito horizontales o marcas sobre el pavimento sirven para prevenir, guiar y establecer un excelente medio de señalización para el conductor sin distraer su vista sobre el camino.

2.2.10.3. Señales regulatorias

De acuerdo a Morocho, K. (2019), define a las señales regulatorias como aquellas señaléticas que indican a los usuarios las preferencias en su uso, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento constituye una sanción monetaria. Estas señales son de color rojo.

2.2.10.4. Señales preventivas.

Es útil para alertar a los conductores de posibles peligros que se encuentran en la carretera, también indican la necesidad de tomar precauciones y requieren la reducción de la velocidad de circulación o de realizar alguna otra maniobra. Estas señales son de color amarillo.

2.2.10.5. Señales de información vial

Su finalidad es orientar y guiar a los usuarios, con el propósito de mostrar información necesaria para llegar a su destino de la forma más sencilla, segura y directa posible. los colores de estas señales son: azul, verde y naranja.

2.2.11. Clasificación de la Red vial en función al TPDA

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 volumen N°2 y al proyecto de investigación del autor Basantes, L. clasifican a las carreteras de acuerdo al volumen de tráfico que se moviliza o que se estima se movilizará en el año horizonte.

Tabla 1-2: Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

RELACIÓN FUNCIÓN, CLASE MTOP Y TRÁFICO			
Función	Clasificación funcional	Tráfico promedio diario anual (TPDA) al año horizonte	
		Límite inferior	Límite superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: Normas NEVI-12-Volumen N°2 A (Normas para estudios y diseños viales) (2022).

Realizado por: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

2.2.12. Estructura de una carretera

Los autores Vázquez, L (2020), establecen en sus proyectos de investigación que la estructura de una carretera son:

- **Corona:** Es la superficie específica de una vía entre sus estribos que incluye la carretera más las fronteras.
- **Estribo:** Es la intersección de las líneas definidas por la pendiente del terraplén y la corona, o del pendiente interior de la zanja.
- **Talud:** Son las superficies laterales inclinadas, que en tramos se incluyen entre la línea cero y fondo de zanja; y en terraplenes se incluye entre la línea cero y el arcén correspondiente.
- **El punto extremo del talud:** Es el punto donde se encuentra el talud cortado o terraplén. Encuentra el terreno natural.

- **La Rasante:** Es la línea que se obtiene al proyectar sobre un plano vertical del eje de coronación de la calzada.
- **Subrasante:** se entiende como la trascendencia sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la corona.
- **La sección transversal:** Es un punto cuya diferencia de elevación con la línea del suelo es determinada por el espesor del pavimento y sus desniveles con respecto al terreno natural, se utiliza para determinar el espesor del corte o terraplén.
- **Explanación:** Es la distancia horizontal total entre los ceros derechos y los ceros de la izquierda.

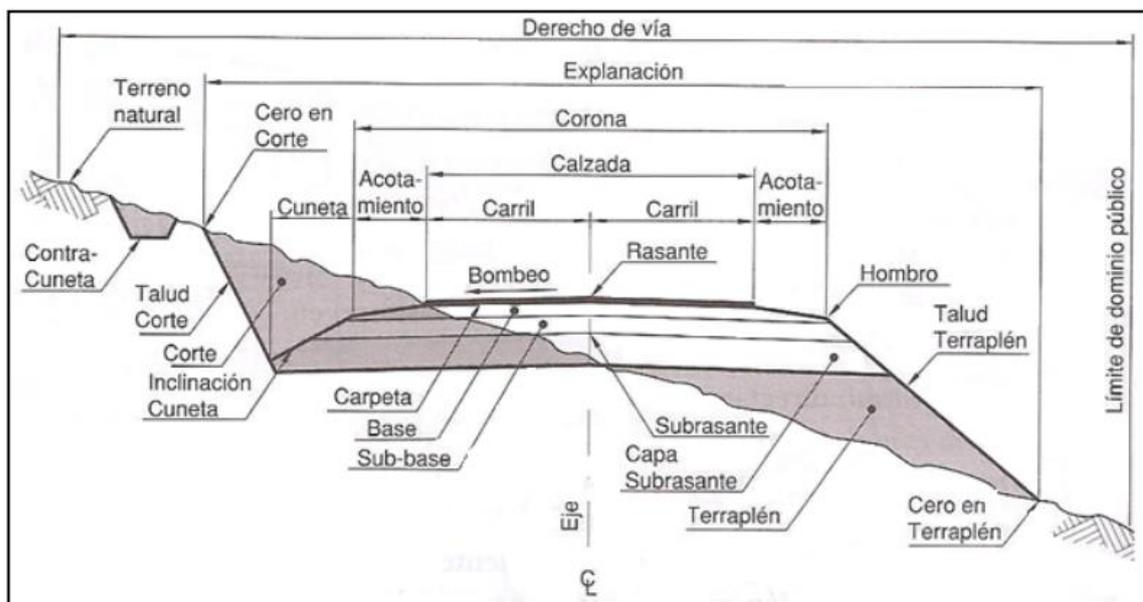


Ilustración 1-2: Estructura de una carretera

Fuente: (Montaño de León, J, etc, all, 2015).

2.2.13. Infraestructura vial

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013), define a la infraestructura vial como todos los componentes que permiten la movilización de usuarios en la vía, preservando la seguridad de forma confortable, reduciendo cualquier tipo de anomalía que pueda afectar negativamente a los usuarios. De acuerdo con los autores Barba; et al (2021), establecen que las componentes que integran a la infraestructura vial, son: la capa de rodadura, carriles, bermas, cunetas, barreras de contención, terminales de barreras, amortiguadores de impacto y sistema de alumbrado público.

Para conceptualizar cada una de las componentes que interactúan en la infraestructura vial, recopilamos la información de un proyecto de investigación, “Auditoría de seguridad vial en la

vía Riobamba-Macas (Km 003 San Luis) - Km 020 Flores), provincia de Chimborazo” escrita por los autores Barba; et al (2021), con el propósito de sintetizar de mejor manera las temáticas a continuación:

- **Vía:** Espacio destinado para el tránsito de los actores de la movilidad (peatones, ciclistas, motociclistas, transporte público, animales y vehículos particulares). Concierno a los caminos, carreteras, autopistas, autovías, puentes, túneles, vías férreas y sus obras de cruce y empalmes, desde la más moderna autopista hasta los caminos rurales. (Barba & Vinuesa, 2021)

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (según MOP)	TPDA (1) (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - RII (2)	>8000
	I	3000 – 8000
COLECTORA	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
VECINAL	IV	100 – 300
	V	< 100

Ilustración 2-2: Clasificación de las carreteras según su función

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

- (1) De acuerdo con el nivel de servicio aceptable al final de la vida útil.
 (2) RI - RII - Autopistas.

El Ministerio de Transporte (2003), y los autores Barba; et al (2021) presentan una clasificación de la red vial como:

- **Corredores arteriales:** En estos se encuentran la calzada de las carreteras separadas (autopistas) con control de acceso, su uso puede estar prohibido a una determinada clase de usuarios, vehículos y calzadas de un solo carril (clases I y II), en su mayoría son caminos que mantienen una única superficie vial acondicionada con dos carriles para la circulación de vehículos en ambos sentidos y con estribos razonables a cada lado; También, pero eventualmente, incluirá áreas adicionales en las que existen carriles auxiliares, áreas de giro, paradas de autobús y sus accesos por vías secundarias con un servicio de rampas que incluyen la entrada/salida debidamente diseñada.

- **Vías Colectoras:** Aquí se encuentran las carreteras de clase I, II, III y IV según la importancia las cuales tienen como fin recibir el tráfico de los caminos vecinales. Se interesan por servir a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional.
- **Caminos Vecinales:** Lo conforman las carreteras de clase IV y V incluyendo a todos los caminos rurales excluidos en las denominaciones anteriores.

Superficie de rodadura: El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) y Barba; et al (2021), establecen que son:

- **Pavimentos Flexibles:** Poseen una capa de rodadura formada por una mezcla de asfalto fuertemente resistente a los ácidos, álcalis y sales.
- **Pavimentos Rígidos:** Aquí la capa de rodadura está formada por una losa de concreto hidráulico (agua, cemento, arena y grava), sostenida sobre la subrasante de material granular.
- **Afirmados:** Las calzadas se componen de una capa de material granular con tamaño máximo dos y media pulgadas; y con proporción de finos, debidamente compactado.
- **Superficie Natural:** Su pavimento se compone del terreno natural del lugar, debidamente conformado.

CLASIFICACION DE SUPERFICIES DE RODADURA		
Clase de Carretera	Tipo de Superficie	Gradiente Transversal (Porcentajes)
R-I o R-II > 8000 TPDA	Alto grado estructural: concreto asfáltico u hormigón	1,5-2
I 3000 a 8000 TPDA	Alto grado estructural: concreto asfáltico u hormigón	1,5-2
II 1000 a 3000 TPDA	Grado estructural intermedio	2
III 300 a 1000 TPDA	Bajo grado estructural: Doble Tratamiento Superficial Bituminoso D.T.S.B.	2
IV 100 a 300 TPDA	Grava o D.T.S.B.	2,5-4 *
V Menos de 100 TPDA	Grava, Empedrado, Tierra	4
* Para caminos vecinales tipo 5 y 5E.		

Ilustración 3-2: Clasificación de Superficies de Rodadura

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013) .

En la siguiente **Tabla 2-2** se describen los defectos en la superficie de rodadura.

Tabla 2-2: Defectos en la superficie de rodadura

Defecto	Descripción	Imagen
Fisuras y grietas	Son aberturas o fracturas de la calzada por desniveles en su construcción o sobrepeso a soportar.	
Parches	Son espacios en la vía donde el material puesto de manera inicial se ha removido, se intenta reparar o realizar alguna mejora con estos.	
Baches	Se producen debido a la falla de alguna de las capas del pavimento.	
Desgastes	Consiste en el daño ocasionado por los actores de la movilidad y las condiciones climáticas a las que está expuesta.	
Hundimiento en la mesa vial	Ocurre por el exceso de humedad al que está expuesta, cambios de clima.	

Fuente: Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo (2022).

Realizado por: (Vinueza & Vinueza, 2021).

Carriles: De acuerdo a Barba; et al (2021); establecen que son espacios en los que se puede dividir una calzada, definida o no por marcas viales longitudinales y con una amplitud apta para la circulación de todos los actores de la movilidad.

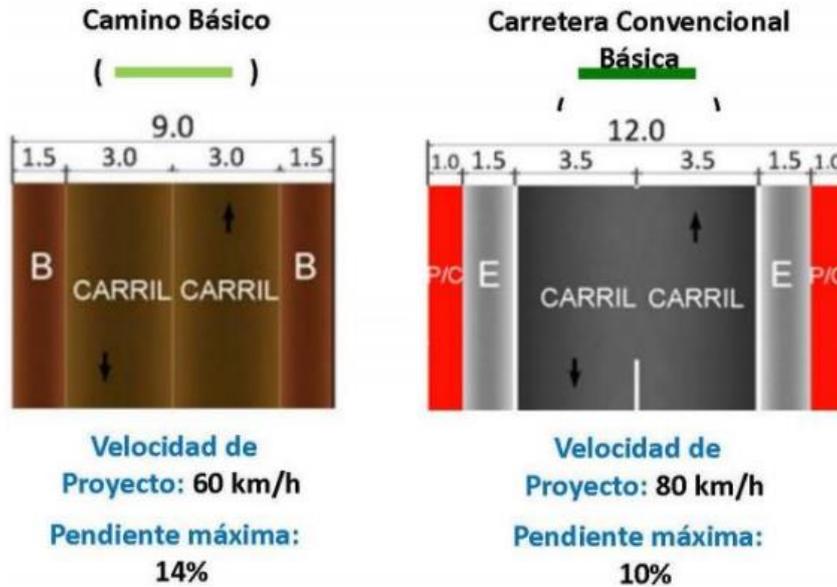


Ilustración 4-2: Especificaciones de las dimensiones de los carriles

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

En la **Ilustración 5-2** describe las características del ancho de la calzada de acuerdo con la clase de carretera.

ANCHOS DE LA CALZADA		
Clase de Carretera	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o R-II > 8000 TPDA	7,30	7,30
I 3000 a 8000 TPDA	7,30	7,30
II 1000 a 3000 TPDA	7,30	6,50
III 300 a 1000 TPDA	6,70	6,00
IV 100 a 300 TPDA	6,00	6,00
V Menos de 100 TPDA	4,00	4,00

Ilustración 5-2: Anchos de la calzada

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

Bermas: De acuerdo con Barba; et al (2021), son aquellas que se encuentran en la parte externa de la vía, se utiliza para el paso de peatones y animales; en caso de emergencia se lo utiliza como estacionamiento temporal para vehículos.

En la **Ilustración 6-2** especifica los valores de diseño para el ancho de espaldones en relación a la clase de carreteras.

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)						
Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0 *	3,0 *	2,5 *	3	3,0 *	2,0 *
I 3000 a 8000 TPDA	2,5 *	2,5 *	2,0 *	2,5 **	2,0 **	1,5 **
II 1000 a 3000 TPDA	2,5 *	2,5 *	1,5 *	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0 **	1,5 **	1,0 *	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V Menos de 100 TPDA	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
L = Terreno Llano O = Terreno Ondulado M = Terreno Montañoso						
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior. Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico						
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente. (ver nota 5/ del cuadro general de calificación)						

Ilustración 6-2: Valores del diseño para el ancho de Espaldones

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

En la **Ilustración 7-2** detalla el porcentaje de la gradiente transversal en relación a la clase de carretera y tipos de superficie.

GRADIENTE TRANSVERSAL PARA ESPALDONES (PORCENTAJES)		
Clase de Carretera	Tipos de Superficie (m)	Gradiente Transversal %
R-I o R-II > 8000 TPDA	Carpeta de concreto asfáltico	4,00
I 3000 a 8000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTSB) o carpeta	4,00
II 1000 a 3000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTSB) o superficie estabilizada	4,00
III 300 a 1000 TPDA	Superficie estabilizada, grava	4,00
IV 100 a 300 TPDA	D.T.S.B. O capa granular	4,00

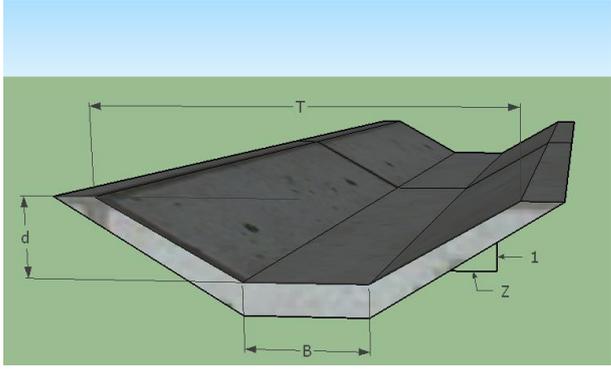
Ilustración 7-2: Gradiente Transversal para Espaldones

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

Cunetas: El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) y a los autores Barba; et al (2021), expone a las cunetas como conductos a los lados de una carretera o calzada de circulación para almacenar agua de lluvia.

En la **Tabla 3-2** se detallarán los tipos de cunetas existentes.

Tabla 3-2: Tipos de cunetas.

Tipo	Imagen
Sección trapezoidal en curva	
Sección triangular	
Sistema transversal	

Fuente: Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo (2022).

Realizado por: (Barba & Vinueza, 2021).

Barreras de contención: De acuerdo a los autores Barba; et al (2021), establecen en su proyecto de investigación “Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo”, son aquellas barreras que están destinadas a contener y guiar a los vehículos que se salen del carril o se desvían hacia zonas de peligro, tanto para usuarios y medio ambiente. Son parte del confinamiento ordenado en las aceras, puentes, viaductos y túneles. La **Tabla 4-2** describe los tipos de barreras de seguridad.

Tabla 4-2: Tipos de barreras de contención

Tipo	Descripción	Imagen
Sistemas flexibles	Pueden tener 3 o 4 cables. Postes clavados directamente en el suelo o en vainas de acero con fundación de hormigón. Sistemas más suaves durante un impacto. Reparación: Fácil y rápida, no se sustituyen cables, sino solo los postes.	
Sistemas semiflexibles o semirrígidos	Reparación: Se tiene que sustituir cada elemento dañado durante el choque con piezas originales en marca y modelo	

Sistemas rígidos	Hechos in-situ o prefabricados. El sistema de Perfil “F” es preferido al sistema “New Jersey” por su mejor comportamiento durante impacto. Generalmente no requieren reparación.	
------------------	--	--

Fuente: Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo (2022).

Realizado por: (Barba & Vinueza, 2021).

Terminales de barreras: Según los autores Barba; et al (2021), manifiestan en su proyecto de investigación “Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo”, son elementos asilados de la barrera, para disminuir el daño del impacto.

En la **Tabla 5-2** se detallarán los tipos de terminales en barreras de contención.

Tabla 5-2: Tipos de terminales en barreras de contención

Tipos	Descripción	Imagen
Terminal Abatido Simple	<ul style="list-style-type: none"> • No genera riesgos de entrar en un vehículo • No recomendado para vías con una velocidad superior a 60 km/h • Extensión de 4 a 12 m 	

<p>Terminal Desviado e Inserto en Talud de Corte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desvía un extremo de la barrera, anclándole en un talud de corte. • Dota de una protección total a los usuarios en la vía. 	
<p>Terminales Ensayados y Certificados</p>	<p>Funcionan de tres maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminal no-traspasable y redirectivo. • Terminal traspasable y redirectivo. • Terminal traspasable y no-redirectivo. 	

Fuente: Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo (2022).

Realizado por: (Barba & Vinueza, 2021).

Amortiguadores de impacto: En relación a los autores Barba; et al (2021), presentan en su proyecto de investigación “Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo”, a los amortiguadores como componentes cuya finalidad es reducir el impacto de los vehículos directamente con puntos consistentes. En la **Tabla 6-2** se detallarán los tipos de amortiguadores de impacto

Tabla 6-2: Tipos de amortiguadores de impacto

Tipos	Imagen
Amortiguadores de impacto basados en el principio de energía y trabajo	
Amortiguadores de impacto basado en la conservación de momento	

Fuente: Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003-San Luis) - (Km 020-Flores), provincia de Chimborazo (2022).

Realizado por: (Barba & Vinueza, 2021).

2.2.14. Estructura de las señales de tránsito verticales

2.2.14.1. Clasificación

Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano (2011) en el RTE INEN 004-1:2011, y en el proyecto de investigación de Basantes, L., existen los siguientes tipos de señales:

- **Señales regulatorias (Código R):** Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.
- **Señales preventivas (Código P):** Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.
- **Señales de información (Código I):** Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

- **Señales especiales delineadoras (Código D):** Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción en la misma.
- **Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T):** Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios viales.

En la **Tabla 7-2** se detallarán la codificación de las señales de tránsito verticales.

Tabla 7-2: Codificación de las señales de tránsito verticales.

Código	Tipo de señal de tránsito
R	Señales regulatorias
P	Señales preventivas
I	Señales de información
D	Señales especiales delineadoras
T	Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales
E	Señales escolares
SR	Señales de riesgo

Fuente: RTE INEN 004-01-Señalización Vertical-2011 (2022).

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

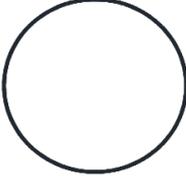
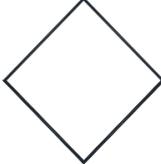
2.2.14.2. Uniformidad de Diseño

De acuerdo a las normas RTE INEN 004-01-Señalización Vertical (2011), establece que la uniformidad en el diseño de las señales de tránsito facilita su identificación por parte de todos los usuarios y conductores de la carretera. No obstante, la estandarización en el uso de forma, color y mensaje es fundamental para el reconocimiento rápido de los diferentes tipos de señales.

En la **Tabla 8-2** se detallarán las formas para el uso de las señales de tránsito verticales.

Tabla 8-2: Formas para el uso de las señales de tránsito verticales.

Figura	Detalle
	El octógono se usa exclusivamente para la señal de PARE.

	<p>El triángulo equilátero con un vértice hacia abajo se usa exclusivamente para la señal de CEDA EL PASO</p>
	<p>El rectángulo con el eje mayor vertical se usa generalmente para señales regulatorias.</p>
	<p>El círculo se usa para señales en los cruces de ferrocarril</p>
	<p>El rombo se usa para señales preventivas y trabajos en la vía con pictogramas.</p>
	<p>La cruz diagonal amarilla se reserva exclusivamente para indicar la ubicación de un cruce de ferrocarril a nivel.</p>
	<p>El rectángulo con el eje mayor horizontal se usa para señales de información y guía; señales para obras en las vías y propósitos especiales, así como placas complementarias para señales regulatorias y preventivas.</p>
	<p>El escudo se usa para señalar las rutas.</p>
	<p>El pentágono se usa para señales en zona escolar.</p>

Fuente: RTE INEN 004-01-Señalización Vertical-2011 (2022).

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Color: Los colores normalizados para señales son los que se indican a continuación y deben cumplir con las especificaciones de las normas RTE INEN 004-01-Señalización Vertical (2011) correspondientes o, en su defecto con las de la norma ASTM D 4956.

En la **Tabla 9-2** se detallarán el significado de cada uno de los colores normalizados para las diferentes señales de tránsito verticales.

Tabla 9-2: Colores Normalizados para Señales

ROJO	Se usa como color de fondo en las señales de PARE, en señales relacionadas con movimientos de flujo prohibidos y reducción de velocidad; en paletas y banderas de PARE, en señales especiales de peligro y señales de entrada a un cruce de ferrocarril; como un color de leyenda en señales de prohibición de estacionamiento; como un color de borde en señales de CEDA EL PASO, triángulo preventivo y PROHIBIDO EL PASO en caso de riesgos; como un color asociado con símbolos o ciertas señales de regulación; como un color alternativo de fondo para banderolas de CRUCE DE NIÑOS.
NEGRO	Se usa como color de símbolos, leyenda y flechas para las señales que tienen fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, en marcas de peligro, además se utiliza para leyenda y fondo en señales de direccionamiento devías.
BLANCO	Se usa como color de fondo para la mayoría de señales regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles y señales informativas; y, en las señales que tienen fondo verde, azul, negro, rojo o café, como un color de leyendas, símbolos como flechas y orlas.
AMARILLO	Se usa como color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras.
NARANJA	Se usa como color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras
VERDE	Se usa como color de fondo para las señales informativas de destino, peajes, control de pesos y riesgo; también se utiliza como color de leyenda, símbolo y flechas para señales de estacionamientos no tarifados con o sin límite de tiempo. El color debe cumplir con lo especificado en la norma ASTM D 4956.
AZUL	Se usa como color de fondo para las señales informativas de servicio; también, como color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas, (En paradas de bus esta señal tiene el carácter de regulatoria).
CAFÉ	Se usa como color de fondo para señales informativas turísticas y ambientales.
VERDE LIMÓN	Se usará para las señales que indican una Zona Escolar

Fuente: Análisis, evaluación de la señalización horizontal y vertical del segmento Toacaso-Sigchos de la provincia de Cotopaxi. (2022).

Realizado por: (Morocho, K, 2019).

Tipos de letras: De acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1 (2011); y el proyecto de investigación de Morocho, K. (2019), establecen que el tipo de letra se determina por medio de los alfabetos normalizados utilizados en los mensajes de señales, las cuales deben cumplir con lo especificado en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 “*Señalización vial. Parte 4. Alfabetos normalizados*”; deben estar estructuradas por seis series de letras mayúsculas y números, que van desde la serie A hasta la serie F (angosta, media y ancha), una serie especial denominada E modificada (letras más gruesas que la normal serie E mayúsculas) y una serie de letras minúsculas Lm las cuales se utilizan conjunta y exclusivamente con las letras mayúsculas de la serie E modificada.

Las letras minúsculas se deben utilizar en las señales informativas de dirección, de distancias y para abreviaciones tales como m (metro), Km (kilómetros) y T (toneladas).

Las distancias de legibilidad: El Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1 (2011) y el proyecto de investigación de Morocho, K. (2019); se detallan que para la distancia de legibilidad se utilizan las letras mayúsculas de las series C, D, E y E modificada, las cuales se identificaran a continuación en la **Tabla 10-2**.

Tabla 10-2: Distancias de Legibilidad de Letra.

SERIE DE LETRAS	DISTANCIA DE LEGIBILIDAD EN METROS POR 10 mm DE TAMAÑO DE LETRA
C	5 m
D	6 m
E	7 m
E modificada	7,5 m*

Fuente: RTE INEN 004-1:2011 "Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical"

Realizado por: (INEN, 2011).

Las normas RTE INEN 004-1:2011 "Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical" (2011) especifican la altura y la colocación lateral den zonas rurales de la señalización vertical.

- **Colocación lateral en zona rural:** En vías sin bordillos en sectores rurales (carreteras), la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde o filo exterior de la berma o espaldón, postes de guía o cara del riel o guardavía de protección; en caso de existir cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe

ser menor de 2,00 m ni mayor de 5,00 m del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas en donde pueden requerirse mayor separación.

- **Altura en zona rural:** En sectores rurales, las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1,50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2,00 m.

En la siguiente **Tabla 11-2** se describe las características y dimensiones de la señalización vertical regulatoria, considerando la utilización y la función que cumple cada una de las señaléticas para notificar al conductor del trayecto de la vía.

Tabla 11-2: Resumen de señalización vertical regulatoria

Señal	Dimensión (mm)	Características
PARE	El octágono puede tener medidas de 600 x 600; 750 x 750; 900 x 900) mm El báculo debe medir 2m mínimo desde la acera	Obliga a para el vehículo antes de entrar a una intersección.
CEDA EL PASO	750; 900 y 1200 mm	Se utiliza en intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso tiene buena visibilidad sobre el tráfico de la vía principal
UNA VIA (Izquierda, derecha) DOBLE VIA	900 X 300 mm 1350 X 450 mm	Debe ubicarse en el comienzo de una calzada de manera empotrada o con báculo
CIRCULE CARRIL IZQUIERO O DERECHO	600 x 750 mm 900 x 1200 mm 1200 x 1500 mm	Se debe usar en rampas de salidas carreteras y autopistas.
NO ENTRE	600 x 600 mm	Restricciones
No virar en U	750 x 750 mm 900 x 900 mm	Indica al conductor que no puede virar y regresar por la vía en que venía.
No rebasar	600 x 600 mm 900 x 900 mm 1200 x 1200 mm	Indica la prohibición de rebasamiento en la vía con un solo carril en cada sentido
Límite máximo de	600 x 600 mm 750 x 760 mm 900 x 900 mm	Indica la velocidad permitida en un tramo de vía

velocidad		
Límite máximo de velocidad con iluminación Led	450 x 600 mm 600 x 800 mm	Señal de restricción de velocidad con iluminación artificial incorporada, se instalan en zonas con características especiales (neblina, lluvia)
Parada	450 x 600 mm	Indica el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y dejar pasajeros

Fuente: RTE INEN 004-1:2011 "Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical" (2022).

Realizado por: (INEN, 2011).

En la siguiente **Tabla 12-2** se describe las características y dimensiones de la señalización vertical preventiva, que contribuye a la prevención de siniestros de tránsito.

Tabla 12-2: Resumen de señalización vertical preventiva

Señal	Dimensión (mm)	Características
Curva cerrada izquierda o derecha	600 x 600 750 x 750 900 x 900	Indican la aproximación a curvas cerradas; y se instalan antes de una curva con ángulo de viraje $\leq 90^\circ$
Curva y contra curva cerradas izquierda-derecha y derecha-izquierda		Indican la aproximación a dos curvas contrapuestas
Curva tipo U izquierda derecha		Previene al conductor de la existencia adelante de una curva tipo "U", la señal de velocidad debe ser acompañada.
Intersecciones en "T"		Se instala en las aproximaciones a la terminación de una vía y se une a una avenida con parterre formando una T
Vía lateral en curva izquierda o derecha.		Esta señal previene al conductor de la aproximación a una vía lateral izquierda o derecha en curva.
Aproximación de semáforos		Previene al conductor de la existencia de un cruce controlado con semáforo por lo que deberá tomar las precauciones.
Ensanchamiento de la vía izquierda-derecha		Debe ser usada para advertir la proximidad de un ensanche de la calzada al lado derecho o izquierdo.
Bifurcación en Y		Se utilizan en conexión tipo Y, con un ángulo menor a 45°

Fuente: RTE INEN 004-01-Señalización Vertical-2011 (2022).

Realizado por: Herrera & Ñañañay, 2019.

En la siguiente **Tabla 13-2** se describe las características y dimensiones de la señalización vertical informativa, que permite informar al usuario sobre los servicios y establecimientos, que existen en la vía.

Tabla 13-2: Resumen de señalización vertical informativa

Señales de información de Guía		Señales de información de Servicios	
<p>Escudo de ruta interprovincial serie de decisión de destino</p> 	<p>Indican la dirección en la cual se desarrolla una vía, indicando los nombres de los principales destinos. Se instalan cada 10 km no deben tener más de 3 líneas de texto. La dimensión de las letras no debe ser menor de 120 mm (minúsculas) y 150 mm para la letra inicial mayúscula.</p>	<p>Estacionamiento para vehículos pesados a la izquierda o a la derecha.</p>	<p>Dan al conductor información previa de la presencia de los diferentes tipos de servicios que existen al borde derecho. Leyenda y orla color blanco retroreflectivo. Fondo: color azul</p>
		<p>Señales de servicios con direccionamiento</p> 	<p>Indica a los conductores que existe uno o varios tipos de servicio junto a la carretera; estas señales pueden tener hasta cuatro pictogramas de servicios con flecha de direccionamiento hacia la derecha</p>
Señales de información misceláneos			
<p>Cámaras especiales</p>	<p>Dan al conductor información previa en intersecciones o tramos de vías. Debe instalarse en carreteras mín. 300m, antes del sitio donde se encuentra ubicado este tipo de control, su fondo verde reflectivo. Dimensiones: 600 x 750 - 750 x 900.</p>		

	
Serie de postes delineadores	
	<p>Son dispositivos retroreflectivos que facilitan el encausamiento en la conducción nocturna especialmente en curvas estos deben considerarse como marcadores, delineadores y no como sustitutos de las señales preventivas apropiadas. Deben ser ubicados en el costado derecho en el sentido de circulación, son de color blanco y en su parte superior debe ir una banda de color rojo retroreflectivo y en el lado anverso tendrá una banda de color blanco retroreflectivo. Su material puede ser de plástico, caucho u otro material similar, su ancho es de 100mm.</p> <p>Tipos</p> <p>Postes delineadores de madera: Deben ser de 100mm por 50mm pintados de blanco.</p> <p>Postes delineadores flexibles: cuando son impactados por un vehículo se desvían doblándose y automáticamente regresan a su posición vertical.</p> <p>Postes delineadores semi - flexibles: al ser impactados por un vehículo se desvían y pueden ser levantados de su posición vertical con trabajos de mantenimiento.</p> <p>Ubicación: Instalados de tal forma que produzcan un alineamiento uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El espacio desde el costado de la calzada cuando exista berma debe ser máx.de 3m. • Donde no exista berma el espacio debe ser de 1,20m. • La separación estándar en rectas es cada 150m. • La separación en curvas según el radio de curvatura de 395 en relación a la velocidad de diseño debe ser de 20 a 40m.

Fuente: Auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura en la red concesionada E35 desde el Km 428 (Tuntatacto) hasta el Km 445 (Panamericana Norte), provincia de Chimborazo. (2022).

Realizado por: (Herrera & Ñañañay, 2019).

En la siguiente **Tabla 14-2** se establece las distancias mínimas para la colocación de señaléticas según su tipo.

Tabla 14-2: Distancias mínimas entre señal

Distancias según precedencia (m)	Velocidad (km/h)			
	120-11	100-90	80-60	50-30
	Mínimo recomendado			
Regulatoria o preventiva	80	65	50	30
Regulatoria o informativa	120	105	80	50
Informativa o preventiva	90	75	60	40
Informativa	140	115	90	60

Fuente: NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial (2022).

Realizado por: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013), establecen diferentes conceptos y condiciones que contribuyen a la colocación de diferentes señales de tránsito en el soporte de trabajos viales.

- **Ángulo de colocación:** Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90 grados, pudiendo variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectante, la misma que será de 8 a 15 grados en relación a la perpendicular.
- **Postes o soportes:** Se podrán utilizar tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omegas perforados o tubos plásticos rellenos de concreto. Los postes para señales preventivas o reguladoras deben ser pintados de franjas horizontales blancas con negro con anchos de 0.50 m para la zona rural y 0,30 m para la zona urbana y en este caso los postes podrían ser de color gris.
- **Señalización de tránsito para trabajos en la vía:** Son las señalizaciones preventivas en las vías o carreteras que tienen modificaciones físicas y de operación lo que afecta directamente a distintos usuarios de ella. Condiciones de una señal de tránsito en una vía.
- **Condiciones de una señal de tránsito de vía.:** Cumplir con una función necesaria para el adecuado desenvolvimiento de tránsito, transmitir un mensaje claro y preciso, contar con dimensiones y visibilidad que permita ser interpretado nítidamente con el usuario, llamar positivamente la atención del usuario, estar ubicado de tal manera que permita al conductor disponer de tiempo y espacio para efectuar una maniobra apropiada, Infundir respeto y ser obedecida.

También el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) manifiesta en las “NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial”, que en zonas de advertencia estarán determinadas por la señal trabajos en la Vía (PT-1a), cuyo color será amarillo fluorescente. La longitud requerida para esta zona de advertencia dependerá de la velocidad máxima permitida antes de ella para vías tanto rurales como urbanas. En siguiente **Tabla 15-2** se detallará la longitud mínima de zona de advertencia.

Tabla 15-2: Longitud mínima de zona de advertencia

Velocidad máxima permitida previa a la zona de advertencia (km/h)	Distancia Mínima (m)	
	Vías rurales	Vías urbanas
< 40	100	30
50	150	60
60	200	150
70	270	250
80	350	350
90	400	500
100	500	500
110	550	-
120	650	-

Fuente: NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial (2022).

Realizado por: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

2.2.15. Estructura de las señales de tránsito horizontales

En la siguiente **Tabla 16-2** se describen las dimensiones y características que deben poseer la señalización horizontal de tránsito, de acuerdo a la “RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal”.

Tabla 16-2: Resumen de la señalización horizontal

TIPO	DIMENSIÓN	DETALLE
Tacha	La base es de 100 mm con altura de 17,5 mm	Ninguna de las caras debe formar un ángulo de 60 grados con la horizontal.
Línea segmentada	Ancho 150 mm	Siempre va acompañada con una tachabidireccional y es de color amarillo
Doble línea continua	Ancho 100 a 150 mm, separadas por un espacio de 100 mm	Línea de separación de carril, siempre dos líneas amarillas paralelas
Doble línea mixta	Ancho 100 mm cada una separadas por 100 mm	Dos líneas amarillas paralelas una Continua y la otra segmentada
Línea de separación de carril en el mismo sentido	Ancho 150 mm, longitud de 3m y el espacio entre líneas es de 9m	Es de color blanco y son líneas discontinuas
Línea de PARE	Ancho de 600 mm	Indica la detención de los vehículos
Línea de PARE en intersección con señal vertical.		Marcada a la alineación del bordillo.
Línea de PARE con intersección semaforizada.		Se demarcan a no menos de 2 m antes del poste del semáforo, si

		existe cruce peatonal debe demarcarse a 2 m.
Línea CEDA ELPASO	Segmentado en 400 mm y 600 mm, espacios de 600 mm	Indica la posición para que le vehículo se detenga si es necesario, se puede utilizar con señal vertical de CEDA EL PASO, cruce de trenes a nivel, cruce cebra, redondeles y cruces escolares.
Línea de detención	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Demarcadas en intersecciones controladas con señales de PARE o CEDA EL PASO.
Línea de cruce peatonal	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Indica la trayectoria que deben seguir los peatones, demarcadas en zonas donde existe conflicto peatonal y vehicular.
Líneas de "cruce cebra"	Longitud de 3m a 8m, ancho de 450 mm y separación de 750mm	El peatón tiene derecho de paso en forma restringida. Se debe señalar a partir del bordillo con una distancia de 500 mm y 1m
Línea de cruce controlado con semáforo peatonal y vehicular	Ancho 200 mm separadas por 3 m	Dos líneas paralelas continuas
Chevrones	Ancho de 600 a 1000 mm, la línea de contorno es de 150 mm	Deben utilizarse elementos de color amarillo al sentido de flujo vehicular, el ángulo es de 30°
Carril SOLO BUS	Largo 8.80 m, ancho 2.4 m	Área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar o dejar pasajeros
Línea CEDA ELPASO	Segmentado en 400 mm y 600 mm, espacios de 600 mm	Indica la posición para que le vehículo se detenga si es necesario, se puede utilizar con señal vertical de CEDA EL PASO, cruce de trenes a nivel, cruce cebra, redondeles y cruces escolares.
Línea de detención	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Demarcadas en intersecciones controladas con señales de PARE o CEDA EL PASO.
Línea de cruce peatonal	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Indica la trayectoria que deben seguir los peatones, demarcadas en zonas donde existe conflicto peatonal y vehicular.
Líneas de "cruce cebra"	Longitud de 3m a 8m, ancho de 450 mm y separación de 750mm	El peatón tiene derecho de paso en forma restringida. Se debe señalar a partir del bordillo con una distancia de 500 mm y 1m

Línea de cruce controlado con semáforo peatonal y vehicular	Ancho 200 mm separadas por 3 m	Dos líneas paralelas continuas
Chevrones	Ancho de 600 a 1000 mm, la línea de contorno es de 150 mm	Deben utilizarse elementos de color amarillo al sentido de flujo vehicular, el ángulo es de 30°
Carril SOLO BUS	Largo 8.80 m, ancho 2.4 m	Área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar o dejar pasajeros

Fuente: RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2022).

Realizado por: (INEN, 2011).

De acuerdo con el Reglamento Técnico Ecuatoriano (2011) describe a las señales horizontales como aquellas que están marcadas en la calzada como líneas, símbolos, letras que indican normas que deben cumplir los conductores y peatones a su vez son tachas colocadas en el borde la calzada; niveles mínimos de retro reflexión en pintura sobre pavimento.

En la **Tabla 17-2**, se detalla los niveles mínimos de retro reflexión para las señales de tránsito horizontales, con respecto a las “RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal”.

Tabla 17-2: Niveles mínimos de retro reflexión

Medida	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
A 15,00 m	3,5 grados	4,5 grados	150	95
A 30,00 m	1,24 grados	2,29 grados	150	70

Fuente: RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2022).

Realizado por: (INEN, 2011).

2.2.16. Accidentes de tránsito

El autor Ramírez J. (2013), en su artículo denominado “Accidentes de tránsito terrestre” define al accidente de tránsito como el hecho de cometer una acción indebida por parte del conductor del vehículos, hacia los usuarios al transitar por todas las vías públicas; a diferencia de un siniestro de tránsito, un accidente de tránsito no se puede prevenir.

2.2.16.1. Causas de un accidente de tránsito

De acuerdo con los autores Cárdenas & Cal (2007) las causas de los accidentes de tránsito son las siguientes:

- Los usuarios, conformados por: conductores, peatones, ciclistas, o todas aquellas personas que haga uso de la vía.
- La deficiencia técnica, fundamentalmente en los sistemas de seguridad vial (activa y pasiva de los vehículos).
- La obstrucción en las vías, mal estado de la señalética, incorrecto uso de las vías y sus componentes, además de los animales sueltos en las vías.

2.2.17. Siniestros de tránsito

De acuerdo con la Agencia Nacional de Seguridad Vial de Argentina (2020), define a un siniestro de tránsito como, un evento que se haya generado daño a personas o materiales como consecuencias de una circulación. Básicamente son evitables y perjudiciales a más de una persona, es decir, tiene consecuencias sociales.

2.2.18. Causas de un siniestro de tránsito en el Ecuador

De acuerdo con Tapia et al. (2019), establece que las causas de un siniestro de tránsito en el Ecuador son:

- Caso fortuito o fuerza mayor (explosión de neumático nuevo, derrumbe, inundación, caída de puente, árbol, presencia intempestiva e imprevista de semovientes en la vía, etc.).
- Presencia de agentes externos en la vía (agua, aceite, piedra, lastre, escombros, maderos, etc.).
- Conducir en estado de somnolencia o malas condiciones físicas (sueño, cansancio y fatiga).
- Falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico).
- Conduce o transita bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
- Incumplimiento de las normas de seguridad necesarias al transportar cargas.
- Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.
- Condiciones ambientales y/o atmosféricas (niebla, neblina, granizo, lluvia).
- No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.
- Conducir desatento a las condiciones de tránsito (pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).
- Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos.
- Realizar cambios bruscos o indebidos de carril.

- El conductor que detenga o estacione vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como zona de seguridad, curvas, puentes, túneles, pendientes (mal estacionamiento).
- Malas condiciones de la vía y/o configuración (iluminación y diseño).
- Adelantar o rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos tales como: curvas, puentes, túneles, pendientes, etc.
- No respetar las señales de tránsito (pare, ceda el paso, luz roja, etc.)

2.2.19. Factores que inciden en los siniestros viales

Los autores Villa; et al (2019) establece que los siniestros son una acción que causa daños o una cadena de errores que pueden evitarse por medio de diversos factores, como:

- **Factor:** Medio Ambiente 5%.

Estado del clima (lluvioso, lodoso, etc).

- **Factor:** Humano 87%

Por las diferentes conductas del piloto al conducir.

Físicas: la estatura, la edad, visión, audición, sueño y fatiga.

Fisiológicas: bajo efecto del alcohol, drogas, medicamentos o por cansancio.

Psicológicas: depresión, estrés, ansiedad y agresividad.

- **Factor:** Mecánico 8%

Estado y/o mantenimiento del vehículo.

En la Tabla 18-2 describe los factores de un siniestro de tránsito en el Ecuador, de acuerdo al Ministerio de Educación del Ecuador (2016).

Tabla 18-2: Factores en un siniestro de tránsito.

Factor humano	Factor mecánico	Aspecto vial y entorno
<ul style="list-style-type: none"> • Impericia del conductor • Exceso de confianza • Elementos distractores • Alcohol y drogas • Excesos de velocidad • Cansancio y fatiga 	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en los frenos • Falla en la dirección • Falla en la suspensión • Falta de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado del pavimento • Mala iluminación • Señalización deficiente o nula • Presencia de animales en la vía • Tráfico denso

Fuente (Ministerio de Educación del Ecuador , 2016).

Realizado por: (Barba & Vinueza, 2021).

De acuerdo con la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2019) describe en su foro informativo “Solicitud de Estadísticas de Siniestros de Tránsito” sobre las fallas bajo control del conductor; las cuales se estima que son:

- **Revisión del vehículo:** Agua, aceite, frenos, parabrisas o limpiabrisas, cinturones de seguridad, llanta de repuestos, herramientas, luces (internas y externas, altas y bajas, direccionales, frenos, parqueo), triángulos reflectivos.
- **Efectos del alcohol:** Reduce el campo visual, pérdida de reflejos y lenta reacción, excesiva confianza en sí mismo, apreciación errónea de las distancias y velocidad, conducción agresiva.

La Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2019), codifica las posibles causas de siniestros para registrar y presentar los reportes mensuales y anuales; se presenta un resumen de los cuatro últimos años y todas las posibles causas. Por medio de las frecuencias de las ocurrencias, de la mayor a la menor, es posible visualizar que, la mayoría de las veces, hay muchos problemas menores ante otros más graves.

Tabla 19-2: Causas de un siniestro de tránsito.

CODIGO	CAUSAS PROBABLES	2015	2016	2017	2018	TOTAL
C14	CONducir DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (PANTALLAS DE VIDEO, COMIDA, MAQUILLAJE O CUALQUIER OTRO ELEMENTO DISTRACTOR	4505	6455	5115	6161	22.236
C09	CONducir VEHICULO SUPERANDO LOS LIMITES MAXIMOS DE VELOCIDAD	3777	3755	4147	4068	15.747
C23	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO, LUZ ROJA DEL SEMAFORO, ETC)	4897	3750	3967	2771	15.385
C11	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHICULO QUE LE ANTECEDE	3156	2610	2572	2146	10.484
C12	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	2852	1504	1895	2337	8.588
C06	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES O PSICOTROPICAS Y/O MEDICAMENTOS	2400	2096	2094	1855	8.445
C19	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	2173	1726	2016	1435	7.350
C25	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO A VEHICULOS	2806	2074	1497	701	7.078
C26	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATON		1941	1794	569	4.304
C16	NO TRANSITAR POR LAS ACERAS O ZONAS DE SEGURIDAD DESTINADAS PARA EL EFECTO	1218	744	798	574	3.334
C03	CONducir EN ESTADO DE SOMNOLENCIA O MALAS CONDICIONES FISICAS (SUEÑO, CANSANCIO Y FATIGA)	907	776	693	353	2.729

Fuente: Factores que inciden en los siniestros viales. (2022).

Realizado por: (Villa Maura, Cesar Alfredo; Vargas Ulloa, Diana Evelyn; Merino Villa, Edgar Francisco, 2019).

De acuerdo a la **Tabla 19-2** podemos establecer que la falta de educación vial por parte de los conductores es la mayor causa por las que se genere un siniestro de tránsito es por conducir

desatento a las condiciones de tránsito (pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distracto), la cual tiene alrededor de 22.236 siniestros de tránsito.

2.2.20. Fases de un siniestro de tránsito

De acuerdo con los autores Barba; et al (2021), explican que a pesar de la velocidad, un siniestro no ocurre inmediatamente, sino que se experimenta cómo ha evolucionado en el tiempo y el espacio a través de una cadena de eventos que desencadenan en una serie de acontecimientos; las fases se derivan en:

2.2.20.1. Fase de percepción

Los autores Barba; et al (2021), establecen que esta fase es cuando el conductor o peatón es plenamente consciente de la situación en el que se encuentra inmerso, de cualquier forma, esta fase se da en dos lugares diferentes.

- **Percepción real:** Es el instante en que el conductor y el peatón son conscientes de que existe un riesgo de siniestro, que puede ser subjetivo dependiendo de las habilidades y experiencia del conductor.
- **Percepción posible:** Este es el momento en que el conductor debe haberse dado cuenta de la posibilidad de que haya ocurrido un siniestro es primordial porque ese es el objetivo, hay que evitar un posible accidente y prevenir un conflicto real.

2.2.20.2. Fase de decisión

Los autores Barba; et al (2021), establecen que en esta fase es donde el conductor o a su vez el peatón ejecuta una maniobra evasiva para impedir que ocurra el siniestro; estas maniobras por parte del conductor pueden ser frenar, girar hacia la derecha o izquierda, acelerar o simplemente tocar la bocina; de igual manera el peatón puede caminar, regresar a la acera, etc.

2.2.20.3. Fase de conflicto

Los autores Barba; et al (2021), definen a esta fase como la probabilidad de que ocurran un siniestro es mayor e incluso puede ocurrir como tal, es la fase final la que tendrá consecuencias graves o leves tanto para el usuario como para el conductor.

2.2.21. Tipos de siniestros de tránsito

Referente a Medina et al. (2017), manifiesta que los tipos de accidentes de tránsito se clasifican considerando diferentes aspectos, según los cuales pueden ser: simples, múltiples, mixtos y en cadena.

Tabla 20-2: Tipos de siniestros de tránsito.

Tipo	Descripción
Arrollamiento	Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda o ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal.
Atropello	Impacto de un vehículo en movimiento a un peatón o animal.
Caída de pasajero	Es la pérdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento desde el estribo o del interior del vehículo hacia la calzada.
Choque	Impacto de dos vehículos en movimiento
Rozamiento	Es el contacto o fricción de la parte lateral de un vehículo en movimiento con un objeto fijo o un vehículo estático
Rose positivo	Es el impacto que se produce entre dos vehículos que están circulando en sentido contrario u opuesto cuyos daños materiales solo comprometen, las pinturas y/o capas anticorrosivas y en ocasiones levemente la parte metálica.
Rose negativo	Es el impacto que se produce entre dos vehículos que están circulando en el mismo sentido y sus daños materiales solo comprometen, la pintura y/o capas anticorrosivas y en ocasiones levemente la plancha metálica
Estrellamiento	Impacto de un vehículo en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo.
Volcamiento	Siniestro a consecuencia del cual, la posición del vehículo se invierte o éste cae lateralmente.

Fuente: (Tapia, 2019).

Realizado por: Barba; et al, 2021.

2.2.22. Análisis de siniestros viales a nivel nacional

Los autores de la revista científica “*Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador*” Ana, et al (2019), establece que la Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial (DNT) asocia los siniestros viales ocurridos en el Ecuador a 28 causas definidas, en la **Ilustración 8-2**, se presentan las diez causas que habrían sido identificadas en el 96.3% de los siniestros. La causa predominante es la conducción con falta de atención a las condiciones del tránsito, con una incidencia del 56.8% de siniestros. Otras causas presentes, en orden de importancia son: el estado de embriaguez, no ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón, la falta de atención en

la conducción, el exceso de velocidad, la imprudencia del peatón, el factor climático, adelantamiento inadecuado, daños mecánicos y casos fortuitos.

Código	Causas	<i>ra</i> No.	<i>rr</i> %
c1	Conduce con falta de atención a las condiciones del tránsito	12 259	56.8
c2	Estado de embriaguez	1 859	8.6
c3	No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón	1 558	7.2
c4	Falta de atención en la conducción	1 489	6.9
c5	Exceso de velocidad	1 421	6.6
c6	Imprudencia del peatón	880	4.1
c7	Factor climático	570	2.6
c8	Adelantamiento inadecuado / invadir carril	310	1.4
c9	Daños mecánicos	267	1.2
c10	Casos fortuitos	174	0.8
	Otros	788	3.7
Suman		21 575	100.0

Ilustración 8-2: Ocurrencia de siniestros por causas en zonas de competencia de la DNT en el periodo 2015-2018.

Fuente: Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador. (2022).

Realizado por: (Ana E. Congacha, 2019).

En la **Ilustración 9-2**, se presentan las causas de los siniestros viales en correspondencia con los factores identificados de condiciones ambientales y horario. Por la causa conduce con falta de atención a las condiciones del tránsito, el 90.1% de siniestros ocurrieron con cielo despejado.

Causa	Condiciones ambientales				Horario			
	despejado %	Lluvia %	neblina %	nublado %	0:00 a 05:59 %	06:00 a 11:59 %	12:00 a 17:59 %	18:00 a 24:00 %
c1	90.1	7.6	1.4	0.9	17.8	24.5	29.7	28.0
c2	87.3	9.3	2.3	1.1	32.3	12.1	16.3	39.3
c3	88.4	8.0	2.1	1.6	26.9	20.3	21.7	31.1
c4	85.6	11.7	1.5	1.2	15.4	26.5	31.3	26.8
c5	82.6	12.0	4.2	1.2	18.2	26.1	29.3	26.4
c6	91.0	6.7	1.9	0.3	8.9	26.0	34.4	30.7
c7	13.0	75.1	3.2	8.8	23.4	23.7	29.6	23.3
c8	78.1	18.1	1.9	1.9	13.9	28.7	30.3	27.1
c9	89.1	7.1	1.5	2.2	10.5	27.0	43.4	19.1
c10	89.7	7.5	1.1	1.7	17.2	22.4	28.7	31.7
Otras	78.7	15.7	3.0	2.5	24.0	23.2	24.0	28.8

Ilustración 9-2: Causas vs condiciones ambientales y horario

Fuente: Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador. (2022).

Realizado por: (Ana E. Congacha, 2019).

En la **Ilustración 10-2**, se presentan las causas de los siniestros viales en correspondencia con los factores identificados de condiciones de la vía y tipo de vía. Por la causa conduce con falta de atención a las condiciones del tránsito, el 87.3% de siniestros ocurrieron con vía seca.

Tabla 3: Causas vs. condiciones y tipos de vías.

Causa	Condiciones de la vía					Tipo de vía				
	seca %	húmeda %	mojada %	con gravilla %	congelada %	Estatal %	urbana %	troncal %	rural %	Perimetral %
c1	87.4	7.6	4.6	0.4	0.0	51.1	23.9	13.8	6.0	5.1
c2	86.3	7.4	6.0	0.2	0.0	45.2	30.1	14.1	4.8	5.8
c3	85.4	7.8	5.8	0.9	0.1	51.0	16.2	17.1	8.0	7.8
c4	82.3	10.7	6.6	0.3	0.0	40.4	22.1	26.9	5.2	5.3
c5	81.7	7.9	9.9	0.6	0.0	44.5	21.3	20.9	5.9	7.4
c6	89.2	6.0	4.2	0.5	0.1	40.6	24.2	22.6	6.1	6.5
c7	8.1	28.1	63.5	0.2	0.2	43.2	8.9	36.3	6.8	4.7
c8	76.8	6.5	16.1	0.6	0.0	41.3	12.3	31.9	7.1	7.4
c9	88.0	4.9	6.0	1.1	0.0	47.6	16.5	18.0	9.7	8.2
c10	86.8	6.3	6.3	0.6	0.0	59.2	19.5	8.6	9.2	3.4
Otras	73.0	11.3	12.6	3.2	0.0	40.5	14.5	27.2	10.4	7.5

Ilustración 10-2: Causas vs condiciones ambientales y tipos de vías

Fuente: Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador. (2022).

Realizado por: (Ana E. Congacha, 2019).

En 22 de las 24 provincias del Ecuador, se observaron diez causas predominantes, las que habrían ocasionado el 96.3% de los siniestros, siendo la conducción con falta de atención la primera causa

con la mayor incidencia, seguida de la causa estado de embriaguez, no ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón, la falta de atención en la conducción, el exceso de velocidad, la imprudencia del peatón, el factor climático, adelantamiento inadecuado, daños mecánicos y casos fortuitos.

Con respecto a los factores identificados, versus causa predominante se encontró que la mayor cantidad de siniestros ocurrieron con cielo despejado en nueve de las diez causas identificadas, siendo la excepción la causa factor climático. Un alto porcentaje de siniestros ocurrieron en condiciones de vía seca, en la causa principal conduce con falta de atención a las condiciones del tránsito, correspondió al 87.3.

En la sección de resultados se da a conocer que la zona 3 presenta la mayor cantidad de víctimas, seguida de la zona 2, en tanto que el menor número de víctimas se observa en la zona 9. La tasa de mortalidad y el índice de accidentabilidad presenta los valores más elevados en la zona 3. En cuanto a los índices objeto de estudio, el índice de letalidad presenta su máximo valor en la zona 1 seguido de la zona 4. El índice de motorización es mayor en la zona 2.

2.2.23. Siniestros de tránsito en la provincia de Cotopaxi

En la **Tabla 21-2** se detalla las cifras de víctimas, lesionados y fallecidos en siniestros de tránsito, en el periodo Enero - Diciembre 2022; estos datos fueron adquiridos por la Empresa Pública Mancomunidad de Cotopaxi (2022) en su “*Reporte Nacional Anual sobre Siniestros de Tránsito de la Provincia de Cotopaxi*”.

Tabla 21-2: Total de víctimas, lesionados y fallecidos en siniestros de tránsito, en el periodo Enero - Diciembre 2022

Victimas	Lesionados	Fallecidos en sitios.
252	151	101

Fuente: REPORTES-NACIONALES-2022. (2022).

Realizado por: (Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi (EPMC), 2022).

La Empresa de Pública Mancomunidad de Cotopaxi (2022) establece en su “*Reporte Nacional Anual sobre Siniestros de Tránsito de la Provincia de Cotopaxi*”. los siniestros de tránsito, lesiones y fallecidos, en cada uno de los cantones de la provincia de Cotopaxi; en el periodo Enero - Diciembre 2022. En la **Tabla 22-2** se describen sus cifras y porcentajes.

Tabla 22-2: Siniestros de tránsito, lesionados y fallecidos en sitio, por cantones, acumulado ENERO - DICIEMBRE 2022.

CANTONES	SINIESTROS	%	LESIONADOS	%	FALLECIDOS	%
La Mana	6	5%	3	2%	6	6%
Latacunga	90	70%	121	80%	72	71%
Pangua	1	1%	1	1%	0	0%
Pujilí	9	7%	13	9%	6	6%
Salcedo	14	11%	6	4%	8	8%
Saquisilí	8	6%	7	5%	8	8%
Sigchos	1	1%	0	0%	1	1%
Total	129	100%	151	100%	101	100%

Fuente: REPORTES-NACIONALES-2022 (2022).

Realizado por: (Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi (EPMC), 2022).

Como se pudo evidenciar en la **Tabla 22-2**, Latacunga es el cantón con mayor número de siniestros, lesiones y fallecidos de tránsito en toda la provincia de Cotopaxi, con un 70% de siniestros, 80% lesiones y 71% fallecidos; seguido del cantón Salcedo con un 11% de siniestros, 4% lesiones y 8% fallecidos, y el cantón Pujilí con un 7% de siniestros, 9% lesiones y 6% fallecidos.

Respecto a la tasa de siniestralidad en la provincia de Cotopaxi; La Empresa de Pública Mancomunidad de Cotopaxi (2022) realizó una comparación de resultados entre la siniestralidad vehicular en los periodos 2021 y 2022; que se detalla en la **Tabla 23-2**.

Tabla 23-2: Comparación de la tasa de siniestralidad de tránsito en la provincia de Cotopaxi en los periodos 2021 y 2022.

SINIESTROS			LESIONADOS			FALLECIDOS		
2021	2022	% INCREMENTO O DISMINUCIÓN	2021	2022	% INCREMENTO O DISMINUCIÓN	2021	2022	% INCREMENTO O DISMINUCIÓN
104	129	24,04	79	151	91,14	78	101	29,49

Fuente: REPORTES-NACIONALES-2022. (2022).

Realizado por: (Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi (EPMC), 2022).

De acuerdo a la **Tabla 23-2** hay un incremento en la tasa de siniestros de tránsito en un 24,04%, lesionados de un 91,14% y en fallecidos de un 29,49%

2.3. Variables de estudio.

Independiente: Auditoria de Seguridad Vial.

Dependiente: Siniestros de tránsito.

2.4. Idea a defender.

La ejecución de una auditoría de seguridad vial permitirá diagnosticar el estado actual de la infraestructura de la vía, y consecuentemente evaluar estrategias de mejoras, que garanticen la disminución de índices de siniestralidad y accidentabilidad de tránsito, en la vía Panzaleo-Mulalillo- Cusubamba, del cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, en base a lineamientos acorde a las normativas vigentes; con el propósito de garantizar el resguardo de la vida y salud de las personas que transiten por dicha vía.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

Cualitativo: El enfoque cualitativo se basa en la interpretación de los datos obtenidos en el estudio de campo; por ende, se aplicó esta modalidad, con el objetivo de ejecutar una observación directa y el respectivo análisis de resultados de las fichas de observación realizadas en relación a las variables de estudio, como el estado de la vía, diseño geométrico, sistema de drenaje, vehículos, siniestros de tránsito y usuarios en la vía.

3.2. Nivel de Investigación

3.2.1. *Exploratorio*

El nivel exploratorio permitió una investigación detallada en base a las condiciones actuales que se ajustan con la normativa técnica y además se identificaron los tramos con mayores problemas de Seguridad Vial, de esta manera se pudo emitir posibles alternativas de solución que conlleven a mejorar la circulación por la vía de manera más cómoda y segura para los usuarios.

3.2.2. *Descriptivo*

La investigación fue de nivel descriptivo lo cual permitió detallar las características de los fenómenos que intervienen en la seguridad vial; en el presente trabajo investigativo empleamos una inspección vial de los elementos y problemas que forman parte de la situación actual de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba con ayuda de los siguientes parámetros.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *No experimental*

La investigación posee este diseño debido a que todos los datos se recabaron en el lugar de los hechos y no fueron sometidos a experimentos en laboratorios, se levantó información con fichas de observación, para comprobar la idea a defender.

3.3.2. *Etnográfico*

La investigación se basa en un diseño etnográfico que se diferencia de otros enfoques metodológicos por involucrar al investigador en el contexto de la investigación, de manera que los auditores se integraron como un miembro más del grupo estudiado en la medida y de la forma más natural posible, ya que su objetivo es lograr un enfoque holístico, que incluye el punto de vista de todos los actores.

3.4. **Tipo de estudio**

Transversal: De acuerdo con Morales, F. (2021), un estudio transversal es un tipo de estudio centrado en el análisis de datos que integran a las variables, en un periodo de tiempo y lugar establecido. Este estudio es transversal debido a que los investigadores realizaron el proyecto de investigación en un lugar específico, en la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, del cantón Salcedo, de la provincia de Cotopaxi; y tiempo determinado en el periodo 2022-2023.

3.5. **Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

3.5.1. *Métodos*

- **Inductivo:** De acuerdo con Arrieta, E. (2017), establece que este método parte de conceptos particulares para llegar a una conclusión general, se refiere a un razonamiento inductivo con premisas que proporcionan los datos para garantizar la veracidad de una conclusión, es por lo que se lo emplea en este presente trabajo debido a que se realizó un diagnóstico mediante fichas de observación con los parámetros relacionados a los elementos de la vía para la obtención de resultados que muestren indicadores o situaciones de riesgos presentes en la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, con el objeto de plantear las recomendaciones que permitan garantizar la disminución de accidentes y siniestros de tránsito.

3.5.2. *Técnicas*

La técnica aplicada fue la observación (**Anexo 1**), se define como una técnica que analiza o evalúa un objeto específico para obtener información; por medio de estas técnicas, se pudo obtener un análisis de observación sobre la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba.

3.5.3. Instrumentos

Mediante la guía de la ficha de observación (**Anexo A**), levantamos la información referente al estado y la situación actual que presenta la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba, enfocado en la seguridad vial y siniestros de tránsito; de acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) de Salcedo debe tener estos elementos para garantizar la seguridad de los conductores y peatones.

3.6. Población y muestra

La población en nuestro proyecto de investigación fue la infraestructura y/o el estado actual que presenta la vía Panzaleo- Mulalillo- Cusubamba.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante el uso de la ficha de observación (**Anexo A**), se realizó un análisis detallado sobre la situación actual que precede en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, con un total de 18 Km, de trayecto, se abordaron aspectos específicos como:

- Aspectos generales de la vía.
- Intersecciones.
- Sistema de drenaje y Puentes.
- Demarcación y delineación.
- Señalización vertical y horizontal.
- Iluminación.
- Semáforos.
- Pavimentos.
- Carriles auxiliares.
- Alineación en sección transversal.
- Barreras de contención y entorno de la vía.
- Estacionamientos.
- Causes de agua.
- Paradas de buses.
- Infraestructura peatonal.

4.1. Resultados

Mediante la herramienta de Google Earth, se realizó el trazado del trayecto en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba en sentido Este-Oeste; como se puede evidenciar en la **Ilustración 1-4**.

En el lugar de los hechos se pudo observar indicadores que influyen en la seguridad vial, como la topografía del sector, educación vial, visibilidad, velocidad en cada una de los tramos de la vía, siniestros y accidentes de tránsito, entre otros factores; analizados en la ficha de observación.

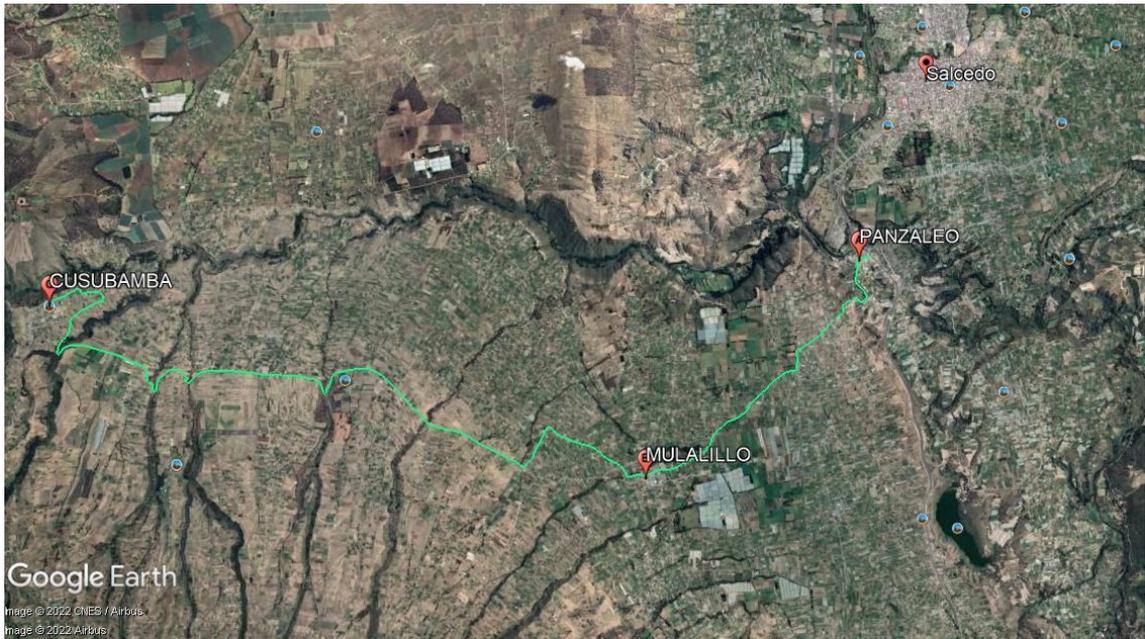


Ilustración 1-4: Mapa de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Se delimitó la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba; iniciando desde la E35 (a la altura del subcentro de salud de Panzaleo) hasta la calle 9 de octubre (en la entrada de la parroquia de Cusubamba), subdividiendo la vía en 6 tramos en los cuales cada uno corresponde a 3 Km, así como se detalla en la **Ilustración 2-4**.

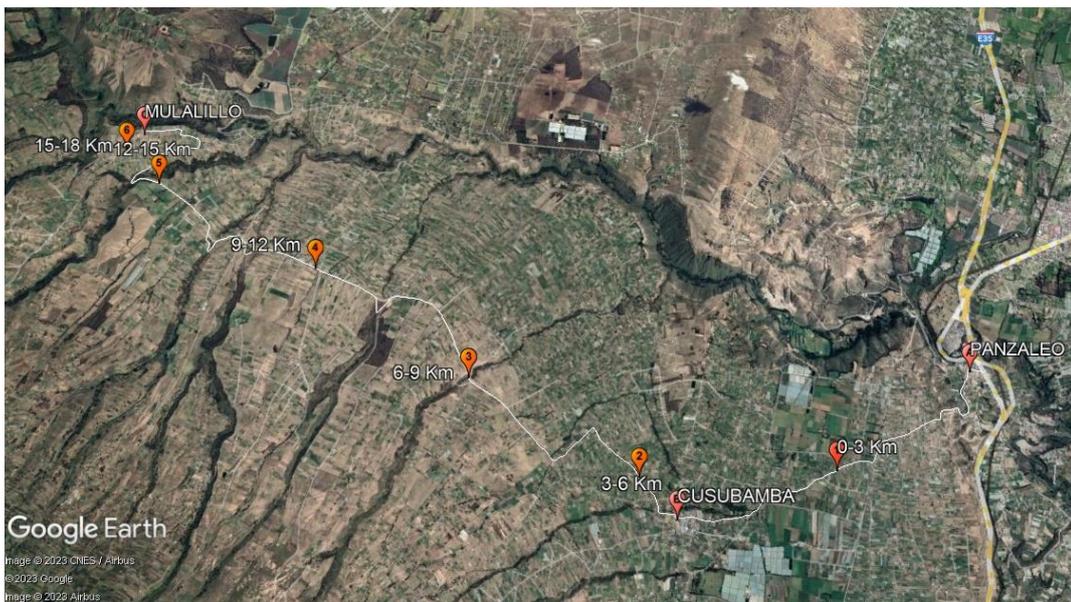


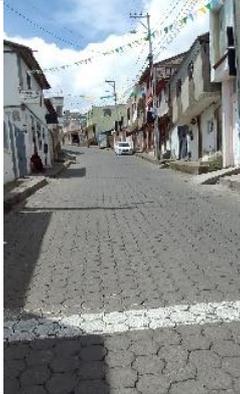
Ilustración 2-4: Delimitación de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

4.2. Resultados de los instrumentos

De acuerdo a la recolección de datos obtenida por la ficha de observación con el fin de realizar una inspección a la infraestructura de todo el segmento de la vía. En la **Tabla 1-4** describe si la visibilidad de la vía es la adecuada en cada uno de los tramos.

Tabla 1-4: Visibilidad en la vía.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Visibilidad		
Distancia	Observaciones	Ilustración	
0-3 Km	0-500 m	De acuerdo con el levantamiento de información en el lugar de estudio se evidencia que en la entrada de la vía Panzaleo-Mulalillo (ubicada a la altura del subcentro de salud Panzaleo); presenta poca visibilidad en la subida de la pendiente con dirección al parque de la parroquia en sentido Este – Oeste, esto aumenta la probabilidad de accidentes ya que el conductor no tiene tiempo de percepción para identificar el trayecto de la vía.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En la Av. Mulalillo (punto de referencia frente al parque central de Mulalillo); sentido Oeste – Este; existe poca visibilidad en las intersecciones y en los giros de curvatura, este problema se presenta al atravesar el centro de la parroquia hasta la salida de la Av. Mulalillo.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
5500-6000 m			
6-9 Km	6000-6500 m	La Av. Cusubamba presentan poca visibilidad ante la curva cerrada, al inicio de la abscisa; esto ocasiona que el conductor	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		

	8500-9000 m	no tenga una buena percepción del trayecto de la vía provocando accidentes por exceso de velocidad.	
9-12 Km	9000-9500 m	En la Av. Cusubamba existe poca visibilidad de los vehículos que suben o bajan la pendiente al ingreso y salidas de esta parroquia, esto conlleva a que el conductor no pueda maniobrar el vehículo en condiciones climáticas adversas.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
11500-12000 m			
12- 15 Km	12000-12500 m	En la entrada de la comunidad “COMPANIA ALTA”, hay una falta de visibilidad del resalte a la altura de la parada de bus ya que no existe ninguna identificación para el mismo. Por lo que lo que puede provocar daños materiales, problemas de salud, problemas legales y accidentes de gravedad.	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
14500-15000 m			
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada de la parroquia Cusubamba, se presenta una curva abierta, cuya visibilidad no es adecuada para los conductores.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
17500-18000 m			

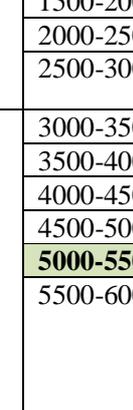
Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Como se pudo en la **Tabla 1-4** evidenciar que en el aspecto de la “*Visibilidad*” la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba presenta conflictos en cada uno de los tramos como es la falta de visibilidad en curvas y pendientes; irrespeto al límite de velocidad establecido (50 Km/h), inexistencia o desgaste de la señalización vertical preventiva o reglamentaria, el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen momentáneamente.

En la **Tabla 2-4** se detalla si la velocidad en la vía es la adecuada según sus tramos.

Tabla 2-4: Velocidad en la vía.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Velocidad		
Distancia	Observaciones	Ilustración	
0-3 Km	0-500 m	En la salida de la parroquia de Panzaleo, los conductores tienden a irrespectar el límite de velocidad de 50Km/h, esto conlleva al aumento de posibilidades de provocar accidentes y siniestros de tránsito.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	A la altura del ingreso de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez, en dirección a la parroquia Mulalillo, los conductores irrespectan el límite de velocidad de 50 Km/h, sin tomar en cuenta las dimensiones y el estado del puente cuya estructura no es favorable para que el vehículo ingrese con un exceso de velocidad, ya que a pocos metros la vía presenta una pendiente.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	Los conductores irrespectan el límite de velocidad de 50 km/h, en cada una de las comunidades y/o propiedades privadas que constituyen este segmento en la vía Mulalillo-Cusubamba.	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	No hay evidencia de señaléticas preventivas que informen a los conductores sobre el límite de velocidad en este segmento de vía, permitiendo que los conductores no tengan la debida precaución.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	En la pendiente al ingreso de la parroquia Cusubamba, los conductores tienden a irrespectar el límite de velocidad de 50 Km/h, esto	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		

	14500-15000 m	genera un aumento en la gravedad de los siniestros y accidentes de tránsito.	
15- 18 Km	15000-15500 m	Las señales preventivas y reglamentarias que notifiquen al conductor sobre la velocidad permitida para conducir presentan desgaste y poca visibilidad.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

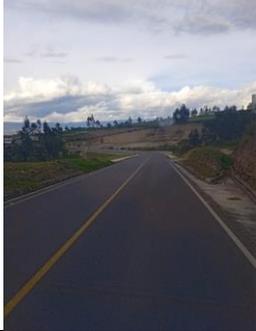
Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a los datos obtenidos en la **Tabla 4-2** se pudo evidenciar una falta de cultura vial por parte de los usuarios, irrespeto al límite de velocidad establecido (50 Km/h), inexistencia o desgaste de la señalización vertical preventiva e reglamentaria.

En la **Tabla 3-4** detalla si el ancho de la infraestructura es el adecuado para su circulación.

Tabla 3-4: Ancho de la infraestructura.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Ancho de la infraestructura		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En la salida de la parroquia Panzaleo, en la Av. Mulalillo; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen temporalmente en caso de emergencias.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
2500-3000 m			
3-6 Km	3000-3500 m	En la salida de la parroquia Mulalillo, en la vía Cusubamba; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen momentáneamente en caso de emergencias, por lo que se reduce el espacio del carril para la circulación de los vehículos aumentando la probabilidad de siniestros de tránsito y daños materiales.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
5500-6000 m			

6-9 Km	6000-6500 m	En vía Cusubamba-Mulalillo; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen en caso de emergencias.	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	En este segmento de la vía Cusubamba-Mulalillo; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen temporalmente en caso de emergencias, por consiguiente, aumenta la inseguridad de los usuarios en la vía.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	En vía Cusubamba-Mulalillo; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen en caso de emergencias, por tal motivo repercute en la inseguridad para los conductores y usuarios de la vía.	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada a la parroquia Cusubamba; el ancho de la berma no es el adecuado para que los vehículos se estacionen en caso de emergencias.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

En la **Tabla 3-4** se pudo evidenciar que el ancho de los carriles es el adecuado para la circulación vehicular, el ancho de la berma no es apto para que los vehículos se estacionen momentáneamente en la vía.

En la **Tabla 4-4** se destalla si el peralte de las pendientes es el adecuado en la vía.

Tabla 4-4: Pendiente en la vía.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Pendiente		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En la salida de la parroquia	

	500-1000 m 1000-1500 m 1500-2000 m 2000-2500 m 2500-3000 m	Panzaleo hay evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado, pero se presenta una curva cerrada la cuál ha sido causante de muchos siniestros de tránsito.	
3-6 Km	3000-3500 m 3500-4000 m 4000-4500 m 4500-5000 m 5000-5500 m 5500-6000 m	En la entrada de la parroquia Mulalillo, hay evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado.	
6-9 Km	6000-6500 m 6500-7000 m 7000-7500 m 7500-8000 m 8000-8500 m 8500-9000 m	En la vía Mulalillo-Cusubamba, hay evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado; pero no contiene un adecuado drenaje en la vía	
9-12 Km	9000-9500 m 9500-10000 m 10000-10500 m 10500-11000 m 11000-11500 m 11500-12000 m	En la vía Mulalillo-Cusubamba, hay evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado, pero no contiene un adecuado drenaje en la vía	
12- 15 Km	12000-12500 m 12500-13000 m 13000-13500 m 13500-14000 m 14000-14500 m 14500-15000 m	En la vía Mulalillo-Cusubamba, hay evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado, pero contiene un sistema deficiente de drenaje en la vía, esto afecta considerablemente a la salud pública y la seguridad de los usuarios, además contribuye a la contaminación del ambiente en el sector.	
15- 18 Km	15000-15500 m 15500-16000 m	En la entrada de la parroquia Cusubamba, hay	

	16000-16500 m	evidencia de una pendiente cuyo peralte es adecuado.	
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Como se detalla en la **Tabla 4-4** el peralte en cada uno de las pendientes de los tramos es el adecuado, pero se pudo evidenciar que en el “1-3 Km” (en la salida de la parroquia de Panzaleo) contiene una pendiente que termina con una curva cerrada la cuál ha sido la causante de muchos siniestros de tránsito.

En la **Tabla 5-4** se detalla sobre el estado actual de la calzada.

Tabla 5-4: Calzada.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Calzada		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En la entrada a la parroquia de Panzaleo hay evidencia de baches, fisuras y hoyos que puedan provocar pérdida del control del vehículo.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En la entrada a la parroquia de Mulalillo hay evidencia de baches, fisuras y hoyos que puedan provocar pérdida del control del vehículo	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	En este segmento en la vía Mulalillo-Cusubamba no se encuentra vegetación y/o materiales que impidan una movilización sobre la calzada.	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	En la vía Mulalillo-Cusubamba, hay evidencia de vegetación y/o materiales de construcción que puedan provocar pérdida del control del vehículo.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	En este segmento en la vía	N/D

	12500-13000 m	Mulalillo-Cusubamba no se encuentra vegetación y/o materiales que impidan una movilización sobre la calzada.	
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada a la parroquia Cusubamba hay evidencia de que el sistema de alcantarillado interfiere en la vía.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Se pudo evidenciar en la **Tabla 5-4**, que en cada uno de los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, existe deterioro en la calzada, distractores sobre la calzada (que puedan provocar pérdida del control de vehículo), y un sistema de alcantarillado que interfiere en la vía.

En la siguiente **Tabla 6-4** se describe el detalle del alcantarillado en cada uno de los tramos de la vía.

Tabla 6-4: Alcantarillado

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Alcantarilla		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	El alcantarillado en la vía Panzaleo- Mulalillo se encuentra constantemente lleno de desperdicios y basura	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	El alcantarillado en la entrada de la parroquia Mulalillo genera obstáculo en la entrada de la parroquia.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	El alcantarillado en este segmento se encuentra libre de desperdicios y basura; y no genera obstáculo en la vía.	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	El alcantarillado en este segmento se encuentra	N/D
	9500-10000 m		

	10000-10500 m	libre de desperdicios y basura; y no genera obstáculo en la vía.	
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	El alcantarillado en este segmento se encuentra libre de desperdicios y basura; y no genera obstáculo en la vía.	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada a la parroquia Cusubamba el alcantarillado genera un obstáculo a la entrada de la parroquia.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Mediante la descripción de la **Tabla 6-4**, se determinó que en cada uno de los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presentan una falta de mantenimiento del alcantarillado, además que en el segmento “15-18 Km” (en la entrada de la parroquia de Cusubamba), hay evidencia que el alcantarillado genera obstáculo en la vía.

En la **Tabla 7-4** se describe el estado actual de las cunetas que existen en cada uno de los segmentos de la vía.

Tabla 7-4: Cunetas.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Cunetas		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	Las cunetas en este segmento de la vía Panzaleo- Mulalillo no presentan inconveniente o conflicto alguno.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		

	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	Las cunetas en este segmento de la vía (exactamente en la entrada de la parroquia Mulalillo) no presentan inconveniente o conflicto alguno.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	La cuneta en este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba se encuentran constantemente sin el debido mantenimiento.	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	La cuneta en este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba no presentan inconveniente o conflicto alguno.	N/D
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	Las cunetas en este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba no presentan inconveniente o conflicto alguno.	N/D
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	La cuneta en este segmento de la vía (exactamente en la entrada a la parroquia Cusubamba) se encuentran constantemente sin el debido mantenimiento.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Mediante la descripción de la **Tabla 7-4**, se determinó que en los tramos “3-6 Km” (en la entrada de la parroquia de Mulalillo), no hay evidencia de cunetas; y en el tramo “15-18 Km”, presentan una falta de mantenimiento en las cunetas.

En la **Tabla 8-4** se describe la movilización del peatón en los segmentos de la vía.

Tabla 8-4: Peatones

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Peatones		
Distancia	Observaciones	Ilustración	
0-3 Km	0-500 m	En la salida de la parroquia Panzaleo no hay evidencia de zonas para la movilización de peatones.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En el parque central de Mulalillo, se presentan pasos peatonales que necesitan reestructurados.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	No hay evidencia de pasos peatonales o zonas para su movilidad en este segmento de la vía.	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	No hay evidencia de pasos peatonales o zonas para su movilidad en este segmento de la vía.	N/D
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	No hay evidencia de pasos peatonales o zonas para su movilidad en este segmento de la vía.	N/D
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	No hay evidencia de pasos peatonales o zonas para su movilidad en este segmento de la vía.	N/D
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a la **Tabla 8-4**, se pudo evidenciar en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, que en el tramo “3-6 Km” hay evidencia de zonas para la movilización y pasos peatonales que necesitan su debido mantenimiento, en el resto de los tramos de la vía no hay evidencia de zonas para la movilización de peatones y/o pasos cebras.

La **Tabla 9-4** describe como interactúa el servicio del transporte público en la vía.

Tabla 9-4: Transporte público.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Transporte público		
Distancia	Observaciones	Ilustración	
0-3 Km	0-500 m	En la entrada a la parroquia de Panzaleo hay evidencia que la parada de bus se encuentra ubicada al inicio de una pendiente.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En el parque central de Mulalillo, la parada de bus se encuentra en un área urbana con desgaste en su señalización.	N/D
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
5500-6000 m			
6-9 Km	6000-6500 m	La parada de bus en este segmento se encuentra en óptimas condiciones.	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
8500-9000 m			
9-12 Km	9000-9500 m	La parada de bus en este segmento se encuentra en óptimas condiciones.	N/D
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
11500-12000 m			
12- 15 Km	12000-12500 m	La parada de bus en este segmento se encuentra en óptimas condiciones.	N/D
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
14500-15000 m			
15- 18 Km	15000-15500 m	En el parque central de Cusubamba, la parada de bus se encuentra en un área	N/D
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		

	16500-17000 m	urbana con desgaste y poca visibilidad en su señalización	
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a la **Tabla 9-4**, se pudo evidenciar en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, que el segmento “1-3 Km” (al ingreso de la parroquia de Panzaleo) hay evidencia de una parada bus que está ubicado al inicio de un pendiente de subida (de acuerdo a las normas NEVI 12A Diseño de Vías; no se puede ubicar paradas de bus al inicio o final de pendientes), en el tramo “3-6 Km” (en el parque central de Mulalillo) se encuentra en estado de deterioro la señalización horizontal que indica la parada de bus, en el tramo “15-18 Km” (en el parque central de Cusubamba) no hay evidencia de la debida señalización horizontal o vertical que indique al usuario sobre la parada de bus.

En la **Tabla 10-4** se detalla el estado actual de la señalización horizontal.

Tabla 10-4: Señalización horizontal

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Señalización Horizontal		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En este segmento no hay evidencia de señalización horizontal	N/D
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En este segmento la señalización horizontal presenta desgastes en su visualización.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	En este segmento la señalización horizontal no presenta novedades o desgastes en su visualización.	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	En este segmento la señalización horizontal no presenta novedades o desgastes en su visualización.	N/D
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	A la altura de la entrada a la comunidad de “COMPANIA ALTA” no hay evidencia de la	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		

	14000-14500 m 14500-15000 m	señalización horizontal que debería tener el resalte	
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada de la parroquia de Cusubamba no hay evidencia de la señalización horizontal.	N/D
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a los datos de la **Tabla 10-4** se puede evidenciar que en el tramo “1-3 Km” (en la entrada de la parroquia Panzaleo), no hay evidencia de señalización horizontal, en el tramo “3-6 Km”, presenta deterioro en la señalización horizontal (parada de bus), en el tramo “12-15 Km” (en la entrada a la comunidad de “COMPANIA ALTA”) no hay evidencia de una señalización horizontal que notifique al usuario del resalte; en el tramo “15-18 Km” (en la entrada de la parroquia de Cusubamba) no hay evidencia de la señalización horizontal.

En la **Tabla 11-4** se detalla el estado actual de la señalización vertical.

Tabla 11-4: Señalización vertical

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Señalización Vertical		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En la parroquia Panzaleo hay evidencia de daños en la señalización vertical a lo largo de la vía Panzaleo-Mulalillo; y se establece el tipo que puede circular dentro del parque central de Panzaleo.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En la parroquia Mulalillo hay evidencia de daños en la señalización vertical a lo largo de la vía Mulalillo-Cusubamba.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		

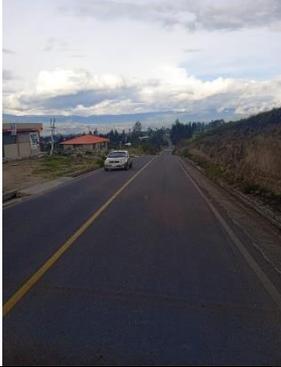
6-9 Km	6000-6500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de deterioro en la señalización vertical a lo largo de este tramo.	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de deterioro en la señalización vertical a lo largo de este tramo.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de deterioro en la señalización vertical a lo largo de este tramo.	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En la parroquia Cusubamba no hay evidencia de señalización vertical, a excepción de 2, una señalética vertical informativa “BIENVENIDO A CUSUBAMBA” y una señalética reglamentaria, el límite de velocidad de 50 km/h en mal estado	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A.,& Toscano, M. 2022.

De acuerdo a los datos de la **Tabla 11-4** se puede evidenciar que en todos los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo- Cusubamba, presentan deterioro en la señalización vertical.

En la **Tabla 12-4** se detalla el estado actual de la iluminación.

Tabla 12-4: Iluminación

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Iluminación		
Distancia		Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En la salida de la parroquia de Panzaleo, hay evidencia de vegetación que cubre parcialmente la iluminación en la vía.	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	En este segmento no hay vegetación que cubra la iluminación en la vía	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	En este segmento de la vía, no hay evidencia de iluminación,	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	En este segmento de la vía, no hay evidencia de iluminación en la vía.	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	Este segmento de la vía no presenta iluminación	
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En este segmento no hay vegetación que cubra la iluminación en la vía.	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		

	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Se pudo observar en la **Tabla 12-4**, la vegetación cubre parcialmente la iluminación en los tramos “1-3 Km”; “6-12 Km”; y en el tramo “12-15 Km” no hay evidencia de iluminación.

En la **Tabla 13-4** detalla si hay trabajos temporales que interfieran en la vía.

Tabla 13-4: Trabajos temporales

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Trabajos temporales		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
3-6 Km	2500-3000 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	3000-3500 m		
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
6-9 Km	5000-5500 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	5500-6000 m		
	6000-6500 m		
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
9-12 Km	7500-8000 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
	9000-9500 m		
	9500-10000 m		
12- 15 Km	10000-10500 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D
	12000-12500 m		
	12500-13000 m		
	13000-13500 m	No hay evidencia de trabajos temporales que impiden la circulación por este segmento	N/D

	13500-14000 m	este segmento	
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En la entrada de la parroquia Cusubamba hay evidencia de materiales de construcción alojados en la berma de vía	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Se pudo observar en la **Tabla 13-4**, en el tramo “15-18 Km” (en la entrada de la parroquia de Cusubamba), hay evidencia de materiales de construcción alojados en la berma de vía.

En la **Tabla 4-14** se describen las actividades al borde de la vía.

Tabla 14-4: Actividades al borde de la vía.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Actividades al borde de la vía		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	No hay objetos distractores en la vía	N/D
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	No hay objetos distractores en la vía	N/D
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
	5500-6000 m		
6-9 Km	6000-6500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de objetos distractores al conductor, debido al ganado de este tramo, que normalmente pasa suelto por el área lo que ocasiona que se prolongue a la vía, tampoco hay una señalización vertical que indique que hay ganado en el sector	
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		

9-12 Km	9000-9500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de objetos distractores al conductor, debido al ganado de este tramo, que normalmente pasa suelto por el área lo que ocasiona que se prolongue a la vía, tampoco hay una señalización vertical que indique que hay ganado en el sector	
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		
	11500-12000 m		
12- 15 Km	12000-12500 m	No hay objetos distractores en la vía	N/D
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba hay evidencia de objetos distractores al conductor, debido al ganado de este tramo, que normalmente pasa suelto por el área lo que ocasiona que se prolongue a la vía, tampoco hay una señalización vertical que indique que hay ganado en el sector	
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Se pudo observar en la **Tabla 14-4**, en el tramo “6-15 Km” (vía Mulalillo-Cusubamba) hay evidencia de objetos distractores al conductor, debido al ganado de este tramo, que normalmente pasa suelto por el área lo que ocasiona que se prolongue a la vía, tampoco hay una señalización vertical que indique que hay ganado en el sector.

En la **Tabla 15-4** se describe el estado actual de los estacionamientos en la vía.

Tabla 15-4: Estacionamientos en la vía.

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Estacionamientos		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	En este segmento, solo hay estacionamientos hábiles en la parroquia Panzaleo,	
	500-1000 m		
	1000-1500 m		

	1500-2000 m 2000-2500 m 2500-3000 m	la calzada de todo el trayecto de la vía Panzaleo-Mulalillo no hay espacio suficiente para estacionamientos.	
3-6 Km	3000-3500 m 3500-4000 m 4000-4500 m 4500-5000 m 5000-5500 m 5500-6000 m	En este segmento, solo hay estacionamientos hábiles en la parroquia Mulalillo, la calzada de todo el trayecto de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba no hay suficiente espacio para estacionamientos.	
6-9 Km	6000-6500 m 6500-7000 m 7000-7500 m 7500-8000 m 8000-8500 m 8500-9000 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba, no hay evidencia de estacionamientos hábiles en todo el trayecto, debido a que la infraestructura no contiene suficiente espacio para estacionamientos.	
9-12 Km	9000-9500 m 9500-10000 m 10000-10500 m 10500-11000 m 11000-11500 m 11500-12000 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba, no hay evidencia de estacionamientos hábiles en todo el trayecto, debido a que la infraestructura no contiene suficiente espacio para estacionamientos.	
12- 15 Km	12000-12500 m 12500-13000 m 13000-13500 m 13500-14000 m 14000-14500 m 14500-15000 m	En este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba, no hay evidencia de estacionamientos hábiles en todo el trayecto, debido a que la infraestructura no contiene suficiente espacio para estacionamientos.	
15- 18 Km	15000-15500 m 15500-16000 m 16000-16500 m 16500-17000 m	En este segmento, solo hay estacionamientos hábiles en la parroquia Cusubamba, la calzada de	

	17000-17500 m 17500-18000 m	todo el trayecto de la vía Mulalillo-Cusubamba no hay espacio suficiente para estacionamientos.	
--	---------------------------------------	---	---

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a los datos de la **Tabla 4-15** se puede evidenciar que en todos los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo- Cusubamba, presentan inexistencia de estacionamientos.

En la **Tabla 16-4** se describe el estado actual de los puentes en la vía.

Tabla 16-4: Puentes

RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN			
Sentido	Oeste-Este		
Parámetro	Puentes		
	Distancia	Observaciones	Ilustración
0-3 Km	0-500 m	No hay evidencia de puentes	N/D
	500-1000 m		
	1000-1500 m		
	1500-2000 m		
	2000-2500 m		
	2500-3000 m		
3-6 Km	3000-3500 m	El puente que se encuentra a la altura de la entrada de la parroquia Mulalillo, contiene una señalización vertical preventiva en mal estado y su infraestructura indica que los vehículos deben disminuir la velocidad para poder atravesarlo.	
	3500-4000 m		
	4000-4500 m		
	4500-5000 m		
	5000-5500 m		
5500-6000 m			
6-9 Km	6000-6500 m	No hay evidencia de puentes	N/D
	6500-7000 m		
	7000-7500 m		
	7500-8000 m		
	8000-8500 m		
	8500-9000 m		
9-12 Km	9000-9500 m	No hay evidencia de puentes	N/D
	9500-10000 m		
	10000-10500 m		
	10500-11000 m		
	11000-11500 m		

12- 15 Km	11500-12000 m	El puente que se encuentra en este segmento de la vía Mulalillo-Cusubamba, no contiene la debida señalización vertical y su infraestructura indica que los vehículos deben disminuir la velocidad para poder atravesarlo.	
	12000-12500 m		
	12500-13000 m		
	13000-13500 m		
	13500-14000 m		
	14000-14500 m		
	14500-15000 m		
15- 18 Km	15000-15500 m	No hay evidencia de puentes	N/D
	15500-16000 m		
	16000-16500 m		
	16500-17000 m		
	17000-17500 m		
	17500-18000 m		

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a la **Tabla 16-4**, se pudo evidenciar que en los tramos “3-6 Km” (a la altura de la entrada de la parroquia de Mulalillo) y “12-15 Km” (en la vía Mulalillo-Cusubamba) no contienen la debida señalización vertical (aproximación a puente).

4.3. Síntesis de resultados

En la **Tabla 17-4** se describe la situación actual que presenta cada uno de los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba

Tabla 17-4: Evaluación y análisis de resultados.

Abscisa	Descripción	Problemática.	Recomendación
0-3 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía en la entrada a la parroquia de Panzaleo es de 7,50 metros, el ancho de la vereda es de 1,5 metros, su cuneta es de 0,5 metros, y</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta visibilidad en las curvas, debido al peralte de la entrada a la parroquia de Panzaleo, curvas e intersecciones Irrespeto al límite de velocidad de (50 Km/h), por parte de los conductores. Contiene una pendiente, cuyo peralte es el adecuado para una correcta circulación, no obstante, al término de la 	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento. Señalización vertical preventiva (ascenso pronunciado) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2011);</p>

	<p>pavimento es de adoquín.</p> <p>El ancho de vía desde el parque central de Panzaleo hasta terminar el segmento es de 6,26 metros, su berma es de 0,45 metros, no hay evidencia de vereda, ni cunetas.</p> <p>De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.</p>	<p>pendiente hay evidencia de una curva cerrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de mantenimiento en las cunetas y alcantarillado • Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen 	<p>pintura PV-01 & PV-02, y materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento cunetas y alcantarillado.</p> <p>Remover los materiales de construcción que impidan una fluida circulación.</p>
3-6 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía desde el kilómetro 3 del último segmento hasta la entrada de la parroquia de Mulalillo es de 6,26 metros; su berma es</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta visibilidad en las curvas. • Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes. • Exceso de velocidad por parte de los conductores • Falta de mantenimiento en las cunetas • El alcantarillado genera obstáculo en la vía • Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales 	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento. • Señalización vertical preventiva (ascenso pronunciado y puente) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes y puentes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2.</p>

	<p>de 0,45 metros, cunetas de 0,5 metros, cuyo pavimento es de asfalto.</p> <p>En la entrada de la parroquia de Mulalillo tiene veredas de 1,5 metros de ancho.</p> <p>El ancho de vía que del parque central de Mulalillo es de 6,10 metros, tiene veredas de 1,5 metros de ancho y su pavimento es de adoquín.</p> <p>El largo de la parada de bus es de 25 metros y el ancho es de 2,8 metros.</p> <p>El largo de la parada para el transporte mixto es de 25 metros de largo y 2,4 metros de largo.</p> <p>El ancho de vía para conectar con la vía Mulalillo-Cusubamba es de 9,7 metros, tiene veredas de 1,5 metros de ancho, su pavimento es de asfalto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen • Falta de señalización preventiva al aproximarse a un puente. 	<p>Señalización horizontal (2011); pintura PV-01 & PV-02, y materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento cunetas y alcantarillado.</p> <p>Remover los materiales de construcción que impidan una fluida circulación.</p>
--	---	---	--

	<p>El ancho de vía hasta el kilómetro 6 es de 6,26 metros; su berma es de 0,45 metros, cuyo pavimento es de asfalto.</p> <p>De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.</p>		
6-9 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía de este segmento es de 6,26 metros, su berma es de 0,45 metros, cuneta es de 0,5 metros, no hay evidencia de veredas.</p> <p>De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta visibilidad en las curvas. • Exceso de velocidad por parte de los conductores • Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes de bajada • Inexistencia de veredas en la vía Mulalillo-Cusubamba • Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen 	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento. • Señalización vertical preventiva (descenso pronunciado) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2011); pintura PV-01 & PV-02, y materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento cunetas y alcantarillado.</p>

	Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.		Remover los materiales de construcción que impidan una fluida circulación.
9-12 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía de este segmento es de 6,26 metros, su berma es de 0,15 metros, cunetas es de 1 metro, no hay evidencia de veredas.</p> <p>De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta visibilidad en las curvas. • Exceso de velocidad por parte de los conductores • Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes. • Inexistencia de veredas en la vía Mulalillo-Cusubamba • Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales • La vegetación impide que haya una buena iluminación. • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen. 	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento. • Señalización vertical preventiva (ascenso pronunciado) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2011); pintura PV-01 & PV-02, y materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento de la vegetación en la vía, que ocasione algún impedimento en la vía.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento a las cunetas y alcantarillado.</p> <p>Remover los materiales de construcción que impidan una fluida circulación.</p>
12-15 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p>	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento.

	<p>cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía de este segmento es de 6,26 metros, su berma es de 0,15 metros, cunetas es de 1 metro, no hay evidencia de veredas.</p> <p>De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta visibilidad en las curvas. • Exceso de velocidad por parte de los conductores. • Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes. • Inexistencia de veredas en la vía Mulalillo-Cusubamba. • Deterioro en las señaléticas horizontales y verticales. • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen. • Falta de señalización preventiva al aproximarse a un puente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical preventiva (ascenso pronunciado y puente) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes y puentes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2011); pintura PV-01 & PV-02, y materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes.</p> <p>Remover los materiales de construcción que impidan una fluida circulación.</p> <p>Realizar el debido mantenimiento cunetas y alcantarillado.</p>
15-18 Km	<p>En este segmento de la vía, la velocidad permitida es de 50 Km/h en rectas, 20 Km/h en curvas cerradas y 30 Km/h curvas abiertas.</p> <p>El ancho de vía de este segmento es de 6,26 metros, su berma es de 0,15 metros, cunetas es de 1 metro, no hay evidencia de veredas</p>	<p>En este segmento de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presenta inconvenientes relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta visibilidad en las curvas. • Exceso de velocidad por parte de los conductores • Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes. • Inexistencia de veredas en la vía Mulalillo-Cusubamba • Deterioro en las señaléticas horizontales y verticales • Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación. 	<p>Implementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización vertical regulatoria (50 Km/h) que indique a los conductores en este segmento el límite de velocidad del segmento. • Señalización vertical preventiva (ascenso pronunciado) que informe a los conductores la existencia de aproximación a pendientes. <p>Realizar el debido mantenimiento a la señalización horizontal (pasos cebra) de acuerdo a las normas RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal (2011); pintura PV-01 & PV-02, y</p>

	De acuerdo a las normas NEVI Volumen N°2 - Libro a Norma para Estudios y Diseños Viales (2013) la distancia de visibilidad en curvas es de 65 metros; en vías cuyo límite de velocidad sea de 50 Km/h.	<ul style="list-style-type: none"> • La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen • El alcantarillado genera obstáculo encima de la calzada. 	materiales: aditivos, pigmentos, resinas, y solventes. Realizar el debido mantenimiento cunetas y alcantarillado. Realizar un mantenimiento de la red vial de este tramo.
--	--	--	---

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

De acuerdo a los datos obtenidos en la **Tabla 17-4** se pudo evidenciar que en todos los tramos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba; necesitan realizar un debido mantenimiento a la calzada, cunetas, alcantarillado, bermas, señales de tránsito (verticales y horizontales); además que en el tramo “15-18 Km” (en la entrada de la parroquia de Cusubamba) rediseñar el sistema de alcantarillado, para que no obstruya en la vía.

4.4. Inventario vial

En la **Tabla 18-4** se detalla la ubicación con referencias mediante los resultados obtenido en la **Tabla 17-4**, para la implementación de la señalética vertical que contribuya al desarrollo de las propuestas de solución.

Tabla 18-4: Inventario vial.

ABSCISA	SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN		OBSERVACIÓN
		Latitud	Longitud	
0-3 Km	Pare	1° 4'1.26"S	78°36'1.04"O	Al ingreso a la parroquia de Panzaleo, en la intersección del desvío, cerca del parque central diagonal a la iglesia.
	Vía sinuosa primera izquierda	1°4'13.42"S	78°35'59.23"O	Aproximadamente al inicio de la pendiente de la vía Mulalillo.

	Ascenso pronunciado	1°4'10.90"S	78°36'1.82"O	del inicio de la pendiente de la subida de la vía Mulalillo.
	Límite de velocidad a 50 Km/h	1°4'26.78"S	78°36'12.78"O	Al inicio del descenso de la pendiente de bajada en la vía Mulalillo, sentido Este – Oeste.
	Intersección en T	1° 4'39.49"S	78°36'29.02"O	Antes de la intersección de la Vía y el Camino Real
	Curva abierta derecha	1°4'25.39"S	78°36'11.59"O	
3-6 Km	Límite de velocidad a 50 km/h	1°5'0.92"S	78°36'48.10"O	Cerca del desvío hacia el Camino Real.
	Ceda el paso	1°5'19.61"S	78°37'10.73"O	En la entrada del Barrio Santa Rosa.
	Paso cebra	1° 5'33.17"S	78°37'32.77"O	A la altura de la entrada del cementerio de la parroquia de Mulalillo
	No entre	1°5'35.12"S	78°37'45.58"O	A la salida de la parroquia de Mulalillo.
6-9 Km	Intersección en T	1°5'11.32"S	78°38'24.13"O	N/D
	Límite de velocidad a 50 Km/h	1°5'19.59"S	78°38'51.23"O	N/D
	Ascenso pronunciado	1° 5'8.47"S	78°39'15.90"O	Antes de la llegada al ascenso pronunciado en la Vía Mulalillo.
9-12 Km	Límite de velocidad a 50 Km/h	1°4'59.63"S	78°39'25.80"O	N/D
	Curva abierta izquierda	1°4'44.21"S	78°39'59.67"O	Cerca de la curva abierta antes de la comunidad de Cobos.
12-15 Km	Curva abierta derecho	1°4'40.00"S	78°41'9.43"O	Antes de la entrada de la Comunidad de “Compañía Alta”.
	Resalto/reductor de velocidad	1°4'39.81"S	78°41'10.47"O	A la altura del ingreso a la

				comunidad de “Compañía Alta”.
	Curva abierta izquierda	1°4'40.49"S	78°41'12.54"O	Se encuentra ubicado en la aproximación de la curva abierta.
	Resalto/ Reductor de velocidad	1°4'40.48"S	78°41'12.57"O	Al inicio de la curva abierta cerca del ingreso de “Compañía Alta”.
15-18 Km	Curva abierta izquierda	1°4'27.15"S	78°41'53.39"O	Cerca de la curva abierta en la Av. Cusubamba.
	Curva abierta derecha	1° 4'25.28"S	78°41'59.25"O	A la altura de la pendiente San José.
	Parada de bus	1° 4'8.49"S	78°42'4.09"O	Frente el parque central de Cusubamba.

Realizado por: García, A.,& Toscano, M. 2022.

En la **Tabla 18-4** se detalla la ubicación de las señales de tránsito que sugerimos implementar en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba; debido al desgaste y/o inexistencia que presentan algunas señales de tránsito a lo largo de la vía.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Propuesta

5.1.1. *Título*

Informe técnico presupuestario para mejorar la infraestructura vial en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, desde el tramo de la intersección E35 hasta la calle 9 de octubre, en la entrada de la parroquia Cusubamba de la provincia de Cotopaxi.

5.1.2. *Presentación de la propuesta*

Las propuestas establecidas en esta investigación se basan en una inspección visual en el segmento de la vía que conectan las parroquias de Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba, a través de la observación directa de la situación del estado actual que contribuyen a plantear diversas alternativas de solución a los problemas encontrados en el trayecto del tramo con 18km de extensión; considerando la normativa ecuatoriana vial (NEVI 12) y en el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical (INEN 004-1 y INEN 004-2). No obstante, se analiza otros componentes de la vía que influyen en la presencia de siniestros de tránsito. A continuación, se presentan las soluciones correctivas para los inconvenientes encontrados en la carretera que conectan estas tres parroquias.

5.1.3. *Objetivo de la propuesta*

Mejorar las condiciones de la infraestructura vial en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, del cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

5.1.4. *Desarrollo de la propuesta*

5.1.4.1. *Situación actual*

Panzaleo.

La parroquia Panzaleo se encuentra ubicada en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi; el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salcedo (2021), establece que el área total de esta parroquia es de 17 Km²; limita al norte con la parroquia San Miguel, al sur con el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, al este con el río Culapachan, al oeste con las Parroquias Mulalillo y Antonio José Holguín.

De acuerdo al Instituto Nacional Ecuatoriano de Censo (2021), establece en su “Oficio Nro. INECINEC-2021-0291-O”, la parroquia de Panzaleo contiene 3,982 habitantes en el periodo del 2020.



Ilustración 1-5: Mapa de la parroquia de Panzaleo

Fuente: (Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, 2021).

Mulalillo.

La parroquia de Mulalillo se encuentra ubicada en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salcedo (2021), establece que el área total de esta parroquia es de 41,28 Km²; la mayoría de su área pertenece al área rural.

De acuerdo al Instituto Nacional Ecuatoriano de Censo (2021), establece en su “Oficio Nro. INECINEC-2021-0291-O”, la parroquia de Mulalillo contiene 7,352 habitantes en el periodo del 2020.



Ilustración 2-5: Mapa de la parroquia de Mulalillo

Fuente: (Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, 2021).

Cusubamba.

La parroquia de Mulalillo se encuentra ubicada en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salcedo (2021), establece que el área total de esta parroquia es de 192 Km²; la mayoría de su área pertenece al área rural.

De acuerdo al Instituto Nacional Ecuatoriano de Censo (2021), establece en su “Oficio Nro. INECINEC-2021-0291-O”, que la parroquia de Cusubamba contiene 8,299 habitantes en el periodo del 2020.



Ilustración 3-5: Mapa de la parroquia de Cusubamba

Fuente: (Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, 2021).

De acuerdo a la delimitación de cada una de las parroquias y a los resultados adquiridos en la **Tabla 17-4**; podemos determinar que cada uno de los tramos correspondientes a la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, reflejan las siguientes problemáticas:

Panzaleo (Correspondiente únicamente al tramo 0-3 Km):

- Falta visibilidad en las curvas, debido al peralte de la entrada a la parroquia de Panzaleo, curvas e intersecciones
- Irrespeto al límite de velocidad de (50 Km/h), por parte de los conductores.
- Contiene una pendiente, cuyo peralte es el adecuado para una correcta circulación, no obstante, al término de la pendiente hay evidencia de una curva cerrada.
- Falta de mantenimiento en las cunetas y alcantarillado
- Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales.
- Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación.
- La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen.

Mulalillo (Correspondiente únicamente al tramo 3-6 Km):

- Falta visibilidad en las curvas.
- Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes.
- Exceso de velocidad por parte de los conductores

- Falta de mantenimiento en las cunetas
- El alcantarillado genera obstáculo en la vía
- Falta de mantenimiento en las señaléticas horizontales y verticales
- Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación.
- La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen
- Falta de señalización preventiva al aproximarse a un puente.

Cusubamba (Correspondiente desde el tramo 6-18 Km):

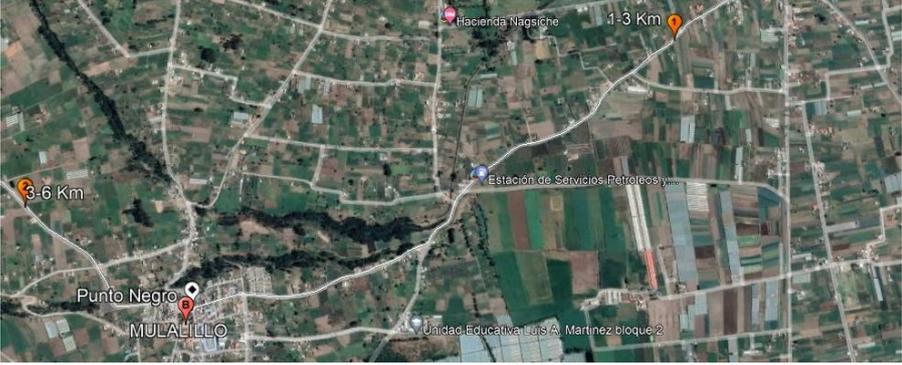
- Falta visibilidad en las curvas.
- Exceso de velocidad por parte de los conductores.
- Falta de señalización preventiva al acercamiento a pendientes.
- Inexistencia de veredas en la vía Mulalillo-Cusubamba.
- Deterioro en las señaléticas horizontales y verticales.
- Existe evidencia de materiales de construcción que impide una fluida circulación.
- La calzada de este segmento impide que los vehículos se estacionen.
- El alcantarillado genera obstáculo encima de la calzada.

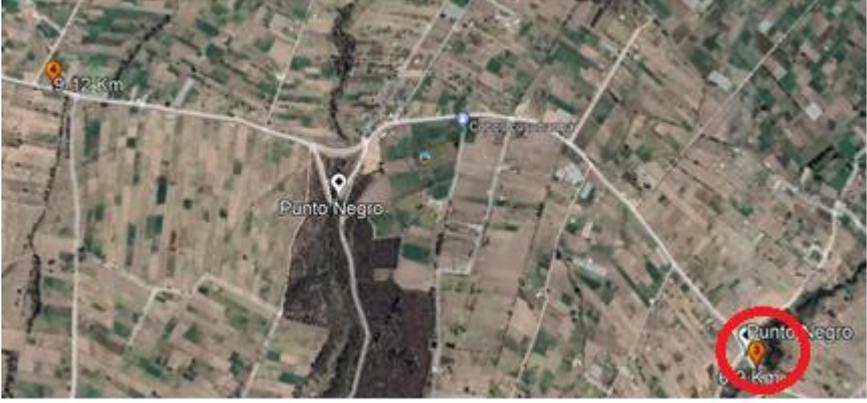
5.1.4.2. Influencia de los siniestros de tránsito por tramo

En la siguiente **Tabla 1-5**, se explican los puntos negros (puntos específicos en la vía, donde ocurren siniestros de tránsito) en cada uno de los segmentos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba.

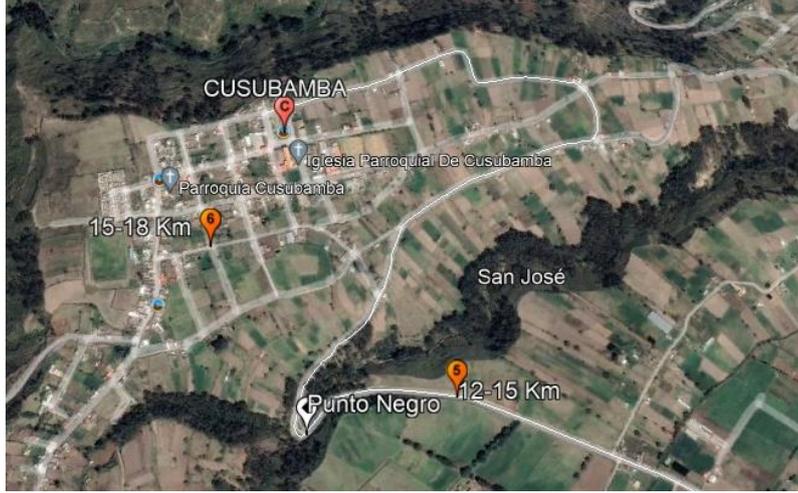
Tabla 1-5: Relación entre los puntos negros y la falta de señalización.

Abscisa	Ilustración	
0-3 Km		
	<p align="center">Problemática</p>	<p align="center">Solución</p>
	<p>Este punto negro, ha sido el causante de muchos siniestros de tránsito en toda la vía intraparroquial, debido a que contiene una pendiente que termina con una curva cerrada, cuya distancia de visibilidad es inadecuada para los conductores</p>	<p>Implementar señales de tránsito preventivas (ascenso pronunciado, curva cerrada o reduzca la velocidad); también se podrían colocar semáforos de prevención al ingreso y salida de la pendiente.</p>
		
	<p align="center">Problemática</p>	<p align="center">Solución</p>
	<p>En este punto negro, hay evidencia de siniestros de tránsito, debido al exceso de velocidad, ya que los conductores</p>	<p>Implementar señales de tránsito regulatorias (límite máximo de velocidad permitido es de 50 Km/h).</p>

	después de pasar el resalte, imprimen velocidad, sobrepasando los 50 Km/h.	
		
3-6 Km	Problemática	Solución
	<p>En este punto negro, ocurren diversos siniestros de tránsito en la intersección del parque central de Mulalillo y la vía Panzaleo-Mulalillo, debido a que los usuarios no seden el paso al vehículo que tiene la preferencia en la intersección.</p>	<p>Implementar una señalización regulatoria (Ceda el paso, Pare); también se podría implementar un semáforo en la intersección si cumplen con las características de las normas INEN (2012) RTE INEN 004-5 “<i>Semaforización</i>”, la cual establece que, para la implementación de un semáforo, la intersección debe superar los 500 vehículos/horas; y deben ser recurrentes los siniestros de tránsito.</p>
6-9 Km		
	Problemática	Solución
	<p>En este punto negro, los conductores irrespetan el límite de velocidad permitido de 50 Km/h, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daños a</p>	<p>Implementar señales de tránsito regulatorias (límite máximo de velocidad permitido es de 50 Km/h) y señales de tránsito preventivas (aproximación a un sector con ganado y/o reduzca la velocidad).</p>

	la integridad física y mental de las personas.									
9-12 Km										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 707 898 763">Problemática</th> <th data-bbox="898 707 1402 763">Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="411 763 898 1167">Este punto negro, hay evidencia de obstáculos sobre la calzada, como materiales de construcción, vegetación y el ganado de los moradores de la vía; estos obstáculos podrían ocasionar al conductor una pérdida sobre el control del vehículo; también hay evidencia del exceso de velocidad en este tramo.</td> <td data-bbox="898 763 1402 1167">Retirar los obstáculos sobre la calzada Implementar señales de tránsito regulatorias (límite máximo de velocidad permitido es de 50 Km/h) y señales de tránsito preventivas (aproximación a un sector con ganado y/o reduzca la velocidad).</td> </tr> </tbody> </table>	Problemática	Solución	Este punto negro, hay evidencia de obstáculos sobre la calzada, como materiales de construcción, vegetación y el ganado de los moradores de la vía; estos obstáculos podrían ocasionar al conductor una pérdida sobre el control del vehículo; también hay evidencia del exceso de velocidad en este tramo.	Retirar los obstáculos sobre la calzada Implementar señales de tránsito regulatorias (límite máximo de velocidad permitido es de 50 Km/h) y señales de tránsito preventivas (aproximación a un sector con ganado y/o reduzca la velocidad).	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="898 707 1402 763">Problemática</th> <th data-bbox="898 707 1402 763">Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="898 763 1402 1167">En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la</td> <td data-bbox="898 763 1402 1167">Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.</td> </tr> </tbody> </table>	Problemática	Solución	En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.
Problemática	Solución									
Este punto negro, hay evidencia de obstáculos sobre la calzada, como materiales de construcción, vegetación y el ganado de los moradores de la vía; estos obstáculos podrían ocasionar al conductor una pérdida sobre el control del vehículo; también hay evidencia del exceso de velocidad en este tramo.	Retirar los obstáculos sobre la calzada Implementar señales de tránsito regulatorias (límite máximo de velocidad permitido es de 50 Km/h) y señales de tránsito preventivas (aproximación a un sector con ganado y/o reduzca la velocidad).									
Problemática	Solución									
En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.									
										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 1588 898 1644">Problemática</th> <th data-bbox="898 1588 1402 1644">Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="411 1644 898 1991">En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la</td> <td data-bbox="898 1644 1402 1991">Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.</td> </tr> </tbody> </table>	Problemática	Solución	En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="898 1588 1402 1644">Problemática</th> <th data-bbox="898 1588 1402 1644">Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="898 1644 1402 1991">En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la</td> <td data-bbox="898 1644 1402 1991">Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.</td> </tr> </tbody> </table>	Problemática	Solución	En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.
Problemática	Solución									
En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.									
Problemática	Solución									
En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.									

	integridad física y mental de las personas.	
12-15 Km		
	<p align="center">Problemática</p>	<p align="center">Solución</p>
	<p>En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la integridad física y mental de las personas.</p>	<p>Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.</p>
		
	<p align="center">Problemática</p>	<p align="center">Solución</p>
	<p>En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la</p>	<p>Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.</p>

	integridad física y mental de las personas.	
15-18 Km		
	Problemática	Solución
	En este punto negro, hay evidencia de una pendiente de bajada que termina con una curva cerrada, en la cual los conductores irrespetan el límite de velocidad, ocasionando siniestros de tránsito, daños materiales, daños a la infraestructura vial, daño a la integridad física y mental de las personas.	Implementar señales de tránsito preventivas (descenso pronunciado, curva cerrada) y reglamentaria (límite máximo de velocidad en rectas es de 50 Km/h y en curvas cerradas de 20 Km/h) que notifiquen al usuario de los fenómenos que se presentan en la vía.

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

Todos los segmentos de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, presentan inexistencia y/o desgates en la señalización vertical y horizontal de tránsito; en la **Tabla 1-5**; se detalló que la problemática fundamental en cada uno de los segmentos, siendo estos: el exceso de velocidad por parte de los conductores, ciertos obstáculos en la vía (material de construcción, vegetación y/o ganado de los alrededores en la vía), y la inexistencia de la debida señalización de tránsito

5.1.4.3. Designación de señaléticas de acuerdo al inventario vial

En relación a los datos descritos en la **Tabla 18-4**; la siguiente **Tabla 2-5**, detallará la ubicación (por medio de la herramienta del Google Earth), de los puntos adecuados para la implementación de las señales de tránsito verticales en cada uno de los segmentos de la vía.

Tabla 2-5: Ubicación de las señales de tránsito.

Tramo: 0-3 Km			
Ilustración			
Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Pare	1° 4'1.26"S	78°36'1.04"O
	Límite de velocidad 50 Km/h	1°4'26.78"S	78°36'12.78"O
	Intersección en T	1° 4'39.49"S	78°36'29.02"O
	Vía sinuosa primero a la izquierda	1°4'13.42"S	78°35'59.23"O
	Ascenso pronunciado	1°4'10.90"S	78°36'1.82"O
Tramo: 3-6 Km			



Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Límite de velocidad a 50 km/h	1°5'0.92"S	78°36'48.10"O
	Ceda el paso	1°5'19.61"S	78°37'10.73"O
	Paso cebra	1° 5'33.17"S	78°37'32.77"O
	No entre	1°5'35.12"S	78°37'45.58"O

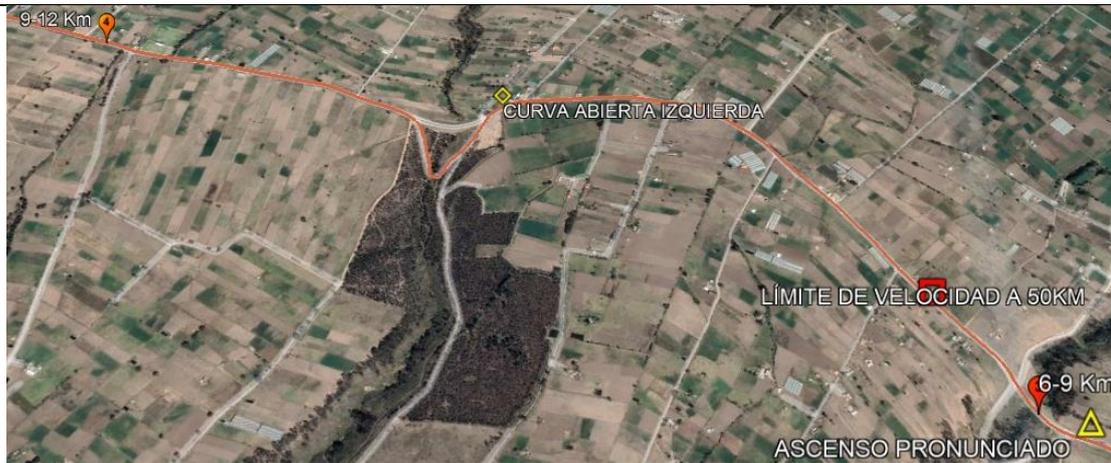
Tramo: 6-9 Km



Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Intersección en T	1°5'11.32"S	78°38'24.13"O
	Límite de velocidad a 50 Km/h	1°5'19.59"S	78°38'51.23"O

	Ascenso pronunciado	1° 5'8.47"S	78°39'15.90"O
---	---------------------	-------------	---------------

Tramo: 9-12 Km



Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Límite de velocidad a 50 Km/h	1°4'59.63"S	78°39'25.80"O
	Curva abierta izquierda	1°4'44.21"S	78°39'59.67"O

Tramo: 12-15 Km



Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Curva abierta derecho	1°4'40.00"S	78°41'9.43"O
	Resalto/reductor de velocidad		

		1°4'39.81"S	78°41'10.47"O
	Curva abierta izquierda	1°4'40.49"S	78°41'12.54"O
	Resalto/ Reductor de velocidad	1°4'40.48"S	78°41'12.57"O
Tramo 15-18 Km			
Icono	Significado	Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Curva abierta izquierda	1°4'27.15"S	78°41'53.39"O
	Curva abierta derecha	1° 4'25.28"S	78°41'59.25"O
	Parada de bus	1° 4'8.49"S	78°42'4.09"O

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

5.1.5. Presupuesto para la implementación de la propuesta

De acuerdo al “Informe No. 020-DT-SVRS-PMC-2022” de la Empresa Pública de la Mancomunidad de Cotopaxi. (2022), en la **Tabla 3-5** se presenta el costo de la adquisición para la implementación de señalizaciones verticales en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba.

Tabla 3-5: Valor del costo de la adquisición de la señalética.

SEÑALIZACIÓN	TAMAÑO	CÓDIGO INEN	TIPO	PRECIO UNITARIO
Pare	60X60 cm	(R1-1)	REGULATORIA	\$160,0

No entre	60X60 cm	(R2-7)	REGULATORIA	\$160,0
No estacionar	60X60 cm	(R5-1)	REGULATORIA	\$160,0
Límite de velocidad a 50km	60X60 cm	(R4-1)	REGULATORIA	\$160,0
Límite de velocidad a 30km	60X60 cm	(R4-1B)	REGULATORIA	\$160,0
No girar derecha	60X60 cm	(R2 – 9D)	REGULATORIA	\$160,0
No girar izquierda	60X60 cm	(R2 – 9I)	REGULATORIA	\$160,0
No virar u	60X60 cm	(R2 - 8)	REGULATORIA	\$160,0
Permitido estacionarse	60X60 cm	(R5-3)	REGULATORIA	\$160,0
Ceda el paso	60x60 cm	(R1 - 2)	REGULATORIA	\$160,0
Parada de bus	45x60 cm	(R5-6)	REGULATORIA	\$130,0
Doble vía	90X30 cm	(R2-2)	REGULATORIA	\$92,0
Una vía derecha	90X30 cm	(R2-1I)	REGULATORIA	\$92,0
Una vía izquierda	90X30 cm	(R2-1D)	REGULATORIA	\$92,0
Intersección en T	60X60 cm	(P2-2)	PREVENTIVA	\$160,0
Reductor de velocidad	75X75 cm	(P6-2B)	PREVENTIVA	\$210,0
Aproxima a un reductor a 100m	75X75 cm	(P6-2B)	PREVENTIVA	\$210,0
Zona escolar	75X75 cm	(EI-1)	PREVENTIVA	\$210,0
Resalto/reductor de velocidad	60X60 cm	(P6-2A)	PREVENTIVA	\$140,0
Desvíos pesados derecha	75X75 cm	(EPMC1D)	REGULATORIA	\$210,0
Desvíos pesados izquierda	75X75 cm	(EPMC1D)	REGULATORIA	\$210,0
Estacionamiento reservado para personas con discapacidad	30X45 cm	(R5-5A)	REDULATORIA	\$92,00
Curva abierta derecha	60x60 cm	(P1-2D)	PREVENTIVA	\$52,53
Curva abierta izquierda	60x60 cm	(P1-2I)	PREVENTIVA	\$52,53
Vía sinuosa primera izquierda	60X60 cm	(P1-5I)	PREVENTIVA	\$52,53
Ascenso pronunciado	60x60 cm	(P5-3)	PREVENTIVA	\$140,0

Fuente: Informe No. 020-DT-SVRS-PMC-2022.

Elaborado por: (Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi, 2022).

Mediante la descripción de la **Tabla 18-4**, referente a la ubicación de la señalización vertical a implementar en la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba y de acuerdo a la **Tabla 3-5**, que establece el valor del costo al implementar la señalización vertical.

En la siguiente **Tabla 4-5** se detallará el costo total correspondiente a la implementación de la señalética vertical de tránsito.

Tabla 4-5: Valor de la implementación de señales de tránsito verticales.

SEÑALIZACIÓN	TAMAÑO	CÓDIGO INEN	TIPO	PRECIO UNITARIO	CANT.	TOTAL
Pare	60X60 cm	(R1-1)	REGULATORIA	160,0	1	\$160,00
Vía sinuosa primera izquierda	60X60 cm	(P1-5I)	PREVENTIVA	52,53	1	\$52,53
Ascenso pronunciado	60x60 cm	(P5-3)	PREVENTIVA	140,0	2	\$280,00
Límite de velocidad (50 Km/h)	60X60 cm	(R4-1)	REGULATORIA	160,0	4	\$640,00
Intersección en t	60X60 cm	(P2-2)	PREVENTIVA	160,0	2	\$320,00
Curva abierta derecha	60x60 cm	(P1-2D)	PREVENTIVA	52,53	2	\$105,06
Ceda el paso	60x60 cm	(R1 - 2)	REGULATORIA	160,0	1	\$160,00
Paso cebra	60x60 cm	(R1 - 2)	REGULATORIA	160,0	1	\$160,00
No entre	60X60 cm	(R2-7)	REGULATORIA	160,0	1	\$160,00
Curva abierta izquierda	60x60 cm	(P1-2I)	PREVENTIVA	52,53	2	\$105,06
Resalto/reductor de velocidad	60X60 cm	(P6-2A)	PREVENTIVA	140,0	2	\$280,00
Parada de bus	45x60 cm	(R5-6)	REGULATORIA	130,0	1	\$130,00
TOTAL					20	\$2.552,65

Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

En el informe sobre la “Adquisición de materiales para la señalización vertical de los seis cantones de la EPMC”, la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi (2022), establece que el presupuesto total promedio para proyectos y/o programas respecto a la seguridad vial, que se le otorga al cantón Salcedo es de \$44.603,71 (sin incluir IVA); el cuál es proporcional a los \$2.552,65 (sin incluir IVA y mano de obra) que cuesta la implementación de la señales de tránsito en nuestra propuesta.

Respecto a las capacitaciones a la seguridad vial la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi (2022), establece un fondo promedio total de \$1.418,00 (sin incluir IVA). En la **Tabla 5-5** se detalla el presupuesto total promedio para las capacitaciones entorno a la seguridad vial.

Tabla 5-5: Presupuesto para la capacitación entorno a la seguridad vial.

Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Instructivo de educación vial.	Unid.	10	\$6,00	\$60,00
Material didáctico.	Unid.	100	\$1,00	\$100,00
Copias e impresiones.	Unid.	80	\$10,00	\$800,00
Equipo de cómputo.	Unid.	1	\$25,00	\$25,00
Alquiler de proyector.	Unid.	1	\$25,00	\$25,00
Permisos (parque o áreas públicas).	Día	6	\$20,00	\$120,00
Honorarios del expositor.	Global.	3	\$50,00	\$150,00
Refrigerio.	Unid.	12	\$4,00	\$48,00
Viáticos-Pasajes.	Psjes/días.	6	\$5,00	\$30,00
Imprevistos.	15%	1	\$60,00	\$60,00
TOTAL				\$1.418,00

Fuente: Informe No. 020-DT-SVRS-PMC-2022 (2022).

Elaborado por: (Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi, 2022).

El costo promedio total es \$1.418,00; el cual es el valor total para llevar a cabo las capacitaciones entorno a la seguridad vial en las parroquias Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba; además que es equivalente a los \$44.603,71, que es el presupuesto total promedio para proyectos y/o programas respecto a la seguridad vial; dictaminado por la EPMC.

CONCLUSIONES.

- A través de la recolección y análisis de los datos se pudo evidenciar el estado actual de la infraestructura de la vía Panzaleo-Mulalillo-Cusubamba, la cual presenta inconsistencias en relación con la seguridad vial del sector, como resultado del diagnóstico mediante la auditoría vial tenemos un deterioro en la infraestructura vial, inexistencia y desgaste en la señalización vertical y horizontal de tránsito, obstáculos que impiden una fluida y segura circulación vehicular, tales como: el sistema de alcantarillado en mal estado, vegetación, materiales de construcción y el paso de ganado sobre la calzada, además, existe irrespeto de los límites de velocidad por parte de los conductores, en cada uno de los tramos de la vía.
- En base a las Normas NEVI “*NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial*” se analizaron los parámetros, como: normativas para estudios y diseños viales, procedimiento de operación y seguridad vial, operaciones de mantenimiento vial; las cuáles permitieron el análisis de las componentes de la infraestructura de una vía (berma, calzada, cunetas, entre otros). Al realizar una comparación con la normativa, y la situación actual de la vía, se pudo observar un deterioro en la infraestructura vial, falta de mantenimiento en las bermas y cuneta. De acuerdo con la normativa INEN 004-1 de “*Señalización vertical*”, durante el trabajo de campo se pudo evidenciar que hay un desgaste e inexistencia de la señalética vertical en ciertos tramos de la vía. En base a la norma INEN 004-2 “*Señalización horizontal*”, se pudo evidenciar que hay un desgaste e inexistencia de la señalética horizontal en ciertos tramos de la vía.
- Para mitigar la tasa de siniestralidad y accidentabilidad de tránsito en la vía, de acuerdo a los resultados obtenidos en la “**Tabla 17-4** *Evaluación y análisis de resultados*”, proponemos implementar señales de tránsito verticales y horizontales en cada uno de los puntos descritos en las “**Tabla 1-5** *Relación entre los puntos negros y la falta de señalización*” y “**Tabla 2-5** *Colocación de las señales de tránsito*”; cuyo precio de implementación esta detallado en la “**Tabla 4-5** *Valor de la implementación de señales de tránsito verticales*”; también proponemos realizar el debido mantenimiento a la calzada, bermas, cunetas y sistema de alcantarillado, en cada uno de los segmentos de la vía.

RECOMENDACIONES.

- Al terminar la presente investigación, es conveniente recalcar la importancia de realizar diagnósticos relacionados con la señalética horizontal y vertical e infraestructura en la vía Panzaleo Mulalillo Cusubamba, a través de auditorías viales con mayor frecuencia, a cargo de un equipo auditor, para verificar el cumplimiento de las normativas vigentes.
- A partir del análisis de la normativa vigente como son las NEVI “*NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial*”; Las normas INEN 004-1 de “*Señalización vertical e INEN 004-2 Señalización horizontal*” es conveniente mencionar que para el planteamiento de las alternativas de solución que contribuyan al mejoramiento de la seguridad vial en el segmento de la carretera, es necesaria la verificación del cumplimiento de las mismas con la situación actual, además de los aspectos adversos que intervienen en la visibilidad, circulación en la vía, cultura vial y contaminación ambiental.
- Recomendamos a la Empresa Pública de Movilidad de Mancomunidad de Cotopaxi, tomar en cuenta las consideraciones y propuestas detalladas en este proyecto de investigación con la finalidad de reducir el índice de siniestralidad y accidentes de tránsito en la vía que permita mejorar la calidad de vida de la población aledaña a las parroquias que conforman el tramo estudiado.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (2014). *El método de la investigación*. Recuperado de: [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf).
- Agencia Nacional de Tránsito. (2019). *Solicitud de Estadísticas de Siniestros de Tránsito*. Ecuador. Recuperado de: <https://www.ant.gob.ec/historico-estadisticas-siniestros-de-transito/>
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). *Accidente y siniestro ¿Son lo mismo?*. Recuperado de: <https://www.ant.gob.ec/manual-de-seguridad-vial-urbana-de-ecuador-2/>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2021). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Recuperado de: <https://www.quito-turismo.gob.ec/descargas/septiembre2013/baselegal/LOTTTSV.pdf>
- Alves, A., Zamora, E., Café, E., Ponce, M., Pineda, M., Moriya, H., & Méndez, J. (2018). *Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18235/0001069>
- Ana, Congacha, Brito, J., Palacios, L., & Belgado, J. (2019). *Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador*. Recuperado de: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/v2n2/2631-2654-rns-2-02-00017.pdf>
- Aries, D., & Monsalve, C. (2022). *Auditoria en Seguridad Vial (ASV) sector - Puerto Caldas - Cerritos Km 80 + 000 a Km 86 + 000*. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/guia-tecnica-para-la-aplicacion-de-auditorias-de-seguridad-vial-en-los-paises-de>
- Arrieta, E. (2017). *Método inductivo y deductivo*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/347987929>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley del Sistema Nacional de infraestructura vial transporte terrestre*. Ecuador: Registro Oficial Suplemento 998.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina*. Recuperado de: https://issuu.com/manual_seguridad_vial_ecuador/docs/banco_interamericano_de_desarrollo._2018_.audito
- Barba, K., & Vinuesa, J. (2021). *Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba-Macas (Km 003 San Luis) - Km 020 Flores*, provincia de Chimborazo. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15252/1/112T0270.pdf>
- Calle, E., & Sarabia, L. (2020). *Desarrollo de una base de datos para evaluar la percepción de la seguridad vial en el Ecuador*. (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana).

Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18670/1/UPS-CT008728.pdf>

- Cárdenas, J., & Cal, R. (2007). *Ingeniería de Tránsito*. México: Alfaomega.
- Castrillón, A., & Candia, J. (2003). *Guía para realizar una Auditoria de Seguridad Vial*. Chile: Conaset.
- Criollo, A., & Chulde, H. (2021). *Seguridad vial y auditoría técnica de la Av. Mariscal Sucre, tramo San Diego – El Pintado, ubicado en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha*. Ecuador. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23959>
- Díaz, J. (2002). *Auditoría de Seguridad Vial. Experiencias en Europa*. Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/Jacobo_Diaz.pdf
- Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de Cotopaxi. (2022). *Adquisición de materiales para la señalización vertical de los seis cantones de la EPMC*. Recuperado de: <https://epmc.gob.ec/quienes-somos>
- Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi (EPMC). (2022). *REPORTES-NACIONALES-2022*. Recuperado de: https://www.epmc.gob.ec/uploads/f_1649341950.pdf
- Empresa Pública de Movilidad Mancomunidad de Cotopaxi. (2022). *Informe No. 020-DT-SVRS-PMC-2022*. Recuperado de: [epmc.gob.ec/uploads/f_1649342007.pdf](https://www.epmc.gob.ec/uploads/f_1649342007.pdf)
- FIXER. (2020). *Principales elementos de la seguridad vial activa en carreteras*. Recuperado de: <https://erumvial.com/elementos-seguridad-vial/>
- Forosecuador.ec. (2014). *Señales de Tránsito de Ecuador (y su significado): Informativas, preventivas, reglamentarias*. Recuperado de: <https://puravidaecuador.com/senales-de-transito/>
- Gálvez, J., & Mendoza, M. (2019). *Implementación de auditorías de seguridad vial y niveles de riesgo en Iquitos 2018*. (Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú). Recuperado de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/728>
- Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo. (2021). *Registro Oficial Ordenanza de PDYOT y PUGS*. Recuperado de: https://www.salcedo.gob.ec/sdm_downloads/registro-oficial-ordenanza-de-pdyot-y-pugs-actualizado/
- Herrera, C., & Ñañañay, G. (2019). *Auditoría de Seguridad Vial enfocado en la infraestructura en la Red Concesionada E35 desde el km 428 (Tuntatacto) hasta el km 445 (Panamericana Norte), Provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13574/1/112T0132.pdf>

- Hidalgo, R. (2016). *Auditorias de Seguridad Vial*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/SSV_VII_2016_PPT_Auditorias-de-Seguridad-Vial.pdf
- INEC. (2021). *Oficio Nro. INECINEC- 2021-0291-O*. Recuperado de: <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- INEN. (2011). *RTE INEN 004-1:2011 "Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical"*. Recuperado de: https://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/senalizacion_vial_rte_inen_004-1_-_2011.pdf
- INEN. (2011). *RTE INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal*. Recuperado de: https://www.ant.gob.ec/wbfd_file/reglamento_tecnico_ecuatoriano_rte_inen_004-2_2011/
- INEN. (2012). *RTE INEN 004:2012 Parte 5 "Semaforización"*. Recuperado de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf>
- IRTAD & OECD. (2015). *Road Infrastructure Safety Management*. Recuperado de: <https://www.itf-oecd.org/road-infrastructure-safety-management>
- Leon, A. D. (2022). *Señales y símbolos*. Recuperado de: <https://safetyculture.com/es/temas/simbolos-de-seguridad/>
- Medina Dávalos, D. M. (2017). *Accidentes de Tránsito*. Ecuador: EDIMEC.
- Mendoza, A. (2016). *Desarrollos Recientes en Materia de Seguridad Vial*. Recuperado de: http://www.amivtac.org/spanelWeb/file-manager/Biblioteca_Amivtac/Libros-AMIVTAC/desarrollos-recientes/Desarrollos-recientes-en-materia-de-seguridad-Vial.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Guía docente para trabajar la educación vial en el aula*. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/10/Guia-de-educacion-vial.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *NEVI 12 Volumen 2A Normas para Estudio y Diseño de Vías*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_1.pdf
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *NEVI 12 Volumen 5A Procedimiento de Operación y Seguridad Vial*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_1.pdf
- Montaño, J, etc, all. (2015). *Estructura de una carretera* . Recuperado de: <https://www.piarc.org/es/PIARC-Base-Conocimiento-Carreteras-y-Transporte-Por->

Carretera/Infraestructura-Vial-Resiliente/Carreteras-Rurales/Technical-Reports-Rural-Roads

- Morales, F. (2021). *Proyecto de investigación*. Colombia: BLA.
- Morocho, K. (2019). "Análisis, Evaluación de la señalización horizontal y vertical del segmento Toacaso sigchos de la Provincia de Cotopaxi". (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/13588>
- Olivar, E. (2022). *Análisis de dos décadas de mejora de la seguridad vial en Europa. Lecciones aprendidas para su aplicación en otras regiones*. España: INTER-CISEV.
- Orellana, P. (2020). *Método analítico*. Aregnetina : LAW.
- Ortuña, R. (2021). *Desarrollo de indicadores relativos a la conducta y cultura de los usuarios de la vía, basados en la encuesta europea sobre actitudes de seguridad vial de los usuarios de la vía*. España: DGT.
- Osorio, D., Escobar, D., & Hernández, G. (2022). *Variables de comportamiento peatonal para la priorización de puntos críticos evaluados a partir de auditorías en seguridad vial*. Ecuador. Recuperado de: dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=5760139
- Pino, A. (2013). *Auditoría en Seguridad Vial en dos sectores de mayor incidencia en la ciudad de Guayaquil*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil). Recuperado de: repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/8389
- Ramírez, J. (2013). *Accidentes de tránsito terrestre*. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n2/2215-5287-mlcr-37-02-6.pdf>
- Ramón, J. (2000). *Auditoría*. México: International Thomson Editores, S. A
- Signo Vial. (2016). *Elementos de seguridad vial para transitar y trabajar con garantía*. Recuperado de: <http://prototipo.regioncallao.gob.pe/contenidos/contenidosGRC/filesAnuncio/file63.htm>
- Soria, D., Zambrano, E., Café, E., Ponce de León, M., & Pineda, M. (2018). *Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial en América Latina*. Banco Internacional de Desarrollo (BID). Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Auditor%C3%ADas-e-inspecciones-de-seguridad-vial-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>
- Tapia, O. (2019). *Accidentes de tránsito en Ecuador 2016 – 2017 Accidentalidad - Morbilidad - Mortalidad*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/337389304_ACCIDENTES_DE_TRANSITO_EN_ECUADOR_2016_-_2017_Accidentalidad_-_Morbilidad_-_Mortalidad
- Vázquez, L. (2020). *Clasificación de las Vías*. México: 5CV02.

- Vinueza, K., & Vinueza, J. (2021). *"Auditoría de seguridad vial en la vía Riobamba Macas (km 003 san luis) - (km 020 flores), Provincia de Chimborazo"*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15252/1/112T0270.pdf>
- Villa, C., Vargas, D., Merino, E. (2019). *Factores que inciden en los siniestros viales en el Ecuador. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)*. Recueperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13760>



se ve afectada por los vehículos estacionados?														
6.4 Puentes	Sí	No	Observaciones											
¿Existe algún puente en la vía?														
¿Existen barreras de contención?														
¿Son visibles las barreras de contención, mediante reflectores, captas faros o similar?														
¿Existe señalización adecuada que indique la aproximación a un puente?														
¿Existe alguna señalización adecuada que indique la capacidad máxima que soporte el puente?														

Realizado por: García, A.,& Toscano, M. 2022.

ANEXO B: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LAS PARROQUIAS DE PANZALEO



Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA PARROQUIA DE
MULALILLO



Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

ANEXO D: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA PARROQUIA DE CUSUBAMBA



Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.

ANEXO E: SINIESTROS DE TRÁNSITO EN LA VÍA PANZALEO-MULALILLO-CUSUBAMBA.



Realizado por: García, A., & Toscano, M. 2022.



Fuente: Cotopaxi Noticias (2020).



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: ARIEL ALEXANDER GARCÍA MASAPANTA MÓNICA GISELA TOSCANO SANDOVAL
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADO/A EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



1200-DBRA-UPT-2023