



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

AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA COLECTORA
E491 EN EL TRAMO CALUMA – MONTALVO.

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORA:

DAYANA MISHHELL BENAVIDES VERDEZOTO

Riobamba-Ecuador

2022



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

AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA COLECTORA
E491 EN EL TRAMO CALUMA – MONTALVO.

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORA: DAYANA MISHHELL BENAVIDES VERDEZOTO

DIRECTOR: ING. GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA

Riobamba-Ecuador

2022

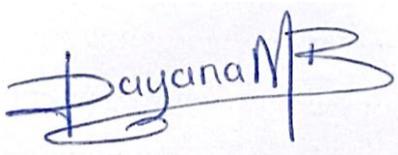
©2022, Dayana Mishell Benavides Verdezoto

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.

Yo, Dayana Mishell Benavides Verdezoto, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo 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.

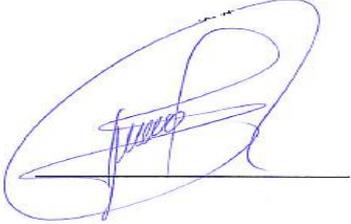
Riobamba, 21 de noviembre 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dayana MB', with a horizontal line drawn through the middle of the letters.

Dayana Mishell Benavides Verdezoto
C.I. 020225757-2

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, **AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL DE LA VÍA COLECTORA E491 EN EL TRAMO CALUMA-MONTALVO**, realizado por la señorita: **DAYANA MISHELL BENAVIDES VERDEZOTO**, 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. Simón Rodrigo Moreno Álvarez PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-11-21
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-11-21
Dra. María José Duque Sarango ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-11-21

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico primeramente a Dios por ser mi guía y brindarme la fortaleza para poder culminar con éxito uno de los anhelos más deseados, a mi papá Johnny Benavides por su amor, trabajo, sacrificio y a mi amada madre Irma Verdezoto por su valentía, esfuerzo, sacrificio, su amor y apoyo incondicional, a mis hermanos por ser mi fuente de motivación e inspiración, a mis abuelitos, tíos y primos quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante, sea perseverante y cumpla con mis ideales. A mis compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron conmigo y me acompañaron en este bonito proceso llamado universidad y a todas aquellas personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Dayana

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. Finalmente quiero agradecer a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme abierto las puertas y dado la oportunidad de formarme como una profesional llena de valores y con ganas de superarse día a día.

Dayana

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1.	Planteamiento del problema.....	2
1.2.	Delimitación del problema	3
1.3.	Problema General de Investigación.....	4
1.4.	Problema específico de investigación	4
1.5.	Objetivos	5
1.5.1.	<i>Objetivo general</i>	5
1.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	5
1.6.	Justificación	5
1.6.1.	<i>Justificación teórica</i>	5
1.6.2.	<i>Justificación metodológica</i>	5
1.6.3.	<i>Justificación práctica</i>	6
1.7.	Idea a defender	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Antecedentes de investigación.....	7
2.1.1.	<i>Meso Latinoamérica</i>	7
2.1.2.	<i>Micro Ecuador</i>	8
2.2.	Referencias teóricas	9
2.2.1.	<i>Sistema vial</i>	9
2.2.2.	<i>Vías</i>	9
2.2.3.	<i>Clasificación de las vías</i>	9

2.2.3.1.	<i>Por su Diseño</i>	9
2.2.3.2.	<i>Por su Funcionalidad</i>	10
2.2.3.3.	<i>Por su Dominio</i>	10
2.2.3.4.	<i>Por su Uso</i>	10
2.2.3.5.	<i>Por su Jurisdicción y Competencia</i>	11
2.2.3.6.	<i>Por su Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)</i>	11
2.2.4.	Vía colectora	11
2.2.5.	Categorización de las vías	12
2.2.6.	Partes de la vía	12
2.2.7.	Red vial	13
2.2.8.	Seguridad vial	14
2.2.9.	Auditoria	14
2.2.9.1.	<i>Auditoria de seguridad vial (ASV)</i>	14
2.2.9.2.	<i>Importancia de la Auditoria de Seguridad Vial</i>	14
2.2.9.3.	<i>Objetivos de la Auditoria de Seguridad Vial</i>	14
2.2.10.	Etapas de la Auditoria de Seguridad Vial	15
2.2.10.1.	<i>Etapa 1: Viabilidad</i>	15
2.2.10.2.	<i>Etapa 2: Diseño preliminar</i>	15
2.2.10.3.	<i>Etapa 3: Diseño de detalles</i>	15
2.2.10.4.	<i>Etapa 4: Diseño de detalles</i>	15
2.2.10.5.	<i>Etapa 5: Construcción</i>	16
2.2.10.6.	<i>Etapa 6: Pre Apertura</i>	16
2.2.10.7.	<i>Etapa 7: Post Apertura</i>	16
2.2.11.	Consideraciones generales de Seguridad Vial	16
2.2.12.	Infraestructura	17
2.2.12.1.	<i>Infraestructura vial</i>	17
2.2.13.	Señalización	17
2.2.13.1.	<i>Señalización vial</i>	17
2.2.13.2.	<i>Señalización vertical</i>	18
2.2.13.3.	<i>Señalización horizontal</i>	28
2.2.14.	Condiciones que afectan a la infraestructura vial	28
2.2.14.1.	<i>Velocidad</i>	28
2.2.14.2.	<i>Velocidad de operación</i>	29
2.2.14.3.	<i>Velocidad de diseño</i>	29
2.2.14.4.	<i>Jerarquías y tipos de vías urbanas y velocidades de diseño</i>	29
2.2.14.5.	<i>Velocidad límite legal</i>	29
2.2.14.6.	<i>Límites de velocidad</i>	30

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	31
3.1.	Enfoque de investigación	31
3.2.	Nivel de investigación	31
3.3.	Diseño de investigación	31
3.4.	Tipo de estudio	32
3.5.	Población y muestra	32
3.5.1.	<i>Población</i>	32
3.5.2.	<i>Muestra</i>	33
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos	34
3.6.1.	<i>Métodos</i>	34
3.6.2.	<i>Técnicas</i>	34
3.6.3.	<i>Instrumentos</i>	34

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	36
4.1.	Diseño geométrico de la vía	36
4.2.	Análisis de la encuesta	37
4.2.1.	<i>Estado tramo vial</i>	37
4.2.2.	<i>Vía peligrosa</i>	38
4.2.3.	<i>Motivo de peligro de la vía</i>	39
4.2.4.	<i>Accidentes en la vía</i>	40
4.2.5.	<i>Tramo de accidentes</i>	41
4.2.6.	<i>Seguridad señalización</i>	42
4.3.	Infraestructura vial	43
4.4.	Estado de la infraestructura del tramo vial Montalvo Caluma	55
4.5.	Inventario de señalización existente en la vía	63
4.6.	Estado de la señalización del tramo vial Montalvo Caluma	64

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	70
5.1.	Título de la propuesta	70
5.2.	Alcance	70

5.3.	Justificación	70
5.4.	Objetivos	70
5.4.1.	<i>Objetivo general</i>	70
5.4.2.	<i>Objetivos específicos</i>	71
5.5.	Descripción de la propuesta	71
5.5.1.	<i>Implementación de señalización vertical</i>	75
5.5.2.	<i>Implementación de señalización horizontal</i>	95
5.5.3.	<i>Plazo de implementación</i>	96
5.5.4.	<i>Responsables de la gestión del proyecto</i>	97
5.5.5.	<i>Presupuesto</i>	98
 CONCLUSIONES		100
RECOMENDACIONES		101
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Criterios para categorización de las vías de la Red Vial Nacional	12
Tabla 2-2:	Señales Reglamentarias	19
Tabla 3-2:	Señales Preventivas	23
Tabla 4-2:	Señales Informativas	28
Tabla 5-2:	Tipos de vías urbanas, jerarquía vial y velocidad de diseño.....	29
Tabla 6-2:	Límites de velocidad.....	30
Tabla 1-3:	Población	33
Tabla 2-3:	Muestra	34
Tabla 1-4:	Diseño geométrico de la vía	36
Tabla 2-4:	Estado tramo vial.....	37
Tabla 3-4:	Vía representa peligro.....	38
Tabla 4-4:	Motivo por el que la vía representa peligro.....	39
Tabla 5-4:	Accidentes en la vía.....	40
Tabla 6-4:	Tramo del accidente	41
Tabla 7-4:	Seguridad señalización existente	42
Tabla 8-4:	Infraestructura vial.....	44
Tabla 9-4:	Estado de la infraestructura vial	55
Tabla 10-4:	Inventario de señalización	63
Tabla 11-4:	Estado señalética	64
Tabla 1-5:	Propuesta de señalización vertical lado derecho	75
Tabla 2-5:	Propuesta de señalización vertical lado izquierdo	83
Tabla 3-5:	Propuesta de señalización vertical por tipología	92
Tabla 4-5:	Resumen total de señalización vertical vía Caluma Montalvo.....	95
Tabla 5-5:	Propuesta de señalización horizontal.....	96
Tabla 6-5:	Cronograma de implementación de señalización vertical y horizontal	97
Tabla 7-5:	Presupuesto de implementación de señalización horizontal y vertical.....	98

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Vía Caluma – Montalvo	4
Ilustración 1-2:	Partes de la vía.....	13
Ilustración 1-4:	Estado tramo vial.....	37
Ilustración 2-4:	Vía representa peligro	38
Ilustración 3-4:	Motivo	39
Ilustración 4-4:	Presencia de accidentes	40
Ilustración 5-4:	Tramo del accidente	41
Ilustración 6-4:	Seguridad señalización existente.....	42
Ilustración 7-4:	Mapa tramos viales Montalvo Caluma.....	43
Ilustración 1-5:	Mapa de señalización tramo Montalvo-Caluma.....	72
Ilustración 2-5:	Tramo de vía con señalización vertical y horizontal	73
Ilustración 3-5:	Tramo de vía con señalización vertical y horizontal	74

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** FICHA DE OBSERVACIÓN DISEÑO GEOMÉTRICO
- ANEXO B:** FICHA DE OBSERVACIÓN INFRAESTRUCTURA VIAL
- ANEXO C:** MODELO DE ENCUESTA
- ANEXO D:** FOTOGRAFÍAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la infraestructura de la vía E491 en el tramo Caluma-Montalvo mediante una auditoría de seguridad vial. Para ello se realizó un diagnóstico del estado de la infraestructura vial que posee una distancia de 23 km, se evaluó las características del diseño geométrico del tramo vial y se propusieron alternativas de mejora a la infraestructura. Para el levantamiento de la información se utilizaron fichas de observación y se aplicó una encuesta a los pobladores que hacen uso de esta vía. De esta forma se determinó que el tramo de vía Caluma Montalvo que se encuentra ubicado en las provincias de Bolívar y los Ríos, en cuanto al diseño geométrico, la calzada es de tipo asfalto, posee un carril por sentido y el límite máximo de circulación es de 50 km/h, la infraestructura vial presenta deficiencias en varios tramos, se evidenció baches, la vía no cuenta con señalización horizontal y la señalización vertical existente se encuentra en malas condiciones, son escasas y poco visibles para los conductores. Se propuso la implementación de la señalización vertical y horizontal basados en la norma NEVI 12 y la norma RTE 004-2011 parte 1 y 2. Se concluyó que el tramo comprendido de Montalvo hasta Caluma se trata de una vía colectora, por lo tanto, se deberá implementar un total de 18 señales reglamentarias, 85 señales preventivas y 8 señales ambientales, un total de 111 señales verticales a lo largo de este tramo vial, la señalización horizontal se trata de la demarcación de carriles, y las líneas de borde a lo largo de los 23 km de vía. Se recomienda la utilización de este documento como guía para la ejecución de proyectos de seguridad vial en el tramo vial y en otros estudios referentes en la zona.

Palabras clave: <AUDITORÍA>, <INFRAESTRUCTURA VIAL>, <SEGURIDAD VIAL>, <SEÑALIZACIÓN VERTICAL>, <SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL>, <VÍA E491>.



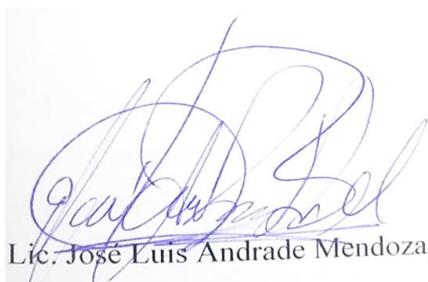
15-12-2022

2415-DBRA-UPT-2022

SUMMARY

This research aimed to evaluate the infrastructure of the E491 road in the Caluma-Montalvo section through a road safety audit. A diagnosis was made of the state of the road infrastructure, which has a distance of 23 km. The geometric design characteristics of the road section were evaluated, and alternatives for improving the infrastructure were proposed. Observation sheets were used to gather information and a survey was applied to the inhabitants who use this road. It was determined that the Caluma Montalvo stretch of road, located in the provinces of Bolívar and Los Ríos, has an asphalt roadway with one lane in each direction and a maximum speed limit of 50 km/h. The road infrastructure is deficient in several sections, there are potholes, the road has no horizontal signs, and the existing vertical signs are in poor condition, scarce, and not very visible to drivers. The implementation of vertical and horizontal signage was proposed based on the NEVI 12 standard and the RTE 004-2011 part 1 and 2 standards. It was concluded that the section from Montalvo to Caluma is a collector road, therefore, a total of 18 regulatory signs, 85 preventive signs, and 8 environmental signs should be implemented, a total of 111 vertical signs along this stretch of road, the horizontal signage is the demarcation of lanes, and the edge lines along the 23 km of road. It is recommended that this document must be used as a guide for implementing road safety projects along the stretch of the road and in other studies in the area.

Key words: <AUDITING>, <ROAD INFRASTRUCTURE>, <ROAD SAFETY>, <VERTICAL SIGNALING>, <HORIZONTAL SIGNALING>, <ROAD E491>.



Lic. José Luis Andrade Mendoza, Mgs.

0603339334

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, denominada “Auditoria de Seguridad Vial de la vía colectora E491 en el tramo Caluma-Montalvo”, evaluó la infraestructura vial existente con el fin de determinar si se cumple con los parámetros establecidos por la normativa técnica vigente. Una auditoria de seguridad vial es un tema relacionado en la investigación conjuntamente con el desarrollo y ejecución de proyectos viales, ya que abarca una serie de métodos y procesos sistemáticos que pueden demostrar las condiciones actuales o problemáticas de los proyectos viales en operación, comparar la seguridad vial, la infraestructura y el diseño geométrico; garantizar de forma eficaz y eficiente la funcionalidad y seguridad de la vía.

El proyecto de investigación se desarrolló en 5 capítulos, los mismos que se describen a continuación:

Capítulo I describe el Problema de Investigación, donde se detalla el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos de la investigación, la justificación e idea a defender.

Capitulo II está enfocado en el Marco Teórico, dentro de este capítulo se describe los antecedentes investigativos relacionados con el tema a nivel meso (Latinoamérica) y micro (Ecuador), las referencias teóricas donde se establecen los principales conceptos relacionados con los temas a tratar en la investigación.

Capitulo III se trata de la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, la población que formo parte de la investigación, métodos, técnicas e instrumentos que formaron parte del desarrollo de la Auditoria de Seguridad Vial.

Capitulo IV dentro de este capítulo se describen los resultados obtenidos producto del levantamiento de información en campo de la auditoria de seguridad vial en el tramo de estudio, se describe los problemas existentes en la vía.

Capítulo V se plantea la propuesta de solución a la problemática existente en el tramo de vía comprendido Montalvo-Caluma.

Finalmente, se describe conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Entendemos por seguridad vial a la forma de prevenir o minimizar las consecuencias de un accidente de tráfico o accidente cuando se produce.

La seguridad vial es uno de los desafíos más importantes en el mundo, ya que busca reducir la cantidad de víctimas por siniestros, los traumatismos por accidentes de tránsito son un problema de salud pública a nivel mundial, regional y nacional. La Organización Mundial de la Salud en un informe dio a conocer que las muertes por accidentes de tránsito han incrementado en un promedio anual de 1,35 millones de muertes, de esta forma destaca que la principal causa de muerte de niños y jóvenes de entre 5 y 29 años son causadas por el tránsito (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2018, párr. 1).

En el mundo, automóviles, autobuses, camiones, motocicletas, ciclomotores, peatones, mascotas, taxis y otros tipos de turistas comparten la carretera. Los viajes en automóvil permiten el desarrollo económico y social en muchos países, sin embargo, cada año, estos vehículos generaron accidentes matando y lesionando a millones de personas (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2016, párr. 2).

El aumento de los accidentes de tráfico está afectando a algunas familias en Ecuador, la cual se ha convertido en una de las principales causas de muerte en el país.

Para el caso de Ecuador, en el 2017 se registraron 2.153 víctimas por siniestros viales y 22.018 lesionados, según la Agencia Nacional de Tránsito (Banco de Desarrollo de América Latina, 2018, párr. 9-15), en este mismo año entidades como el gobierno nacional, la Autoridad Nacional del Transporte, la Secretaría de Transporte y Obras Públicas y la Federación de Transportistas se unieron para trabajar en diversos aspectos a fin de crear una cultura de reducción de accidentes, como el Tratado de Seguridad Vial Integral, se esfuerza por cambiar la cultura para proteger la vida de forma segura con el centro del mundo. Según la Agencia Nacional de Transporte (ANT), de enero a marzo del 2022 hubo 6,164 accidentes de tránsito a nivel nacional. Pichincha tuvo el mayor número de accidentes en 1991, seguido de Guayas de 1881, Azuay de 388 y Tungurahua de 319 y Manabí de 265. Las principales causas que afectan a la carretera están relacionadas con la falta de atención al volante (llamar, ver películas, comer en el coche, maquillarse); Conducir el

vehículo por encima del límite de velocidad; Incumplimiento de las normas de tránsito; No mantener una distancia mínima de seguridad de lado a lado entre los vehículos; Conducir bajo los efectos del alcohol, drogas o sustancias psicotrópicas; Hacer cambios de carril repentinos o inapropiados, etc. Las principales causas son colisiones frontales, pérdida de pista, accidentes y vuelcos (Agencia Andes, 2018, párr. 6).

El cantón Caluma perteneciente a la provincia de Bolívar de la sierra ecuatoriana y el cantón Montalvo perteneciente a la provincia de Los Ríos de la región costa están conectados por la vía colectora E491, con una distancia de 23 km y un recorrido promedio de 41 minutos. Esta vía conecta la región Costa con la Sierra presenta gran afluencia de vehículos y se encuentran bajo la supervisión de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE).

Debido a la presencia de vehículos de carga pesada y vehículos livianos en esta vía existen problemas en su infraestructura que se ven agravados por la falta de mantenimiento, no cuenta con señalización vertical y horizontal de ningún tipo, los materiales de pavimentación de la vía se encuentran en malas condiciones, se evidencia hundimientos, baches y grietas provocados por las condiciones climáticas y el alto flujo de vehículos que circulan diariamente por la zona, la inadecuada capa de rodadura existente para el flujo vehicular, la presencia de deslizamientos de tierra y baches en la vía provoca que los conductores realicen maniobras poniendo en riesgo la vida de los conductores y transeúntes de zonas aledañas a la vía y provocan accidentes de tránsito siendo un malestar para los habitantes de los dos cantones.

Estas causas importantes producen problemas a corto y largo plazo y es necesario realizar esta auditoría para iniciar un proceso de control de los siniestros de tránsito en la vía de estudio, el correcto cumplimiento de la normativa técnica de las vías.

La seguridad es estar libre de peligro, daño o riesgo y es por esta razón que se presenta la necesidad de realizar una auditoría de seguridad vial, enfocada en el estado de la señalización vial existente, el estado de la vía en el tramo que conecta el cantón Caluma y el cantón Montalvo, determinando si está vía representa un peligro para los usuarios de la vía, tanto conductores, peatones y moradores de los sectores aledaños a la vía, este proyecto busco contribuir al desarrollo económico y social de estos.

1.2. Delimitación del problema

La presente investigación se llevará a cabo en la vía colectora E491 en el tramo que conecta el cantón Caluma perteneciente a la provincia de Bolívar con el cantón Montalvo perteneciente a la

provincia de los Ríos. La vía tiene una longitud de 23 km la misma que será evaluada durante el año 2022.

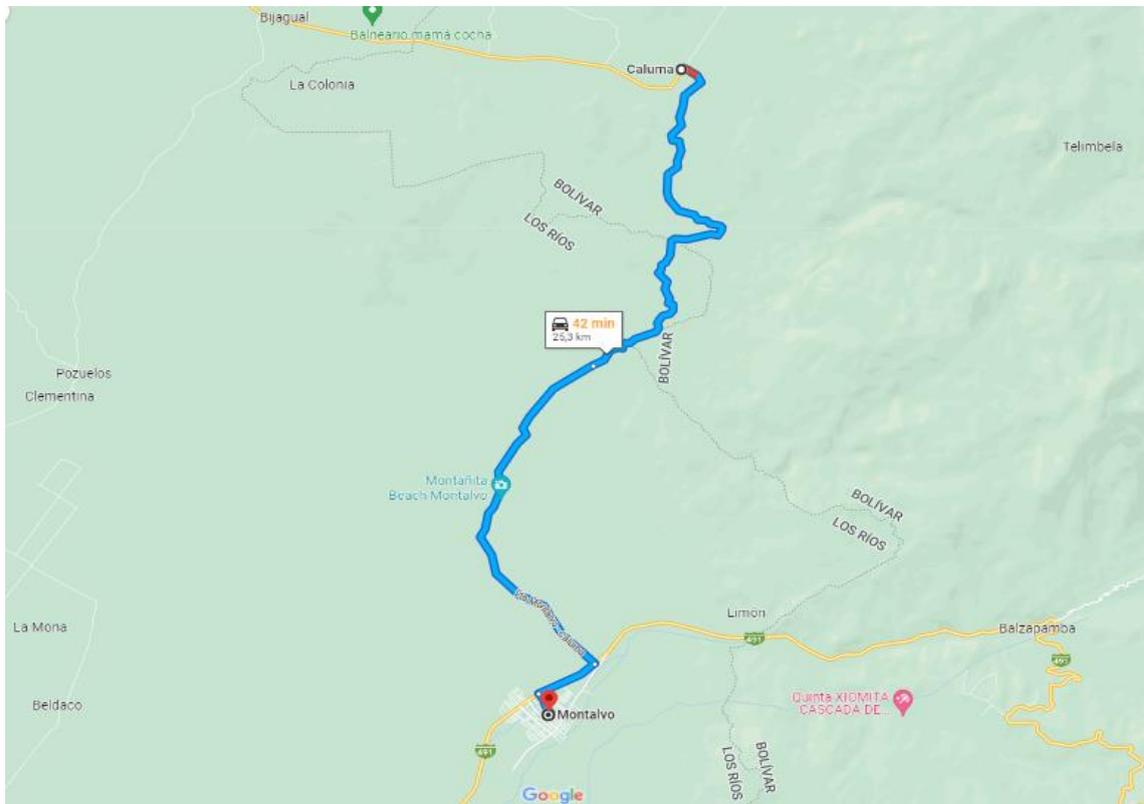


Ilustración 1-1: Vía Caluma – Montalvo

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

1.3. Problema General de Investigación

¿Con la ejecución de una auditoría de seguridad vial se permitirá conocer el estado actual de la infraestructura vial y el índice de accidentes de tránsito en la vía colectora E491 en el tramo Caluma–Montalvo?

1.4. Problema específico de investigación

- ¿Cuál es el estado actual de la infraestructura de la vía E491 en tramo Caluma – Montalvo?
- ¿Qué problemas se evidencian sobre el diseño geométrico del tramo vial Caluma – Montalvo?
- ¿Qué estrategias promueven la mejora de la infraestructura vial en el tramo vial Caluma – Montalvo?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la infraestructura de la vía E491 en el tramo Caluma - Montalvo mediante una auditoria de seguridad vial para reducir el índice de accidentalidad.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado de la infraestructura vial de la vía E491 en el tramo Caluma–Montalvo.
- Evaluar las características del diseño geométrico del tramo vial Caluma-Montalvo de acuerdo a la norma NEVI 12 del Ecuador.
- Proponer alternativas de mejora al tramo vial Caluma - Montalvo basadas en la normativa técnica del Ecuador.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación teórica

En el Ecuador la seguridad vial está enfocada en cinco pilares fundamentales del Plan Nacional de Seguridad Vial, estos son: institucionalidad, vías de tránsito más seguras, vehículos más seguros, usuarios de vías más seguros y respuesta tras siniestros de tránsito.

De acuerdo con los pilares del Plan Nacional de Seguridad Vial se justifica la ejecución de una auditoria de seguridad vial, ya que permite la identificación de problemas en la infraestructura como parte de un sistema vial seguro y eficiente, accidentes de tráfico con resultado de muerte o lesiones graves; además del uso de información bibliográfica como libros, artículos y sitios web que permitan su desarrollo de forma adecuada, considerándolo como una guía importante de estudio para la investigación que se lleva a cabo. A través de la investigación realizada, se pretende observar los problemas que presentan en los diversos temas de seguridad vial, específicamente en lo referente a infraestructura en el tramo Caluma-Montalvo.

1.6.2. Justificación metodológica

La ejecución de la auditoria de Seguridad Vial en el tramo Caluma-Montalvo metodológicamente se llevará a cabo con la justificación de la normativa ecuatoriana de control de las vías NEVIL

12, debido a la necesidad de garantizar la seguridad de conductores y peatones que hacen uso de la vía, para ello es necesario la observación directa y el uso de herramientas como listas de verificación y sistemas de información geográfica. Los conductores que hacen uso de esta vía facilitarán el proceso para determinar el estado de la infraestructura existente en el tramo vial.

1.6.3. Justificación práctica

La presente investigación se llevará a cabo debido a la necesidad de mejorar la seguridad de la vía que conecta el cantón Caluma con el cantón Montalvo, teniendo como principales beneficiarios a la población de los cantones, los conductores, peatones y demás usuarios de las vías, el informe de auditoría vial será un aporte para los Gobiernos Autónomos Descentralizados de los cantones Caluma y Montalvo, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, los mismos que serán responsables de tomar todas las medidas previstas en este artículo, documentación que garantice una adecuada y eficaz seguridad vial para todos, gestión de límites la tasa de accidentes, muertos y heridos graves. Las personas que se beneficiaran del desarrollo de la investigación de forma indirecta son turistas que visitan los cantones, agentes de control y regulación del transporte.

1.7. Idea a defender

La auditoría de seguridad vial en la vía colectora E491 en el tramo Caluma – Montalvo permitirá mejorar la infraestructura vial, durante el año 2022.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Meso Latinoamérica

El proyecto “Auditoría de Seguridad Vial entre Tunja y el Municipio de Tuta” recoge, ilustra y excluye las condiciones de seguridad vial a lo largo de la ruta para identificar los problemas existentes y proponer posibles soluciones. La Comisión Nacional de Seguridad Vial de Chile presenta el método de implementación ASV, que incluye todos los parámetros necesarios para verificar el nivel de seguridad vial de los usuarios; Con su ayuda y con adaptación al terreno sobre el que se encuentra la vía, se realizaron los procedimientos oportunos para complementar la metodología. Al buscar en la base de datos de accidentes y procesar estos datos en un sistema de información geográfica, se analizaron diferentes lugares donde los accidentes se concentraron o fueron más frecuentes, seguido de visitas al sitio, que primero evalúa la condición y luego analiza los datos de accidentes externos visitando cada sitio de accidente agrupado. de una manera específica. Además, se realizan las conclusiones que señalan las debilidades de la infraestructura que atentan contra la seguridad de los usuarios, para posteriormente brindar soluciones remediales (Plazas, 2018, p. 15).

En Bogotá Colombia, se llevó a cabo una auditoría en seguridad vial en la avenida primero de mayo entre carreras 52c y 38, esta vía es una de las arterias secundarias más importantes de Bogotá, se determinaron los factores que influyen en el deterioro de la seguridad vial, ya que este tramo se caracteriza por una alta demanda de peatones y de vehículos, además está conformada por rutas de transporte público colectivo tradicional y rutas del SITP. Esta vía es caracterizada por tener dos calzadas de seis carriles para tráfico mixto, tres por cada sentido de circulación, se encuentran separados por una zona dura (separador de calzada). Dentro de este estudio la accidentabilidad es generada por el factor humano, además factores como la infraestructura, el mobiliario y el uso de suelo influyen de manera directa en los accidentes, otros factores como la imprudencia, el descuido y la falta de interés en muchas personas que día a día interactúan en este tramo reflejan un alta probabilidad de incidentes (Sierra et al., 2017, p. 60).

2.1.2. Micro Ecuador

En el Ecuador se han llevado a cabo auditorías de seguridad vial, en las vías que presentan mayor conflicto, como es el caso de la “Auditoría de Seguridad vial en el tramo: Calpi – El Arenal de la vía E35”, en donde dicha investigación el objetivo fue la realización de una auditoría de seguridad vial en el tramo comprendido desde Calpi hasta el sector conocido como el Arenal en la vía E35, para cumplir con este propósito, la información se ha elevado a kilómetros de la misma ruta, en la que las deficiencias actuales desde el punto de vista de la carretera y la geometría La infraestructura relacionada con los accidentes de la carretera dados por esta ruta, y las especificaciones, como horizontal y parte, cortan, cortan, sella la marca vertical y la iluminación se analizan como estacionamiento, suministro de vehículos pesados, algunos. En las partes con el índice más alto, cuestiones tales como: sin alarmas verticales y horizontales o peores, las franjas de sonido se ven afectadas, las condiciones climáticas adversas al cortar 025,000 -031 000, sin movimiento de velocidad e infraestructura. Con todos los resultados obtenidos durante la evaluación de la seguridad vial del análisis de la infraestructura y su balizamiento. recomienda las opciones incluidas en la tabla, prestando atención a los aspectos de seguridad de la señal, para que el conductor pueda mantenerse seguro durante el viaje (Basantes, 2021, p. 12).

Durante el año 2019 se realizó una investigación denominada “Guía de procesos para auditoría de seguridad vial en la vía estatal E40, tramo Chongón-Progreso”, debido a la preocupación por los índices de accidentabilidad presentado en este tramo, en donde intervienen tres factores principales que son factor humano, vehículo y la vía con su entorno, el objetivo de esta investigación fue brindar estabilidad en el ámbito de la Seguridad Vial, de tal forma que posteriormente se reduzca el número de víctimas mortales, si no se toma una acción correctiva para 2030 los accidentes generados por el tránsito se convertirán en la quinta causa de muerte, estas acciones se enfocan en los pilares de la seguridad vial que son: gestión de la seguridad vial, carreteras y movilidad segura, vehículo seguro, usuarios de carreteras seguros y respuesta post-incidente, de los cuales en el segmento de infraestructura consta una encuesta que abordará temas relacionados con carreteras más seguras en particular. Es la auditoría de la parte Chongón-Progreso. El enfoque proactivo de ASV tiene las siguientes ventajas reducir las estadísticas de accidentes; Un accidente de tránsito no significa necesariamente “poner manos a la obra” y simplemente examinar la causa del accidente, idealmente reponiendo todas las fallas en nuestras carreteras. Actualmente, junto con las listas de verificación, puede revisar los puntos más importantes y tomar medidas correctivas de manera oportuna (Álvarez, 2019, p. 18).

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. Sistema vial

El sistema vial de una ciudad comprende toda la infraestructura que sirve de soporte del sistema de transporte, está todo compuesto por vías locales, vías colectoras, vías arteriales y vías express (Ortiz, 2012, p. 3).

2.2.2. Vías

La vía se define como el escenario donde se desenvuelve el tráfico, poniendo en práctica las normas y mandatos que las señales emiten.

2.2.3. Clasificación de las vías

Las vías se clasifican de acuerdo a sus características, por su diseño, por su funcionalidad, dominio, jurisdicción y competencia, por su Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) (Obras públicas, 2018, pp. 2-4).

2.2.3.1. Por su Diseño

- **Autopistas:** Son vías de tráfico pesado planificadas, construidas y señalizadas con sus propias características geométricas y estructurales, con accesos especiales diseñados para proporcionar a los usuarios velocidad, niveles de servicio y seguridad constantes. Las principales características que debía cumplir la vía eran: restricciones de acceso, intersecciones controladas, al menos dos carriles separados entre sí en cada sentido de circulación y una TPDA de 8.000 automóviles.
- **Autovías:** estas áreas no cumplen con todos los requisitos para las autopistas, tienen carriles separados para cada dirección de viaje y tienen acceso limitado a terrenos adyacentes.
- **Vías rápidas:** Estas son carreteras de un solo sentido y dos carriles con acceso completamente restringido a terrenos adyacentes.
- **Carreteras:** Estas vías cumplen los requisitos de diseño estructural y geométrico establecidos en las normas de diseño uniforme emitidas por el Ministerio de Industria, pero no cumplen las características específicas de las vías rápidas, autovías y autopistas.
- **Caminos vecinales:** Estos caminos son los más adecuados para conectar áreas rurales (fincas, cercos) que no cumplen con las características de los caminos cuyas características

geométricas y constructivas están definidas en los reglamentos técnicos emitidos por las autoridades competentes.

- **Urbanas:** es un conjunto de vías que conforman el área urbana de un país, un área urbana ubicada dentro de un área urbana de acuerdo con cualquier plan urbanístico.

2.2.3.2. *Por su Funcionalidad*

- **Vías Nacionales:** Son todos los caminos y carreteras existentes en el Ecuador.
- **Vías locales:** Son caminos diseñados para conectar diferentes núcleos de población o actividades económica con intercambiadores o caminos secundarias.
- **Vías de servidumbre:** Con carácter excepcional se establecerán caminos de servidumbre, ya que estos planes viales permiten el acceso a terrenos privados y su interior.

2.2.3.3. *Por su Dominio*

- **Caminos públicos:** Se refiere a todas las vías de transporte terrestre construidas y utilizadas en el dominio público para uso público y compartido, así como las vías que no sean públicas y hayan sido declaradas de uso público.
- **Caminos privados:** Son aquellos caminos que se construyen a expensas de intereses personales en terrenos de propiedad de particulares, salvo lo dispuesto por la ley, pero el propietario permite a todos el uso y disfrute, y su territorio no cambia. Los caminos privados deben cumplir con las normas técnicas emitidas por la gerencia de acuerdo a su función.

2.2.3.4. *Por su Uso*

- **Carreteras:** Estas carreteras son utilizadas principalmente por automóviles, excluyendo personas, animales o vehículos motorizados.
- **Ferrovía:** Es el nombre que recibe la infraestructura de transporte gestionada por rieles.
- **Ciclovías:** Son los carriles bici o carriles exclusivos para las bicicletas.
- **Senderos:** Estas áreas se utilizan principalmente para el transporte de peatones y animales, excepto para el arrastre de personas, animales o animales.
- **Vías exclusivas:** especiales para el uso del transporte público.

2.2.3.5. *Por su Jurisdicción y Competencia*

- **Red Vial nacional:** La red vial nacional comprende todos los caminos y carreteras que existen en el territorio ecuatoriano.
- **Red vial estatal:** Se considera red vial nacional el conjunto perteneciente a las carreteras nacionales, incluyendo todas las vías declaradas por las autoridades competentes como vías principales, corredores nacionales y vías secundarias, vías colectoras.
- **Red vial regional:** Definida como una red vial regional bajo la responsabilidad de los gobiernos autónomos regionalmente descentralizados, es un conjunto de redes viales que conectan al menos dos capitales de provincia en una región y están dispersas de las carreteras nacionales.
- **Red vial cantonal urbana:** Se entiende la red vial urbana a nivel nacional, cuya competencia está regulada por el gobierno municipal o descentralizado metropolitano, la fuente de las áreas urbanas, las parroquias rurales y las carreteras ubicadas en las ciudades. Cada uno de ellos.

2.2.3.6. *Por su Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)*

Es el volumen de tráfico diario promedio anual estimado durante varios años basado en:

- **Vía RI, RII:** El volumen de tráfico medio diario anual (TPDA) en esta vía es de 8.000 vehículos.
- **CLASE I:** TPDA de la vía debe estar entre 3.000 y 8.000 vehículos.
- **CLASE II:** deben tener TPDA entre 1000 y 3000 autos.
- **CLASE III:** Su TPDA debe ser entre 300 y 1000 vehículos.
- **CLASE IV:** TPDA deberá tener de 100 a 300 carros para esta vía.
- **CLASE V:** Debe ser menor a 100 TPDA.

2.2.4. *Vía colectora*

Las vías colectoras con vías cuya función es colectar el tráfico de las zonas locales de tal forma que se conectan con los corredores arteriales (Obras públicas, 2017, p. 3).

2.2.5. Categorización de las vías

La categorización de las vías se la realiza con una previa descripción de la vía, longitud en kilómetros, ancho de calzada en metros, la utilización de la vía la misma que es representada por el TPDA y la población con la que conecta y/o el volumen de dicha población. La siguiente matriz cuenta con un valor de ponderación para cada criterio establecido los mismos que se evalúan de la siguiente manera:

Tabla 1-2: Criterios para categorización de las vías de la Red Vial Nacional

CATEGORÍA	FUNCIONALIDAD	TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO		DISEÑO GEOMÉTRICO	POBLACIÓN	
		Límite Inferior	Límite Superior			
PONDERACIÓN	40	20		20	20	
1	Vías de Primer Orden	Permite la comunicación a nivel Nacional, conectando capitales de departamento, fronteras, puertos y zonas de producción.	700 veh/día	≥ 700 veh/día	Calzada doble Calzada sencilla \geq a 7,30 m	Población de capitales de departamento, pasos de frontera y/o puertos
2	Vías de Segundo Orden	Permite la comunicación entre dos o más municipios o con una vía de primer orden	150 veh/día	< 700 veh/día	Calzada sencilla $<$ a 7,30 m	Cabeceras municipales con más de 15000 habitantes
3	Vías de Tercer Orden	Permite la comunicación entre dos o más veredas de un municipio o con una vía de segundo orden	≥ 1 veh/día	< 150 veh/día	Calzada sencilla \leq a 6,00 m	Cabeceras municipales con menos de 15000 habitantes

Fuente: Ministerio de Transporte de la República de Colombia, 2008.

Ralizado por: Benavides, Dayana, 2022.

2.2.6. Partes de la vía

La vía está comprendida por la calzada, la acera, la berma, la cuneta, el estacionamiento, el separador central, el jardín y el equipamiento de servicios necesarios para ser utilizados.



Ilustración 1-2: Partes de la vía

Fuente: Onroad, 2022.

- **Plataforma:** Es la parte de la vía que está conformada por la calzada y las bermas, este espacio está dedicado al uso de los vehículos.
- **Calzada:** Comprende el espacio de vía destinado para la circulación de vehículos, si la calzada consta de señalización de tipo horizontal esta se denomina calzada señalizada.
- **Berma o Arcén:** Es un carril longitudinal pavimentado contiguo a la calzada, no destinado al uso de vehículos a motor, salvo casos especiales.
- **Carril:** Son cada una de las bandas longitudinales en que queda dividida la calzada después de la señalización, se caracteriza por poseer un ancho que permite la circulación de una fila de automóviles.
- **Mediana:** Una mediana es un elemento de algunas vías que actúa como separador en caso de separación entre dos sentidos de circulación.

2.2.7. Red vial

En el Ecuador la red vial nacional es concebida como un conjunto de caminos que integran al país conectando los centros poblados más importantes, facilitando la movilización de bienes y servicios estratégicos (Armijos et al., 2019, párr. 1).

2.2.8. Seguridad vial

Seguridad vial es el conjunto de acciones y mecanismos utilizados para garantizar el adecuado funcionamiento de la circulación del tránsito, haciendo uso de leyes, reglamentos, entre otras normas que regulen la conducta de los peatones, conductores y pasajeros, a fin de hacer un uso correcto de la vía pública previniendo los accidentes (CulturaVial, 2011, párr. 2).

2.2.9. Auditoria

Prueba sistemática y sistemática de un sistema o proceso evaluado por un individuo o un grupo independiente de personas (Chacón y Sáenz, 2016, p. 42).

2.2.9.1. Auditoria de seguridad vial (ASV)

Una auditoría de seguridad vial (VSA, por sus siglas en inglés) es una investigación formal del desempeño de seguridad de un proyecto vial o de una intersección por parte de un equipo de auditoría independiente y es una evaluación de las mejoras viales, durante el diseño y construcción, identificando problemas potenciales de seguridad vial que afectan a cualquier usuario con el objetivo de sugerir medidas que eliminen o mitiguen estos problemas (Hidalgo, 2016, p. 17).

Una auditoría de seguridad vial es una herramienta para diagnosticar problemas relacionados con la seguridad vial, detectando casos de incumplimiento y/o deficiencias en el diseño de todos los factores que contribuyen a la seguridad vial (Saura et al., 2016, p. 9).

2.2.9.2. Importancia de la Auditoria de Seguridad Vial

Una auditoria de seguridad vial permite asegurar que todos los aspectos relacionados con la seguridad vial sean considerados durante todas las etapas de un proyecto. En el caso de las vías que ya están en servicio, las auditorias permiten identificar las deficiencias, que una vez que sean mitigados, mejoraran su nivel de seguridad (Dourthe y Salamanca, 2003, p. 5).

2.2.9.3. Objetivos de la Auditoria de Seguridad Vial

La ejecución de una auditoria de seguridad vial busca dar cumplimiento a ciertos objetivos:

- Para asegurar que la autopista opere bajo condiciones de máxima seguridad, la seguridad debe ser considerada en la planificación, diseño, construcción y mantenimiento del proyecto.
- Minimizar la posibilidad de situaciones de riesgo que puedan implicar un accidente.
- Reducción de costes, no solo de los costes socioeconómicos que suponen para las víctimas de accidentes, sino también de los costes que supone la implantación de medidas para reducir la siniestralidad tras la apertura al tráfico de la vía (Díaz, 2006, p. 6).

2.2.10. Etapas de la Auditoria de Seguridad Vial

2.2.10.1. Etapa 1: Viabilidad

Dentro de esta etapa las responsabilidades son del auditor, deberá analizar el diseño del tramo vial de forma conjunta con los encargados de la planificación y uso del suelo, el transporte y, en general, tomar decisiones sobre caminos futuros o cambios en el diseño vial existente y la demanda junto con todos los involucrados. en la toma de decisiones (Díaz, 2006, p. 6).

2.2.10.2. Etapa 2: Diseño preliminar

El análisis de la velocidad del proyecto, la idoneidad para las intersecciones, el diseño horizontal y vertical, la visibilidad y las distancias de frenado, los anchos de carril y arcén, los ángulos de inclinación, la infraestructura para peatones y ciclistas, las operaciones de transporte público, etc., le da a los auditores una última oportunidad para cambiar radicalmente cualquier aspecto fundamental de parte del proyecto (Díaz, 2006, p. 7).

2.2.10.3. Etapa 3: Diseño de detalles

La tercera etapa contempla la posibilidad de modificar el diseño geométrico, la señalización vertical y horizontal, los sistemas de cerramiento, el mobiliario urbano, la iluminación, el apantallamiento acústico y visual, la seguridad en los cruces, las instalaciones para usuarios vulnerables, el trazado vial, el medio ambiente, etc., y otros aspectos necesarios para no incurrir en costos adicionales al proyecto (Díaz, 2006, p. 9).

2.2.10.4. Etapa 4: Diseño de detalles

La auditoría de seguridad vial debe guiarse en los planos de diseño, tomando en consideración el diseño geométrico, la iluminación, señalización, sistemas de contención, entre otros aspectos relevantes para la futura operación de los proyectos (Dourthe y Salamanca, 2003, p. 9).

2.2.10.5. Etapa 5: Construcción

En esta etapa se debe verificar en campo que el proyecto que se está llevando a cabo es adecuado en términos de seguridad vial, en el caso de que la obra presente desvíos de tránsito se debe realizar una auditoría de seguridad vial de dichos desvíos y realizar la respectiva señalización en la obra (Dourthe y Salamanca, 2003, p. 11).

2.2.10.6. Etapa 6: Pre Apertura

En esta etapa es necesario realizar modificaciones sobre algunos aspectos de la obra, se debe comprobar que todos los elementos de la vía envían el mensaje correcto a los conductores, sin comprometer su seguridad (Díaz, 2006, p. 10).

2.2.10.7. Etapa 7: Post Apertura

Una vez abierto el proyecto vial al público se debe iniciar la auditoría de seguridad vial. El análisis de la vía una vez que se encuentra en operación permite corroborar las medidas mitigatorias o a su vez realizar advertencias sobre problemas de seguridad vial que podrían existir (Dourthe y Salamanca, 2003, p. 15).

2.2.11. Consideraciones generales de Seguridad Vial

Dourthe y Salamanca (2003, p. 16) en su guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial mencionan que es necesario tomar en consideración algunos aspectos relevantes para la seguridad vial, como:

- Diseño geométrico
- Superficie de rodadura
- Señalización horizontal y delimitaciones
- Señalización vertical
- Mobiliario vial
- Gestión de tránsito
- Trabajos en la vía
- Usuarios de la vía
- Vehículos en la vía

2.2.12. Infraestructura

Es cualquier equipo o construcción que sea útil para prestar un servicio, realizar determinadas actividades sea carretera, plantas de tratamiento, drenaje, energía eléctrica, vías férreas, entre otras (Chacón y Sáenz, 2016, p. 37).

2.2.12.1. Infraestructura vial

Infraestructura vial es todo lo relacionado con el diseño, la cimentación y la ejecución de las vías (EcuRed, 2021, párr. 1).

2.2.13. Señalización

La señalización forma parte de las vías terrestres, son de tipo horizontal, vertical y temporal, la señalización esta normada por normas técnicas internacionales y reglamentos técnicos emitidos por la autoridad competente de normalización del Ecuador (Obras públicas, 2017, p. 9).

2.2.13.1. Señalización vial

Las señales de tránsito deben satisfacer las necesidades mínimas y cumplir de forma íntegra con su objetivo:

- Debe ser necesario
- Debe ser visible y notado
- Debe ser claro y comprensible
- Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente
- Debe infundir respeto
- Debe ser creíble

La señalización debe asegurar que con su diseño cumpla lo siguiente:

- El tamaño, el contraste, el color, la forma, la composición y la retroreflexión y la iluminación se combinan de una manera que capta la atención del usuario.
- La forma, el tamaño, el color y el diseño de la información se combinan para que sea clara, simple y sin ambigüedades.

- Su legibilidad y tamaño corresponden a la posición utilizada, permitiendo suficiente tiempo de reacción.
- Su tamaño, forma e información son consistentes con las condiciones de señalización, ayudando a aumentar su nivel de confianza y de cumplimiento.
- Sus propiedades de color y tamaño deben ser apreciadas en el día y la noche.

2.2.13.2. Señalización vertical

La función de las señales verticales es indicar o advertir de un peligro y proporcionar información sobre rutas, direcciones, destinos y lugares de interés. Estos letreros son requeridos donde existan regulaciones especiales, permanentes o temporales, así como donde no haya peligro.

Las señales deberán ser instaladas previo análisis técnico, en aquellos lugares donde se justifique las mismas.

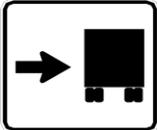
De acuerdo a la función que desempeñan la señalización vertical se clasifica de la siguiente manera:

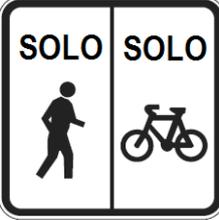
Señales reglamentarias: su finalidad es informar a los usuarios de la vía de sus prioridades de uso, así como de las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Las señales reglamentarias se clasifican en:

- De prioridad (RPI)
- De prohibición (RPO)
- De restricción (RR)
- De obligación (RO)
- De autorización (RA)

Tabla 2-2: Señales Reglamentarias

SEÑALES REGLAMENTARIAS			
NOMBRE	CÓDIGO	CONCEPTO	FIGURA
Detención obligatoria PARE	R1 - 1	Son instalados en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y se obliga a parar al vehículo frente a esta señal antes de ingresar a la intersección.	
Ceda el Paso	R1 - 2	Es utilizado en las aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso tiene mayor visibilidad sobre el tráfico de la vía principal.	
Una vía Izquierda	R2 - 1I	Obligación de los conductores de circular solo en la dirección indicada por las flechas de la señal.	
Una vía Derecha	R2 - 1D		
Doble vía	R2 - 2	Debe ubicarse en el comienzo de una calzada o calle de doble vía y repetirse en todas las intersecciones y cruces, siempre las señales deben colocarse en ambos lados de la calle.	
Ceda el paso a peatones	R2 - 4	Se encuentran ubicadas en las intersecciones controladas por semáforos, en donde por su geometría vial, los cruces peatonales no son paralelos a la vía desde la cual los vehículos viran para cruzar y, por lo tanto, es necesario indicar a los conductores que a pesar de tener luz verde para giros a la	

		izquierda o derecha deben ceder el derecho de vía a los peatones.	
Mantenga Izquierda	R2 - 5I	Se usa para indicar a los conductores que deben continuar por el lado la calzada indicada por la flecha, se instala al inicio de isletas de canalización, parterres u otros, a una altura que no supere el 1,00 m sobre la vía, su frente será en relación al flujo que se quiere encauzar.	
Mantenga Derecha	R2 - 5D		
No entre	R2 - 7	Está señal prohíbe la continuación del movimiento directo del flujo vehicular que se aproxima, más allá del lugar en que se encuentra instalado.	
No virar en U	R2 - 8	Señal que indica al conductor que no puede virar y regresar por la vía, realizando una maniobra en U.	
No rebasar	R2 - 13	Está señal indica la prohibición de efectuar una maniobra de rebasamiento en vías de un solo carril de circulación por cada sentido.	
Mantenga Derecha	R2 - 14c	Se utiliza está señal en vías de varios carriles unidireccionales, para indicar a los conductores.	
	R2 - 14d		
No pesados	R3 - 2	Indica la prohibición de ingresar y/o circular vehículos pesados en una determinada vía o área.	

No bicicletas	R3 – 6	Muestra la prohibición de utilizar bicicletas en una vía o área determinada.	
Solo bus	R3 – 11	Indica la existencia de un carril o vía destinado exclusivamente para la circulación de buses. Es instalado al costado derecho de la vía o carril, al inicio de cada cuadra.	
Ciclovia	R3 – 12	Esta señal se utiliza para mostrar un carril exclusivo para el uso de los ciclistas. Estos se encuentran separados de los carriles de circulación vehicular.	
Vía compartida para peatones y ciclistas	R3 – 12b	Indica que el carril es de uso compartido para uso y circulación de peatones y ciclistas.	
Termina vía compartida de peatones y ciclistas	R3 – 12c	Muestra la terminación del carril compartido para peatones y ciclistas.	
Vías segregadas de uso exclusivo para peatones y ciclistas	R3- 12d	Los carriles adyacentes son de uso exclusivo para la circulación de peatones y ciclistas.	
Límite máximo de velocidad	R4 – 1	Muestra el límite máximo de velocidad de circulación en un tramo de vía, su instalación requiere de un estudio previo.	

Límite máximo de velocidad con iluminación LED	R4 – 2	Muestra el límite máximo permitido de circulación en un tramo de vía a través de una iluminación tipo LED, son instaladas en zonas que cumplan con características especiales.	
Termina restricción de velocidad	R4 – 3	Esta señal muestra para indicar el fin de la restricción de velocidad máxima permitida en un tramo de vía.	
Reduzca la velocidad	R4 – 4	Esta señal debe utilizarse en sitios donde la velocidad de aproximación es alta y se requiere la reducción de la velocidad de circulación por una probable detención más adelante.	
Peso máximo	R4 – 7	Es utilizada para restringir la circulación de vehículos cuyo peso total supere el indicado en la misma. Se las instala en lugares próximos a puentes o viaducto.	
No estacionar	R5 – 1a R5 – 1b R5 – 1c	Esta señal muestra la prohibición de estacionar a partir del lugar donde se encuentre instalada, dicha prohibición puede estar regulada por horarios, tipos de vehículos y tramos de vía.	
Para de bus	R5 – 6	El objeto principal de esta señal es indicar el lugar donde el transporte público (buses) deben detenerse para tomar y/o dejar pasajeros.	

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011.

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

Señales de precaución o de advertencia de peligro: cuya finalidad es advertir al usuario de la existencia y naturaleza, permanente o temporal, de riesgos y/o situaciones imprevistas en o en las inmediaciones de la vía.

Tabla 3-2: Señales Preventivas

SEÑALES PREVENTIVAS			
SERIE DE ALINEAMIENTO (P1)			
NOMBRE	CÓDIGO	CONCEPTO	IMAGEN
Curva izquierda cerrada	(P1-1I)	Estas señales indican la aproximación a curvas cerradas; y se instalan antes de una curva con ángulo de viraje \leq a 90°; una señal aconsejada de velocidad R4-1 debe acompañar esta señal.	
Curva cerrada derecha	(P1-1D)		
Curva abierta izquierda	(P1-2I)	Indican la aproximación a curvas abiertas; y se instalan en aproximaciones a una curva abierta a la izquierda o derecha. De acuerdo a las circunstancias puede complementarse con una señal aconsejada de velocidad R4-1.	
Curva abierta derecha	(P1-2D)		
Curva y contra curva cerradas izquierda-derecha	(P1-3I)	Indican la aproximación a dos curvas contrapuestas y cuya tangente de separación es menor a 120 m; y se instalan en aproximaciones a esta clase de curvas. Una señal aconsejada de velocidad R4-1 debe acompañar esta señal.	
Curva y contra curva cerrada derecha-izquierda	(P1-3D)		
Curva y contra curva abierta izquierda-derecha	(P1-4I)	Indican la aproximación a dos curvas contrapuestas y cuya tangente de separación es menor a 120 m; y se instalan en aproximaciones a esta clase de curvas. De acuerdo a las circunstancias puede complementarse con una señal aconsejada de velocidad R4-1.	
Curva y contra curva abierta derecha - izquierda	(P1-4D)		
Vía sinuosa primera izquierda	(P1-5I)	Esta señal previene al conductor la existencia adelante, de tres o más curvas sucesivas opuestas	

Vía sinuosa primera derecha			(P1-5D)	(tipo "S"). Se instalan en aproximaciones a un tramo de vía sinuosa; en donde se justifica el uso de las señales de curva cerrada (P1-1) o abierta (P1-2). Las curvas sucesivas deben estar separadas por tangentes menores a 120 m. De acuerdo a las circunstancias puede complementarse con una señal aconsejada de velocidad P4-1.	
Curva izquierda	tipo	U	(P1-6I)	Esta señal previene al conductor de la existencia adelante de una curva tipo "U" a la izquierda o a la derecha. Se instalan en aproximaciones a curvas en "U". Una señal aconsejada de velocidad R4-1 debe acompañar esta señal.	
Curva derecha tipo U			(P1-6D)		
SERIE DE INTERSECCIONES Y EMPALMES (P2)					
Cruce de vías			(P2-1)	Esta señal previene al conductor de la existencia adelante de un cruce de una vía. Se instala generalmente en vías rurales y en vías urbanas de gran extensión, situadas en zonas poco urbanizada	
Intersecciones en "T"			(P2-2)	Esta señal previene al conductor de la existencia adelante de una intersección en forma de T. Se instala en las aproximaciones a la terminación de una vía y se une a otra formando una T. Generalmente se ubican en vías rurales y en vías urbanas de gran extensión, situadas en zonas poco urbanizadas	
Intersecciones en "T" en curvas. Izquierda			(P2-4I)	Estas señales previenen al conductor de la existencia adelante de una intersección en forma de T. Se instalan en las aproximaciones a la terminación de una vía en curva y se une a otra formando una T. Generalmente se ubican en vías rurales	
Intersecciones en "T" en curvas derecha			(P2-4D)		

Empalme lateral izquierdo	(P2-5I)	Esta señal previene al conductor de la existencia adelante de un empalme de vía en el costado izquierdo o derecho	
Empalme lateral derecho	(P2-5D)		
Bifurcación izquierda	(P2-15I)	Esta señal previene al conductor de la existencia más adelante de una bifurcación a la izquierda o a laderecha.	
Bifurcación derecha	(P2-15D)		
SERIE DE APROXIMACIÓN A DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO (P3)			
Aproximación a semáforo	(P3-4)	Esta señal previene al conductor de la existencia más adelante de un cruce controlado con semáforo por lo que deberá tomar las precauciones para detener el vehículo en caso de que dicho dispositivo indique luz roja.	
Cruce peatonal con prioridad	(P3-4)	Previene al conductor del vehículo de la existencia más adelante de un cruce peatonal cebrado regulado por señales (P6-1). Obliga a reducir la velocidad y disponerse a detener el vehículo para dar preferencia de paso a los peatones que utilicen dicho cruce.	
SERIE DE ANCHOS, ALTURAS, LARGOS Y PESOS (P4)			
Ensanchamiento de la vía izquierda	(P4-2I)	Esta señal de ensanchamiento de la vía, debe ser usada para advertir la proximidad de un ensanche de la calzada al lado derecho o izquierdo.	
Ensanchamiento de la vía derecha	(P4-2D)		
Peso máximo	(P4-12)	Esta señal debe utilizarse para advertir que más adelante en la vía existe restricción de peso, para no afectar estructuras como puentes y pasos a desnivel.	

		La señal debe indicar el peso máximo que permite la restricción.	
SERIE DE ASIGNACIÓN DE CARRILES (P5)			
Unión de carriles	(P5-1)	Esta señal previene al conductor de la aproximación al lugar donde dos carriles de circulación separados en el mismo sentido se convierten en uno.	
SERIE DE OBSTÁCULOS Y SITUACIONES ESPECIALES EN LA VÍA (P6)			
Bifurcación	(P6-1)	Esta señal previene al conductor de la existencia más adelante de una bifurcación de circulación en la vía.	
Resalto/Reductor de velocidad	(P6-2)	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un resalto o un reductor de velocidad.	
Depresión en la vía (badén)	(P6-3)	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a una irregularidad física de tipo cóncavo en la superficie de la vía.	
Bandas transversales de alerta BTA; o de Retumbos	(P5-4).	Bandas transversales de alerta (BTA) Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a una zona de retumbo en la superficie de la calzada.	
Descenso pronunciado	(P6-4).	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a una pendiente pronunciada superior al 10%.	
Ascenso pronunciado	(P6-5).	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un ascenso pronunciado con pendiente superior al 10%.	
Zona de derrumbes izquierda	(P6-6I)	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a zonas de derrumbes al costado izquierdo o derecho de la de circulación normal, con posibles desprendimientos de materiales en la vía.	
Derecha	(P6-6D)		

Vía con gravilla		Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a zonas con grava o material suelto en la vía.	
Ciclistas en la vía.	(P6-14)	Esta señal debe utilizarse para advertir la presencia de ciclistas circulando por la vía, debiendo limitarse su instalación a los lugares respecto de los cuales estudios de tránsito demuestren la existencia de un número significativo de ciclistas.	
Vía compartida con ciclistas	(P6-16)	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un tramo de vía compartida con ciclistas	
Animales en la vía	(P6-17)	Esta señal debe utilizarse para advertir la probable presencia de animales en la vía, sean estos domésticos o de ganado.	
SERIE PEATONAL (P6)			
Peatones en la vía	(P6-1)	Esta señal debe utilizarse para advertir la aproximación a un tramo de vía en donde hay posibilidades que se encuentren peatones cruzando la vía.	

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011a.

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022

Señales informativas: su finalidad es orientar a los usuarios y proporcionarles la información necesaria para que lleguen a su destino de la forma más segura y directa posible. También informa la distancia a la ciudad, el kilometraje de la ruta, los nombres de las calles, las atracciones turísticas, los servicios y más.

Tabla 4-2: Señales Informativas

SEÑALES DE INFORMACIÓN VIAL			
CLASE	CÓDIGO	CONCEPTO	IMAGEN
Serie de Decisión de destino	II-2 ^a	Las señales decisión de destino en las intersecciones o puntos de decisión importantes indican la dirección en la cual se desarrolla una vía, indicando los nombres de los principales destinos a lo largo de la vía.	 Una señal informativa vial rectangular con fondo verde y letras blancas. En la parte superior, un triángulo verde apunta hacia arriba con el texto "Pallatanga" a su derecha. En la parte inferior, el texto "Bucay" y "El Triunfo" están alineados a la izquierda, con un triángulo verde que apunta hacia arriba y a la derecha a su derecha.

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011.

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

2.2.13.3. Señalización horizontal

La señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011b, p. 5).

2.2.14. Condiciones que afectan a la infraestructura vial

Las condiciones que afectan a una vía son las condiciones geométricas y los elementos del proyecto, estos factores son los siguiente:

- Tipo de vía y medio urbanístico en el que está inmerso
- Anchura de carril
- Ancho de berma y despejes laterales
- Velocidad del proyecto
- Alineamiento horizontal y vertical
- Disponibilidad de espacio para esperar la cola en intersecciones (Cerquera, 2007, p. 5).

2.2.14.1. Velocidad

La velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido en que recorre esa distancia, en un vehículo la velocidad representa la relación de movimiento (Méndez, 2009, p. 3).

2.2.14.2. Velocidad de operación

La velocidad de operación de una vía es definida como aquella correspondiente a la velocidad del percentil 85, es decir la velocidad bajo la cual circula el 85% de los vehículos en condiciones de flujo libre y sin lluvia.

2.2.14.3. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño es uno de los principales criterios utilizados que permite explicar el grado de movilidad o accesibilidad que ofrece una vía. En este ámbito la definición se resume en tres tipos de redes viales que cumplen distintas funciones:

- Red vial primaria: para alta movilidad, pero baja accesibilidad
- Red vial secundaria o intermedia: para movilidad y accesibilidad moderada
- Red vial local: para alta accesibilidad, pero baja movilidad

2.2.14.4. Jerarquías y tipos de vías urbanas y velocidades de diseño

Tabla 5-2: Tipos de vías urbanas, jerarquía vial y velocidad de diseño

JERARQUÍA VIAL	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO (KM/H)
Vías primarias	Express	80 – 100
	Troncal	60 – 70
Vías secundarias	Colectora – Distribuidora	40 – 60
	Servicio	40 – 50
Vías locales	Calle local	20 – 40
	Pasaje	10 – 20

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011a

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

2.2.14.5. Velocidad límite legal

Las velocidades límite legal definidas para los ámbitos urbano e interurbano son 50 y 100 km/h respectivamente, estas velocidades se asumen validas en todos aquellos casos donde no existe una señalización explícita sobre la velocidad.

2.2.14.6. Límites de velocidad

Los límites de velocidad permitidos según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial del Ecuador en su capítulo IV son:

Tabla 6-2: Límites de velocidad

TIPO DE VÍA	LÍMITE MÁXIMO	RANGO MODERADO	FUERA DE RANGO MODERADO
Vehículos livianos, motocicletas y similares			
Urbana	50 km/h	>50 km/h - <60 km/h	>60 km/h
Perimetral	90 km/h	>90 km/h - <120 km/h	>120 km/h
Rectas en carreteras	100 km/h	>100 km/h - <135 km/h	>135 km/h
Curvas en carreteras	60 km/h	>60 km/h - <75 km/h	>75 km/h
Vehículos de transporte público de pasajeros			
Urbana	90 km/h	>40 km/h - <50 km/h	>50 km/h
Perimetral	70 km/h	>70 km/h - <100 km/h	>100 km/h
Rectas en carreteras	90 km/h	>90 km/h - <115 km/h	>115 km/h
Curvas en carreteras	50 km/h	>50 km/h - <65 km/h	>65 km/h
Vehículos de transporte de carga			
Urbana	40 km/h	>40 km/h - <50 km/h	>50 km/h
Perimetral	70 km/h	>70 km/h - <95 km/h	>95 km/h
Rectas en carreteras	70 km/h	>70 km/h - <100 km/h	>100 km/h
Curvas en carreteras	40 km/h	>40 km/h - <60 km/h	>60 km/h

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011a

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

Cuantitativa: Es de tipo cuantitativa debido a que se aplicará encuestas cuyo objetivo determinar si las condiciones físicas de la infraestructura vial son adecuadas para peatones y automovilistas que viajan a través de la vía en estudio, por lo tanto, será necesario cuantificar las respuestas de los participantes, y elaborar una tabulación a través del software Excel.

3.2. Nivel de investigación

Descriptiva: se utilizó investigación descriptiva para el análisis de los elementos correspondientes al diseño geométrico y seguridad vial del tramo de vía Caluma – Montalvo. A continuación, se detalla los elementos analizados:

- Alineación y sección transversal
- Señalización vertical e iluminación
- Aspectos generales de las señales verticales y legibilidad de las señales verticales
- Señalización horizontal
- Zonas laterales y barreras de contención
- Barrera de contención y terminaciones
- Peatones y ciclistas
- Alcances generales y transporte público
- Pavimentos y estacionamiento
- Provisión para vehículos pesados

3.3. Diseño de investigación

- **Transversal:** la presente investigación fue de tipo transversal, debido a que se llevó a cabo en un periodo determinado, marzo – agosto 2022.
- **No experimental:** es de tipo no experimental, puesto que no se llevó a cabo a través de observación directa, y posteriormente fue analizado.
- **De campo:** La presente investigación se llevará a cabo en campo, para obtener información relevante en cuanto a la infraestructura, señalización, accidentes de tránsito, flujo vehicular,

en la vía colectora E491 en el tramo vía Caluma – Montalvo.

3.4. Tipo de estudio

- **De campo:** mediante la investigación de campo se procederá a la recolección de datos directo de la realidad, la información a recolectarse será señalización horizontal y vertical existente y su estado, tipo de vía, estado de la vía, flujo vehicular, índice de accidentes en el tramo de estudio.
- **Bibliográfica documental:** se hace uso de este tipo de investigación debido a que se requiere recolectar información de libros, artículos científicos, revistas, publicaciones escritas, sitios web, entre otros documentos que contengan información relacionada con la auditoria de seguridad vial, los cantones involucrados, la vía de este estudio de tal forma que sirvan de guía para el correcto desarrollo de la investigación.
- **Descriptiva:** dentro de la presente investigación, el método descriptivo permite detallar todos los elementos de seguridad vial que forman parte de la vía colectora E491 en el tramo Caluma-Montalvo, datos obtenidos a través de la observación directa, que permiten determinar los factores de riesgo que ocasionan los accidentes de tránsito, a fin de plantear soluciones de mejora para la problemática existente.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población que interviene dentro de la presente investigación son los habitantes del cantón Caluma (19-64) y del cantón Montalvo (1-65), autoridades del cantón Caluma y Montalvo.

Las autoridades a considerarse dentro del cantón Caluma son alcalde, concejal de planificación y presupuesto y organización territorial y límites, concejal de obras y servicios públicos, concejal de seguridad y tránsito. Dentro del cantón Montalvo las autoridades a considerarse son alcalde, concejal de planeamiento y obras públicas y concejal de servicios públicos.

Tabla 1-3: Población

DESCRIPCIÓN	TOTAL POBLACIÓN	ESTRATO POR EDADES POBLACIÓN 2022 (20-64 años)	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN 2022	PORCENTAJE %
Habitantes cantón Caluma	16.429	8.485	16.963	23,73%
Habitantes cantón Montalvo	28.720	15.138	29.400	76,27%
TOTAL:	37.293	23.623	46.363	100%

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Caluma, 2014; Secretaría Nacional de Planificación, 2021.

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

3.5.2. Muestra

La muestra para las entrevistas son las autoridades de los cantones Caluma y Montalvo es decir 7 en total.

Para el cálculo de la muestra en lo referente a la población se utilizará la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

Z= nivel de confianza

p= probabilidad a favor

q= probabilidad en contra

N= población o universo

e= error muestral

El nivel de confianza a utilizarse en el presente trabajo será del 95%, el valor de Z es de 1,96.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.8 * 0.2 * 23623}{(0.05^2 * (23623 - 1)) + (1.96^2 * 0.8 * 0.2)}$$
$$n = 243$$

Para determinar con mayor exactitud el número de encuestas a ser aplicadas en cada estrato se aplicará la siguiente formula:

$$f = \frac{n}{N} = \frac{243}{23623} = 0.0103$$

Tabla 2-3: Muestra

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MUESTRA
Habitantes cantón Caluma	8.485	87
Habitantes cantón Montalvo	15.138	156
TOTAL:	23.623	243

Realizado por: Benavides Dayana, 2022.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos

- **Inductivo:** El método inductivo permite respetar el marco teórico a la hora de cumplir con las condiciones necesarias para la investigación.
- **Deductivo:** Se utilizará al escribir investigaciones para desarrollar el contexto de este trabajo, en temas de evaluación vial relacionados con el mundo, el continente y Ecuador para un estudio adecuado.
- **Analítico:** Analiza todas las investigaciones durante el trabajo de campo, especialmente al completar listas de verificación que requieren un análisis detallado para identificar puntos negros, haciendo uso de métodos para la construcción de soluciones, también se utilizará en la redacción de marcos teóricos y planteamiento del problema.
- **Sintético:** Cuando escribimos explicaciones de diferentes conceptos que forman parte del marco teórico, utilizamos resúmenes, conclusiones y recomendaciones para dar a entender lo suscitado.

3.6.2. Técnicas

- Observación
- Encuestas
- Entrevista

3.6.3. Instrumentos

- Ficha de observación: para determinar parámetros como características geométricas de la vía, superficie de rodadura, flujo vehicular, señalización vertical y horizontal.

- Cuestionario: se trata de un banco de preguntas de selección múltiple, de carácter cerrado, que se aplicará a la población de los dos cantones.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El tramo Caluma – Montalvo, se encuentra ubicado en las provincias de Bolívar y los Ríos, se trata de una vía colectora con disco de identificación E491, la vía tiene una distancia de 23 km.

4.1. Diseño geométrico de la vía

Tabla 1-4: Diseño geométrico de la vía

FICHA DE OBSERVACIÓN DISEÑO GEOMÉTRICO	
Vía Colectora E491: Tramo vial Caluma – Montalvo	
PARÁMETROS	
Tipo de calzada	Asfalto
Número de carriles por sentido	1 por sentido
Ancho de carriles	3,95 m
Ancho de calzada	7,90 m
Parterre	No tiene
Ancho de carril en parterre	No tiene
Medidas de barrera de contención	-
Cuneta	1,50 m de ancho
Berma	40 cm
Pendiente	-
Velocidad límite km/h	50 km/h
Altitud	-
Sentido de la vía:	N-S

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

El tramo de vía que conecta Montalvo con Caluma, la tipología de calzada es asfalto, cuenta con un carril por sentido, el ancho por carril es de 3,95 m, por lo tanto, el ancho de vía es de 7,90 m, la vía cuenta con cunetas a cada lado, el ancho de las cunetas de 1,50 m, la velocidad límite de circulación en la vía es de 50 km/h. La estructura de la vía presenta curvas y puentes, las condiciones climáticas de la vía son variables, se presencia neblina en la vía, además de vegetación que dificulta la visibilidad para los conductores.

4.2. Análisis de la encuesta

La encuesta se llevó a cabo a los usuarios de la vía, con el objetivo de conocer el estado de la vía y como se sienten los usuarios acerca del estado actual de la vía. Los resultados obtenidos son en base a la perspectiva subjetiva de los habitantes, más no desde un criterio técnico profesional, de esta forma tenemos:

4.2.1. Estado tramo vial

Tabla 2-4: Estado tramo vial

ESTADO TRAMO VIAL		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Bueno	0	0%
Muy bueno	0	0%
Malo	169	70%
Regular	74	30%
TOTAL	243	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

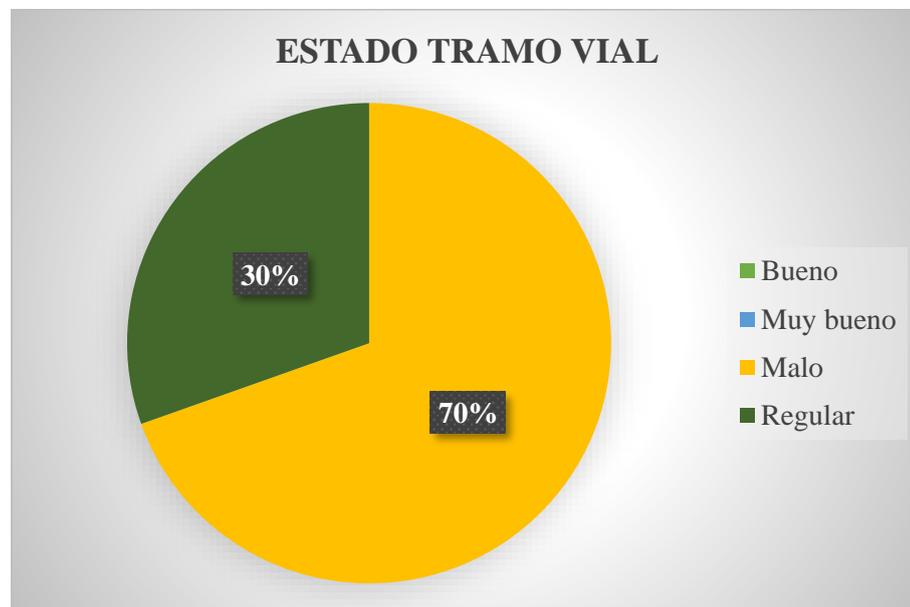


Ilustración 1-4: Estado tramo vial

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: De acuerdo con la gráfica los encuestados consideran que el estado del tramo vial Caluma Montalvo en un 70% se encuentra malo y el 30% considera que su estado es regular.

4.2.2. Vía peligrosa

Tabla 3-4: Vía representa peligro

VÍA REPRESENTA PELIGRO		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Si	239	98%
No	4	2%
TOTAL	243	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

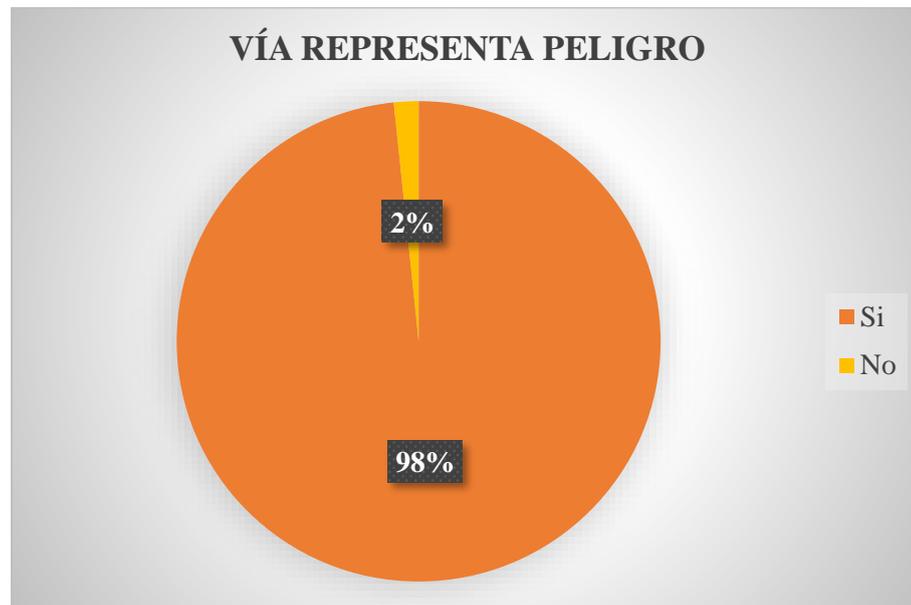


Ilustración 2-4: Vía representa peligro

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: Los encuestados consideran en un 98% que la vía Caluma Montalvo si representa un peligro para las personas que hacen uso de esta vía, el 2% considera que no representa ningún peligro.

4.2.3. Motivo de peligro de la vía

Tabla 4-4: Motivo por el que la vía representa peligro

MOTIVO		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Presencia de animales en la vía	5	1%
Diseño geométrico de la vía	18	5%
Falta de señalización horizontal y vertical	100	26%
Condiciones climáticas	37	9%
Infraestructura vial en mal estado	231	59%
TOTAL	391	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

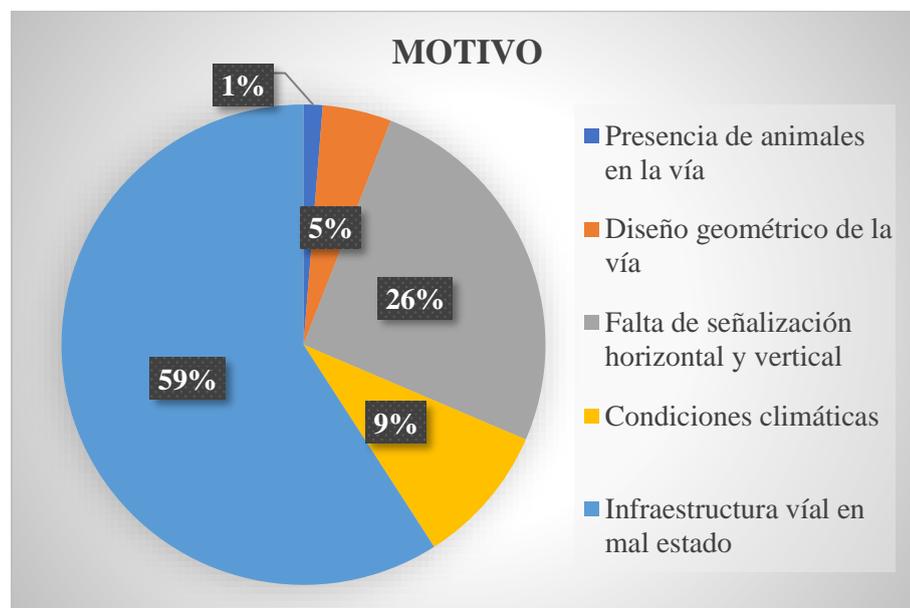


Ilustración 3-4: Motivo

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: El motivo por el que los encuestados consideran que la vía representa peligro en un 59% es por su infraestructura vial en mal estado, en un 26% por la falta de señalización horizontal y vertical, un 9% considera que la vía representa peligro por las condiciones climáticas de la zona, el 5% por el diseño geométrico de la vía, finalmente el 1% considera que la vía representa peligro por la presencia de animales en la vía, existen un total de 391 respuestas a esta pregunta ya que mucha de las personas encuestadas consideran que existen más de un motivo de peligro en la vía de estudio.

4.2.4. Accidentes en la vía

Tabla 5-4: Accidentes en la vía

PRESENCIA DE ACCIDENTES		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Si	126	52%
No	117	48%
TOTAL	243	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

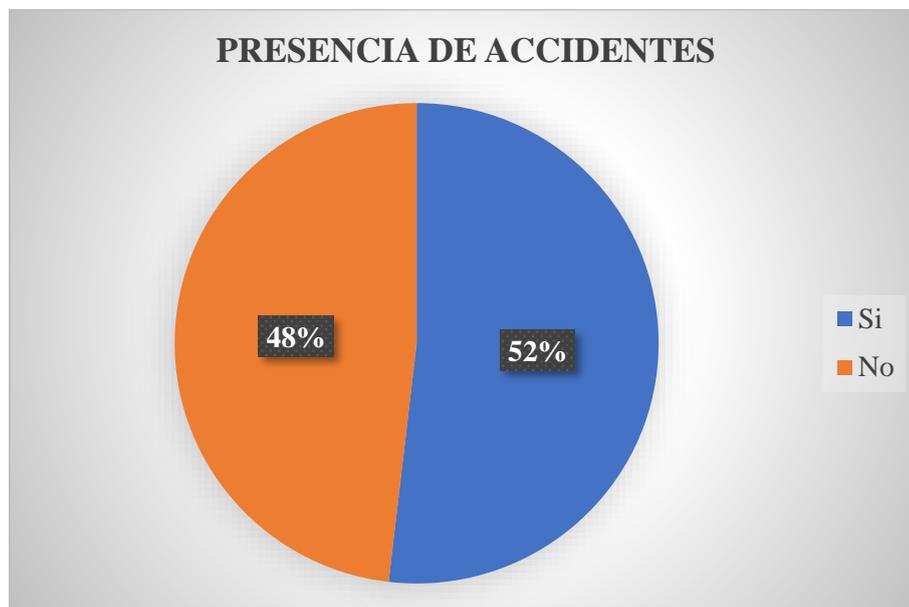


Ilustración 4-4: Presencia de accidentes

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: De acuerdo con la gráfica los encuestados manifestaron en un 52% haber presenciado un accidente en este tramo vial, el 48% indica que no ha presenciado accidentes en este tramo de vía.

4.2.5. Tramo de accidentes

Tabla 6-4: Tramo del accidente

TRAMO DEL ACCIDENTE			
TRAMOS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Tramo 1	Entrada Montalvo – Pretoria (río de piedras)	6	4%
Tramo 2	Pretoria (río de piedras) – fin de Pretoria	9	7%
Tramo 3	Puente Cristal – La Azucena	8	6%
Tramo 4	Barrio La Azucena – Granja La Azucena	8	6%
Tramo 5	Recinto Candilito – Barrio Lindo (Finca Bolito)	17	14%
Tramo 6	Puente Intersección Bolívar Los Ríos	17	14%
Tramo 7	Embarcadero Grande - La Alzacia	24	19%
Tramo 8	Embarcadero	16	13%
Tramo 9	Embarcadero	8	6%
Tramo 10	Recinto Tablas La Florida	1	1%
Tramo 11	Recinto Tablas La Florida	5	4%
Tramo 12	Entrada Caluma	7	6%
TOTAL		126	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

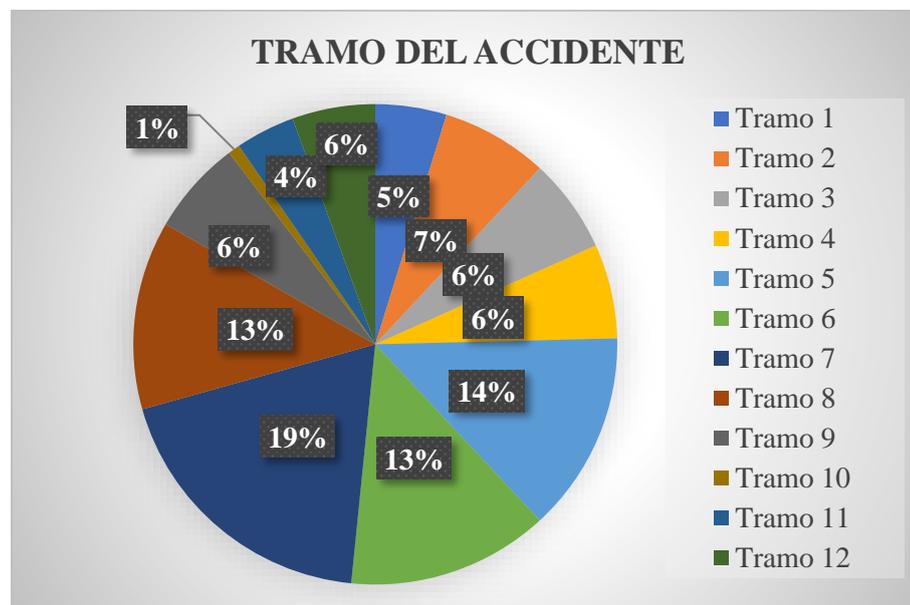


Ilustración 5-4: Tramo del accidente

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: Los encuestados que indicaron haber presenciado un accidente en la vía Caluma Montalvo, de acuerdo con la gráfica indican que el 19% de los accidentes se han producido en el Tramo 7: Embarcadero grande-La Alzacia, el 14% se han producido en el Tramo 5: Recinto Candilito-Barrio Lindo (finca Bolito), en los tramos 10 Recinto Tablas la Florida y 6 puente de intersección de los Ríos con Bolívar han evidenciado un 13% respectivamente, en el tramo 2 Pretoria (río de piedras)-fin de pretoria un 7% de los encuestados han presenciado accidentes, los encuestados indican haber presenciado accidentes en los tramos 3, 4, 9 y 12 con 6% respectivamente, un 5% han observado accidentes en el tramo 1 Entrada de Montalvo-Pretoria (río de piedras), el 4% de los accidentes se han producido en el tramo 11 recinto Tablas la Florida y finalmente, el 1% en el tramo 10 recinto Tablas la Florida.

4.2.6. Seguridad señalización

Tabla 7-4: Seguridad señalización existente

SEGURIDAD SEÑALIZACIÓN EXISTENTE		
DESCRIPCIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
Bueno	28	12%
Muy bueno	0	0%
Malo	139	57%
Regular	76	31%
TOTAL	243	100%

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

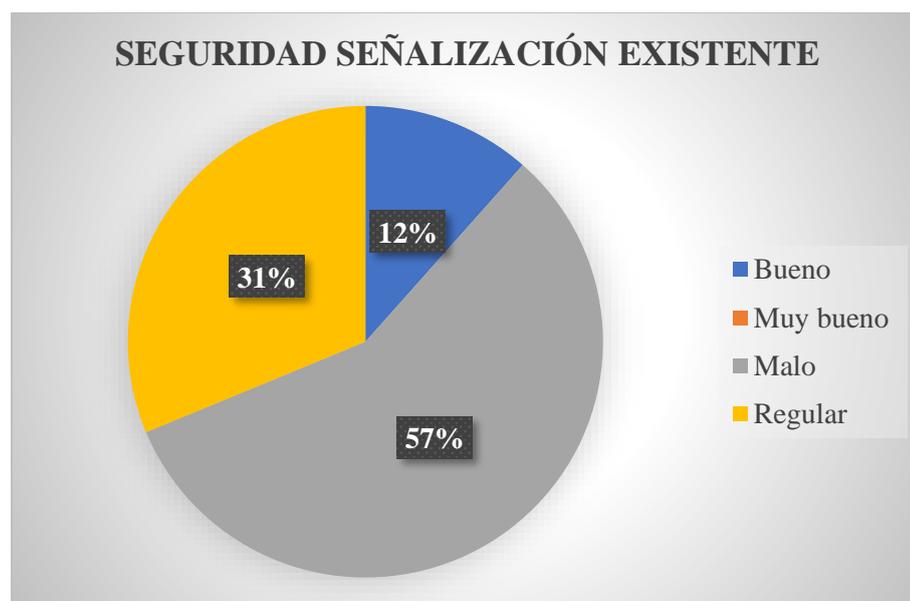


Ilustración 6-4: Seguridad señalización existente

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: De acuerdo con la gráfica los encuestados desde la percepción personal consideran en un 57% que la señalización existente en la vía es mala, por lo tanto, no brinda seguridad a los usuarios, el 31% considera que la señalización es regular y un 12% considera que la señalización es buena y brinda seguridad a los usuarios.

4.3. Infraestructura vial

El análisis de la infraestructura vial se llevó a cabo dividiendo el tramo vial que conecta el cantón Caluma con el cantón Montalvo cada 2 km.



Ilustración 7-4: Mapa tramos viales Montalvo Caluma

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

Tabla 8-4: Infraestructura vial

FICHA DE OBSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL					
Vía Colectora E491: Tramo vial Caluma – Montalvo					
Sentido de la vía:					
La ficha de observación está dedicada al levantamiento de información relacionado a la infraestructura del tramo vial Caluma – Montalvo, para ello se dividirá la vía en tramos de 2 km, donde se consideran aspectos como señalética presente en cada kilómetro.					
La norma técnica a considerarse es la norma NEVI Volumen 2, Norma para estudios viales y diseños viales.					
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL					
ITEMS	ABSCISA	CUMPLE		OBSERVACIONES	CONSIDERACIONES TÉCNICAS
		SI	NO		
VISIBILIDAD					
Distancia de visibilidad en curvas	0,0 km -2,0 km	X		Las curvas existentes en la vía son visibles para los conductores, sin embargo, no cuentan con señales que indiquen la aproximación a curvas.	Se tomo en consideración la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales.
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km	X			
	6,01 km - 8,0 km	X			
	8,01 km - 10,0 km	X			
	10,01 km - 12,0 km	X			
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
	Legibilidad para conductores	0,0 km -2,0 km			
2,01 km - 4,0 km			X		
4,01 km - 6,0 km			X		
6,01 km - 8,0 km			X		
8,01 km - 10,0 km			X		
10,01 km - 12,0 km			X		
12,01 km - 14,0 km			X		

	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
Berma	0,0 km -2,0 km		X	Berma existente en lado derecho de la vía	¿El ancho de la berma es el adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?
	2,01 km - 4,0 km	X			
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		¿El ancho de las bermas es adecuado para que los vehículos que presenten fallas o emergencias puedan detenerse en forma segura?
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía (se encuentran en buen estado)?
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
	Cunetas	0,0 km -2,0 km		X	Las cunetas están cubiertas por la vegetación.
2,01 km - 4,0 km			X		
4,01 km - 6,0 km			X		
6,01 km - 8,0 km			X		
8,01 km - 10,0 km			X		
10,01 km - 12,0 km			X		
12,01 km - 14,0 km			X		
14,01 km - 16,0 km			X		
16,01 km - 18,0 km			X		
					¿Las cunetas se encuentran libre de obstáculos?

	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
INTERSECCIÓN					
Localización, visibilidad y diseño	0,0 km -2,0 km	X			¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto a la alineación vertical y horizontal?
	2,01 km - 4,0 km	X			
	4,01 km - 6,0 km	X			¿La presencia de la intersección es visible para todos los usuarios?
	6,01 km - 8,0 km		X		¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas?
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		¿La trayectoria de los vehículos en la intersección es delineada correctamente (flechas, tachas reflectivas, líneas, etc.)?
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN					
Iluminación	0,0 km -2,0 km		X	La iluminación en la vía no es clara.	¿Se requiere iluminación?
	2,01 km - 4,0 km		X		¿Los postes del alumbrado representan un riesgo al borde de la vía?
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		

	16,01 km - 18,0 km		X		¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
Aspectos generales de las señales verticales y legibilidad de las señales verticales	0,0 km -2,0 km		X	Escasa señalización vertical, señales en malas condiciones, son poco legibles, se encuentran ocultas por la naturaleza	Se deberá medir la ubicación y dimensión de las señales tomando en cuenta que los diámetros deben ser de 75x75 cm en zonas con velocidades de 0 a 80 km/h; y en zonas con velocidades mayores a 80 km/h serán de 90x90 cm. La distancia de ubicación desde el borde de la calzada debe estar de 0.60 a 2.00 m en zonas rurales y de 0.30 a 2.00 m en zonas urbanas ¿Claridad del mensaje? ¿Comprensible/ legible a una distancia requerida? ¿Las señales verticales son retro reflectantes están iluminadas satisfactoriamente? ¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes? ¿La vía presenta la cantidad adecuada de señales para que el conductor no se confunda?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
Aspectos generales del señalamiento horizontal	0,0 km -2,0 km		X	La vía no cuenta con demarcaciones, no cuenta con ningún tipo de señalización horizontal.	¿Es apropiada la demarcación y delineación (marcas, líneas, flechas, tachas reflectantes, etc.)?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		

	12,01 km - 14,0 km		X			
	14,01 km - 16,0 km		X			
	16,01 km - 18,0 km		X			
	18,01 km - 20,0 km		X			
	20,01 km - 22,0 km		X			
	22,01 km - 24,0 km		X			
Delineadores y retro reflectantes	0,0 km -2,0 km		X	La vía no cuenta con delineadores ni retro reflectantes en ningún tramo de la vía.	¿Los delineadores son instalados en forma correcta?	
	2,01 km - 4,0 km		X			
	4,01 km - 6,0 km		X			
	6,01 km - 8,0 km		X			¿Los delineadores son claramente visibles?
	8,01 km - 10,0 km		X			
	10,01 km - 12,0 km		X			
	12,01 km - 14,0 km		X			¿Los colores usados para los delineadores son correctos?
	14,01 km - 16,0 km		X			
	16,01 km - 18,0 km		X			
	18,01 km - 20,0 km		X			
	20,01 km - 22,0 km		X			
	22,01 km - 24,0 km		X			
ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN						
Barreras de contención y terminaciones	0,0 km -2,0 km		X		Tiene una altura de 1.00m con la longitud según su necesidad	
	2,01 km - 4,0 km		X		¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	
	4,01 km - 6,0 km		X		¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	
	6,01 km - 8,0 km		X		¿La anchura entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar	
	8,01 km - 10,0 km		X			

	10,01 km - 12,0 km		X		a un vehículo descompuesto?
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		Se observa que la terminación esta enviada para evitar que el vehículo se impacte contra la barrera, el final de la barrera deberá tener una longitud de 9m después de haber librado el obstáculo.
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
PEATONES Y CICLISTAS					
Alcances generales	0,0 km -2,0 km		X	La vía no ofrece seguridad a los peatones, los peatones deben transitar por la vía de circulación de los vehículos. No se presentan ciclistas en la vía.	
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
Transporte público	0,0 km -2,0 km	X		El transporte público existente son las rancheras, por esta vía circula además de la Cooperativa de Transporte Interprovincial Caluma	
	2,01 km - 4,0 km	X			
	4,01 km - 6,0 km	X			
	6,01 km - 8,0 km	X			
	8,01 km - 10,0 km	X			
	10,01 km - 12,0 km	X			

	12,01 km - 14,0 km	X				
	14,01 km - 16,0 km	X				
	16,01 km - 18,0 km	X				
	18,01 km - 20,0 km	X				
	20,01 km - 22,0 km	X				
	22,01 km - 24,0 km	X				
PAVIMENTOS Y ESTACIONAMIENTOS						
Defectos en el pavimento	0,0 km -2,0 km		X	La vía presenta defectos como agrietamiento en la vía, baches y cortes del pavimento para arreglos en la vía, estos arreglos no se han cumplido.	¿El pavimento está libre de defectos (excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto) que podría resultar en problemas de seguridad como pérdida del control?	
	2,01 km - 4,0 km		X			
	4,01 km - 6,0 km		X			
	6,01 km - 8,0 km	X				¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?
	8,01 km - 10,0 km	X				
	10,01 km - 12,0 km	X				
	12,01 km - 14,0 km	X				¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?
	14,01 km - 16,0 km	X				
	16,01 km - 18,0 km	X				
	18,01 km - 20,0 km	X				
	20,01 km - 22,0 km	X				
	22,01 km - 24,0 km	X				
Piedras/material suelto	0,0 km -2,0 km		X		¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	
	2,01 km - 4,0 km		X			
	4,01 km - 6,0 km		X			
	6,01 km - 8,0 km		X			
	8,01 km - 10,0 km		X			
	10,01 km - 12,0 km		X			
	12,01 km - 14,0 km		X			

	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
Alcances generales	0,0 km -2,0 km		X		¿La provisión o restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad de tránsito?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad (estacionamiento en ángulos)?
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
PROVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS					
Cuestiones de diseño	0,0 km -2,0 km		X		¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		¿La ruta en general tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que lo utilizan?
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, entre otros?
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		

	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?
	20,01 km - 22,0 km		X		
	22,01 km - 24,0 km		X		
VARIOS					
Trabajos temporales	0,0 km -2,0 km		X		¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no estén siendo utilizadas?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X	Personas del sector los fines de semana se dedican a tapar los baches a cambio de algo de dinero por parte de los conductores.	
	20,01 km - 22,0 km		X		
22,01 km - 24,0 km	X				
Problemas de encandilamiento	0,0 km -2,0 km	X		La vía no cuenta con iluminación, tampoco está provista de pantallas anti encandilamiento.	¿Existen problemas de encandilamiento que pueden ser causados por los focos de otros vehículos (los vehículos cuando se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anti encandilamiento)?
	2,01 km - 4,0 km	X			
	4,01 km - 6,0 km	X			
	6,01 km - 8,0 km	X			
	8,01 km - 10,0 km	X			
	10,01 km - 12,0 km	X			
	12,01 km - 14,0 km	X			
	14,01 km - 16,0 km	X			
	16,01 km - 18,0 km	X			

	18,01 km - 20,0 km	X			
	20,01 km - 22,0 km	X			
	22,01 km - 24,0 km	X			
Actividades al borde de la vía	0,0 km -2,0 km	X			¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		¿El terraplén es estable y seguro?
	12,01 km - 14,0 km		X		¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
20,01 km - 22,0 km		X			
Animales	0,0 km -2,0 km		X		¿La vía está libre de la presencia de animales? Si o No
	2,01 km - 4,0 km		X		
	4,01 km - 6,0 km		X		
	6,01 km - 8,0 km		X		
	8,01 km - 10,0 km		X		
	10,01 km - 12,0 km		X		
	12,01 km - 14,0 km		X		
	14,01 km - 16,0 km		X		
	16,01 km - 18,0 km		X		
	18,01 km - 20,0 km		X		
20,01 km - 22,0 km		X			

	22,01 km - 24,0 km		X		
Talud	0,0 km -2,0 km	X			¿La vía está despejada sin deslizamientos de tierras?
	2,01 km - 4,0 km	X			
	4,01 km - 6,0 km	X			
	6,01 km - 8,0 km	X			
	8,01 km - 10,0 km	X			
	10,01 km - 12,0 km	X			
	12,01 km - 14,0 km	X			
	14,01 km - 16,0 km	X			
	16,01 km - 18,0 km	X			
	18,01 km - 20,0 km	X			
	20,01 km - 22,0 km	X			
	22,01 km - 24,0 km	X			

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

ANÁLISIS: El tramo vial desde la entrada de Montalvo hasta la ciudad de Caluma, presenta deficiencias en cuanto a su estructura, el pavimento de la vía presenta grietas además de cortes y baches, la vía posee escasa iluminación, se cuenta con iluminación en ciertos sectores mientras que en otros no existen luminarias; respecto a las cunetas en varios tramos de la vía se encuentran totalmente cubiertos por la vegetación de la zona, la vía no presenta pendientes, no se evidencian animales en la vía, las actividades al borde de la vía son mínimas, por lo tanto no generan distracción en los conductores, la vía no cuenta con delineadores ni demarcaciones antirreflejo.

4.4. Estado de la infraestructura del tramo vial Montalvo Caluma

Tabla 9-4: Estado de la infraestructura vial

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
1		<p>La infraestructura vial en la entrada a Montalvo con dirección hacia Caluma, se encuentra en buenas condiciones</p>
2		<p>En el segundo tramo la vía sigue en óptimas condiciones, las cunetas están cubiertas por la vegetación.</p>

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
3		<p>En el tramo 3 denominado puente Cristal, se evidencia cunetas cubiertas por vegetación, la vía en este tramo es de tipo lastre, se presentan obstáculos en la vía.</p> <p>Se presentan pequeños baches y hundimientos en la vía.</p>
4		<p>En el tramo 4 existe una intersección que no cuenta con señalización, se evidencia fallas en la infraestructura vial, se presentan hundimientos y baches</p>

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
5		<p>Este tramo vial cuenta con iluminación en ciertas partes como, por ejemplo, en el kilómetro 8,3 km no se cuenta con iluminación mientras que en el kilómetro 9,1 km ya se cuenta con luminarias.</p> <p>La barrera de contención existente en la curva se encuentra en malas condiciones, se encuentra tapada por la naturaleza, al igual que la señalización vertical es poco visible.</p>

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
6		<p>Se presentan baches, hundimientos, no se cuenta con señalización vertical y horizontal. La iluminación de este tramo se evidencia en ciertos sectores del tramo.</p>
7		<p>Se presentan cortes para pavimentación que no han sido cubiertos en la vía</p>

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
8		<p>La vía en este tramo no presenta baches, sin embargo, la vía no está en óptimas condiciones.</p>

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
9		<p>En este tramo de vía se presentan baches y cortes para pavimentación que no han sido ejecutados.</p>
10		<p>En este tramo de vía se presentan la mayor parte de cortes y baches en la vía, los cortes son de gran dimensión</p>

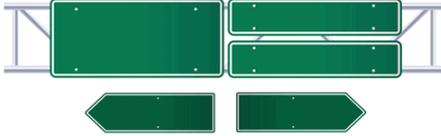
TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
11	 <p>The 'FOTOGRAFÍA' column contains three photographs documenting road damage. The top photo shows a long, straight view of a paved road with a large, deep longitudinal cut in the center. The middle section consists of two side-by-side photos: the left one shows a smaller pothole on the left side of the road, and the right one shows a larger pothole in the center with a red car in the distance. The bottom photo shows a large, irregular pothole in the center of the road, filled with water.</p>	De igual forma que en el tramo anterior se presentan cortes de gran magnitud en la vía

TRAMO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
12		<p>En el tramo de ingreso al cantón Caluma, se evidencia que la vía presenta baches, una parte de la vía cambia de asfalto a lastre.</p>

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

4.5. Inventario de señalización existente en la vía

Tabla 10-4: Inventario de señalización

SEÑALIZACIÓN	NÚMERO	TIPOLOGÍA	TOTAL
Informativa	1		42
	29		
	12		
Regulatoria	33		33
Preventiva	177		177
TOTAL			252

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

4.6. Estado de la señalización del tramo vial Montalvo Caluma

Tabla 11-4: Estado señalética

SEÑALIZACIÓN	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
Informativa		<p>Las señales de información se encuentran en mal estado, las letras están borradas, además la naturaleza obstaculiza su visualización.</p>
Preventiva		<p>Las señales preventivas existentes en la vía se encuentran deterioradas, son de poca visibilidad para los conductores debido a la naturaleza, los postes que sujetan las señales están inclinados, otras señales ya no son visibles, ya que se han borrado o</p>

	 <p>The first photograph shows a yellow diamond-shaped sign partially hidden by dense green foliage and banana trees. The second photograph shows a road with a yellow diamond-shaped sign on the right side, with a thick layer of mud and debris covering the ground around it. The third photograph shows a yellow diamond-shaped sign in front of a red building, with a thick layer of mud covering the ground in front of it.</p>	<p>están cubiertas de lodo, varias de las señales se encuentran el piso</p>
--	--	---



<p>Regulatoria</p>	 <p>The first photograph shows a white square sign with a red border and a red circle with a diagonal slash, indicating 'No Left Turn'. It is partially obscured by tall grass and trees. The second photograph shows a red octagonal 'PARE' (STOP) sign on a utility pole, with other faded signs and a banner for 'MONTALVO' nearby. The third photograph shows a faded red rectangular sign on a wooden post in a wooded area.</p>	<p>Las señales regulatorias se encuentran cubiertas por la naturaleza, otras se encuentran en malas condiciones, son poco legibles ya que la pintura de las letras está borrada.</p>
--------------------	--	--

		
<p>Reductores de velocidad</p>		<p>Los rompe velocidades existentes en el tramo de vía que conecta Montalvo con Caluma no cuentan con señalización vertical que advierta la proximidad a los reductores de velocidad, además de que los reductores no están</p>



debidamente pintados, por lo que son poco visibles para los conductores.

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Título de la propuesta

Alternativas de solución para mejorar la seguridad vial en la vía colectora E491 en el tramo Caluma - Montalvo, basados en la Norma Ecuatoriana para estudios viales NEVI-12 y el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical.

5.2. Alcance

La propuesta del presente trabajo de investigación está basada en la auditoria de seguridad vial de la vía colectora en el tramo Caluma-Montalvo, para ello se llevó a cabo un análisis minucioso en el lugar, logrando determinar que la vía no brinda las seguridades necesarias para los usuarios, poniendo en riesgo a conductores, peatones, y habitantes del sector.

Las alternativas de solución para el presente proyecto se presentan en cuanto a la problemática principal de señalización e infraestructura vial.

5.3. Justificación

Aplicar una auditoria de seguridad vial es una herramienta de diagnóstico de la problemática existe en un tramo vial en cuanto a la seguridad de los usuarios de la vía, en el tramo de vía Caluma Montalvo, se evaluaron 23 km comprendidos desde Montalvo hacia Caluma, donde se evidencio defectos en la infraestructura vial, las seguridades para peatones y conductores, es por ello, que la vía debe ser intervenida de manera urgente tomando las acciones correctivas y preventivas necesarias para el mejoramiento de la seguridad vial.

5.4. Objetivos

5.4.1. Objetivo general

Proponer alternativas enfocadas en la señalización vertical y horizontal del tramo vial Caluma Montalvo, tomando en cuenta las consideraciones de la norma NEVI 12 (2013) volumen 2 y 3 y RTE 004 – 2011 parte 1 y 2 para señalización vertical y horizontal.

5.4.2. *Objetivos específicos*

- Plantear el cambio e implementación de señalización de tránsito de tipo vertical a lo largo del tramo vial Caluma Montalvo.
- Proponer la realización de la demarcación de la señalización horizontal, pintando líneas de borde, separación de carril e informativas, para controlar, prevenir, guiar o informar a los usuarios sobre las características geométricas de la carretera.

5.5. Descripción de la propuesta

La propuesta de implementación de la señalización vertical y horizontal se basa en implementar señalización vertical al lado derecho e izquierdo de la vía, además de brindar mantenimiento a la señalización existente que se encuentra en mal estado, la señalización a implementarse será de tipo informativa, preventiva y regulatoria.

La señalización horizontal a implementarse son líneas de demarcación de vía y líneas divisoras de carril, efectuadas sobre la superficie de la vía, cuyo objetivo es delimitar carriles y zonas prohibidas de circulación; además de complementar y reforzar el significado de las señales verticales. Las marcas en el suelo se colocarán después de que se complete la capa de asfalto, esta señalización estará compuesta por 3 líneas, la línea central y una a cada lado del arcén.

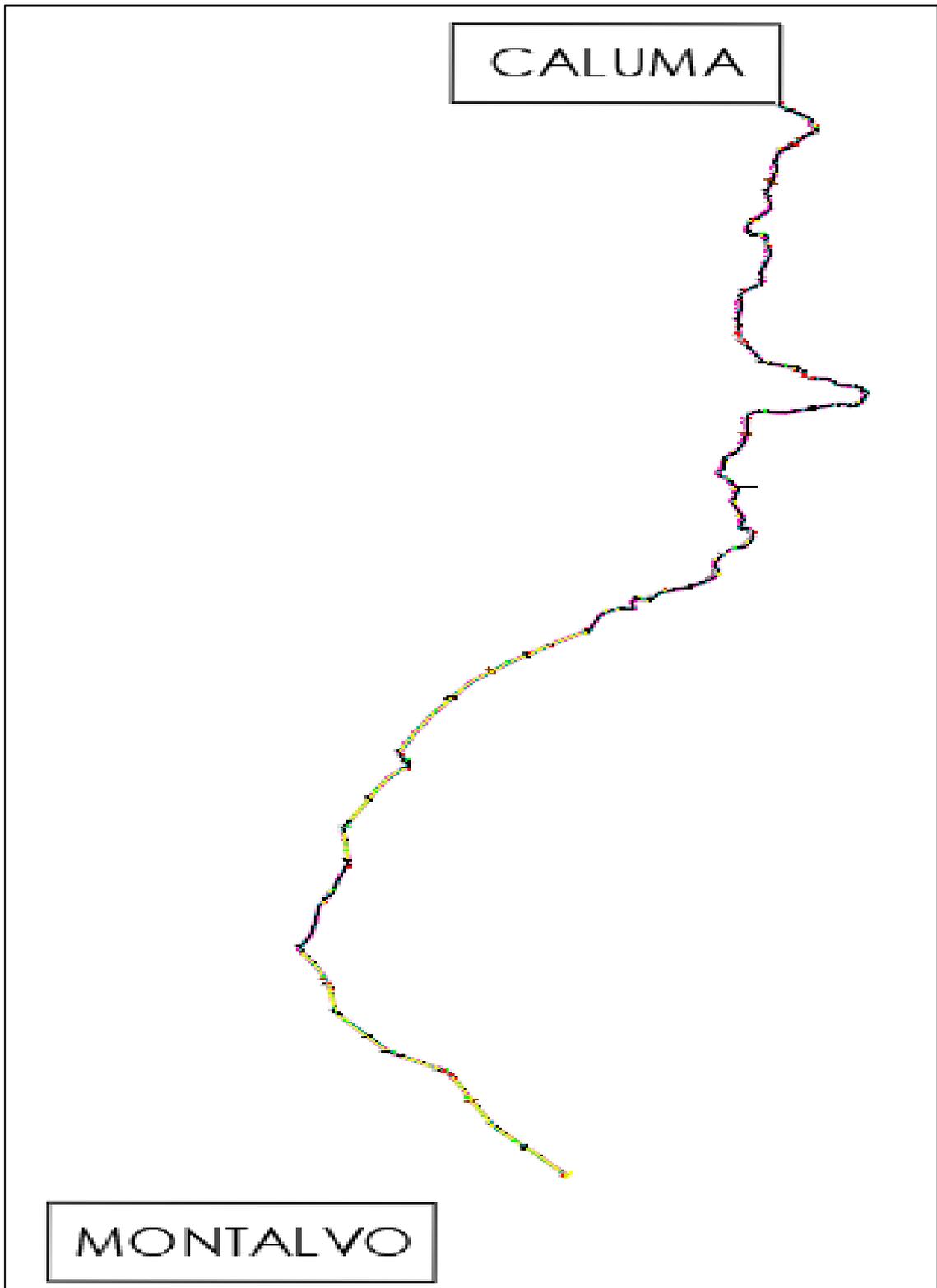


Ilustración 1-5: Mapa de señalización tramo Montalvo-Caluma

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

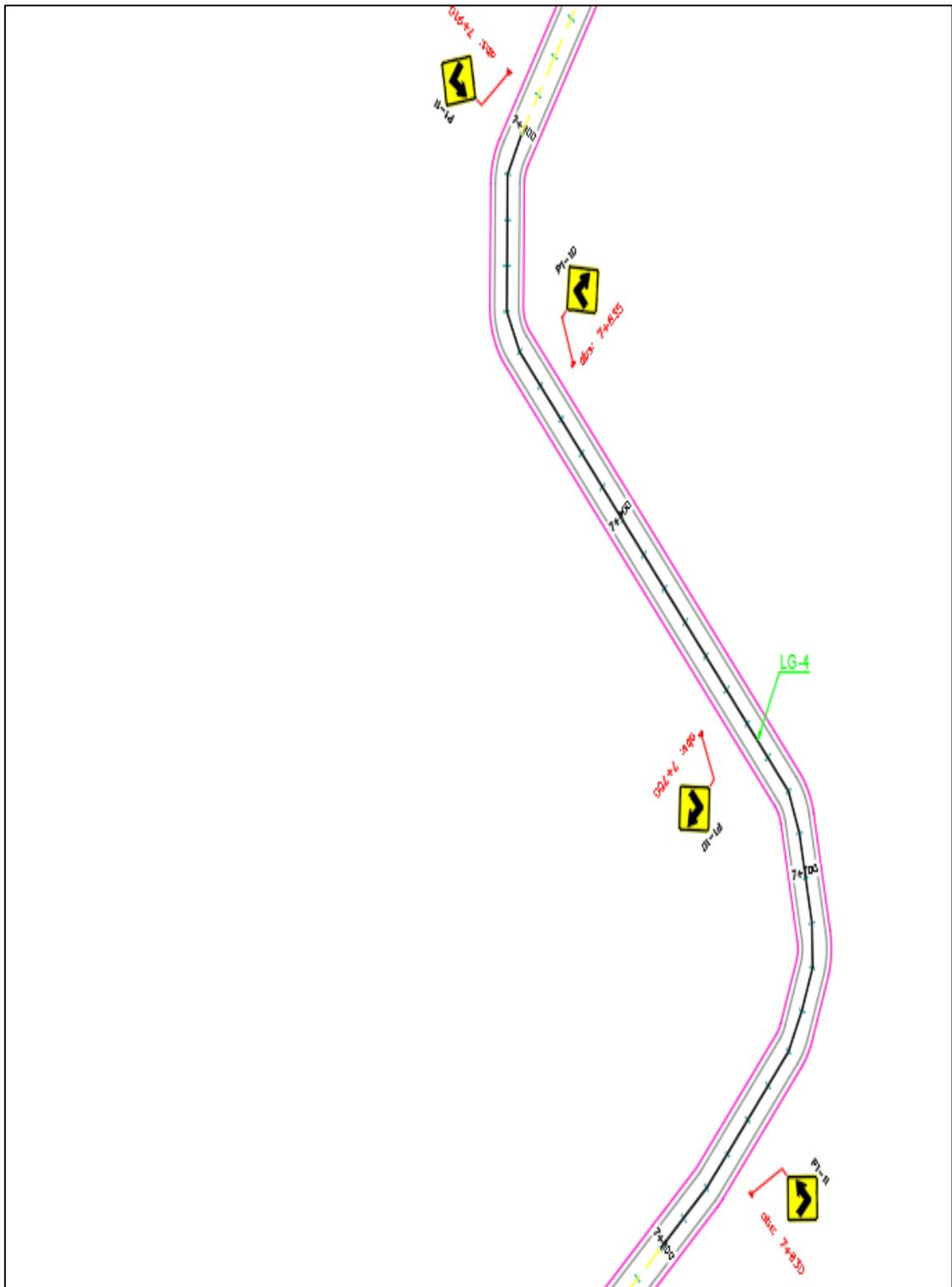


Ilustración 2-5: Tramo de vía con señalización vertical y horizontal

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

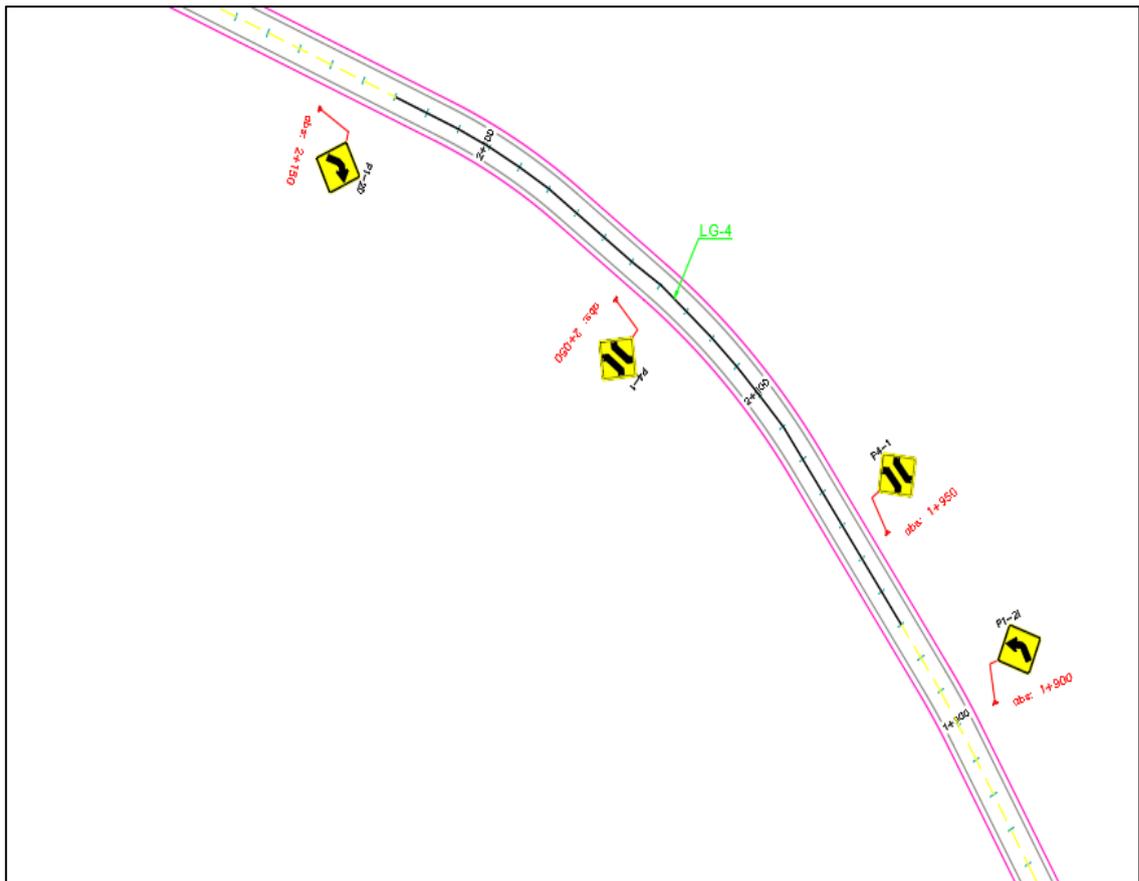


Ilustración 3-5: Tramo de vía con señalización vertical y horizontal

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

A continuación, se detalla la señalización a ser implementada en cada lado de la vía, desde la entrada a Montalvo hasta el cantón Caluma.

5.5.1. Implementación de señalización vertical

Tabla 1-5: Propuesta de señalización vertical lado derecho

ABSCISA	COORDENADAS		LADO DE LA VÍA	TIPO	SEÑAL	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES (cm)
	X	Y	DERECHO				
0+415	691227.348	9804084.049	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
1+040	690910.727	9804389.152	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
1+500	690665.098	9804773.937	A1-1AA	AMBIENTAL		NO ARROJE BASURA EN LA VIA	180 x 120
1+900	690469.187	9805120.699	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
1+950	690437.599	9805162.216	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60

2+540	689924.598	9805449.821	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
3+000	689575.110	9805733.375	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
3+440	689262.387	9806056.999	P2-10D	PREVENTIVA		EMPLAME LATERAL EN CURVA DERECHA	60 x 60
3+880	689160.662	9806458.761	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
3+950	689143.222	9806527.660	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
4+500	688862.346	9807002.938	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60

5+320	689082.739	9807749.285	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
5+930	689338.814	9808290.878	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
6+430	689301.112	9808791.818	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
7+000	689569.606	9809277.041	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
7+630	689959.986	9809759.099	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
7+835	689901.870	9809941.719	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
8+900	690460.514	9810804.356	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75

9+450	690857.075	9811175.690	A1-1AC	AMBIENTAL		CUIDEMOS EL AGUA	180 x 120
9+900	691231.775	9811420.562	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
10+200	691485.060	9811586.187	P6-7	PREVENTIVA		ZONA POBLADA	60 x 60
10+610	691846.809	9811767.529	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
11+115	692183.616	9812117.781	P1-5D	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva derecha)	60 x 60
11+585	692498.890	9812263.807	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
12+080	692945.158	9812447.848	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75

12+440	693241.090	9812645.729	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
12+790	693322.828	9812953.560	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
13+275	693614.886	9813270.782	P1-5I	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva izquierda)	60 x 60
13+835	693418.440	9813698.821	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
14+330	693281.502	9814117.893	P1-6D	PREVENTIVA		CURVA TIPO "U" (derecha)	60 x 60
14+600	693312.204	9814327.686	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60

15+100	693551.495	9814728.778	A1-1AE	AMBIENTAL		PRESERVEMOS LA NATURALEZA	180 x 120
15+335	693552.470	9814964.931	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
16+100	694242.503	9815109.934	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
16+365	694497.966	9815174.138	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
16+780	694816.505	9815323.178	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
16+970	694692.139	9815455.332	P1-5I	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva izquierda)	60 x 60
17+450	694248.843	9815575.182	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60

18+000	693790.268	9815800.725	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
18+400	693532.513	9816090.935	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
18+450	693507.101	9816129.597	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
18+670	693462.900	9816341.828	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
19+082	693485.762	9816752.071	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
19+420	693696.525	9816969.085	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
20+035	693773.058	9817548.196	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60

20+323	693624.725	9817719.719	P1-6D	PREVENTIVA		CURVA TIPO "U" (derecha)	60 x 60
20+630	693643.217	9817919.931	P1-5I	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva izquierda)	60 x 60
21+050	693775.720	9818275.841	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
21+270	693813.153	9818481.518	A1-1AA	AMBIENTAL		NO ARROJE BASURA EN LA VIA	180 x 120
21+433	693859.856	9818637.147	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
21+910	694031.040	9819039.165	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
21+950	694062.757	9819064.058	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60

22+330	694266.860	9819327.998	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
22+700	694025.105	9819569.541	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
22+850	693898.706	9819648.600	P6-7	PREVENTIVA		ZONA POBLADA	60 x 60

Realizado por: Benavides Dayana, 2022

Tabla 2-5: Propuesta de señalización vertical lado izquierdo

ABSCISA	COORDENADAS		LADO DE LA VÍA	TIPO	SEÑAL	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES (cm)
	X	Y	IZQUIERDO				
0+145	691618.199	9803681.255	P2-2	PREVENTIVA		INTERSECCIÓN EN "T"	60 x 60
0+063	691195.053	9804090.432	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75

1+150	690823.815	9804457.836	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
1+530	690633.582	9804787.614	A1-1AA	AMBIENTAL		NO ARROJE BASURA EN LA VIA	180 x 120
2+050	690360.129	9805220.449	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
2+150	690274.893	9805268.104	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
2+750	689733.794	9805534.645	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
3+030	689531.403	9805743.587	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
3+550	689192.436	9806139.564	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60

3+970	689115.036	9806537.723	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
4+050	689084.078	9806607.061	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
4+610	688838.661	9807097.252	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
5+510	689167.530	9807905.982	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
6+040	689328.235	9808400.505	P1-2D	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA DERECHA	60 x 60
6+520	689308.633	9808873.897	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
7+030	689565.059	9809313.046	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75

7+750	689943.178	9809860.719	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
7+910	689880.468	9810005.257	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
8+870	690422.858	9810795.783	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
9+480	690866.704	9811209.229	A1-1AC	AMBIENTAL		CUIDEMOS EL AGUA	180 x 120
9+930	691245.161	9811456.433	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
10+650	691871.371	9811806.742	P6-7	PREVENTIVA		ZONA POBLADA	60 x 60
11+010	692075.801	9812091.742	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60

11+490	692400.888	9812285.189	P1-5I	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva izquierda)	60 x 60
11+820	692689.029	9812393.509	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
12+130	692983.981	9812484.564	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
12+660	693222.651	9812861.151	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
13+120	693574.075	9813127.131	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
13+660	693477.739	9813531.416	P1-5D	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva derecha)	60 x 60

14+100	693421.765	9813934.432	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
14+440	693259.256	9814190.624	P1-6I	PREVENTIVA		CURVA TIPO "U" (izquierda)	60 x 60
14+810	693423.654	9814466.827	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
15+130	693532.693	9814758.601	A1-1AE	AMBIENTAL		PRESERVEMOS LA NATURALEZA	180 x 120
15+450	693594.548	9815061.630	P1-1I	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	60 x 60
16+130	694265.300	9815136.340	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
16+640	694733.796	9815205.217	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA	60 x 60

						ABIERTAS (derecha - izquierda)	
16+890	694758.301	9815402.753	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
17+550	694161.172	9815610.043	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
17+720	694059.278	9815714.409	P1-5D	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva derecha)	60 x 60
18+100	693698.477	9815837.291	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
18+490	693476.655	9816160.518	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
18+550	693459.840	9816230.029	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
18+800	693450.046	9816470.455	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60

19+220	693513.232	9816879.422	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
19+520	693699.492	9817059.520	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
20+035	693696.303	9817711.184	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
20+600	693606.127	9817922.263	P1-6I	PREVENTIVA		CURVA TIPO "U" (izquierda)	60 x 60
20+990	693776.278	9818206.179	P1-5D	PREVENTIVA		VÍA SINUOSA (primera curva derecha)	60 x 60
21+170	693754.797	9818381.557	P1-2I	PREVENTIVA		CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA	60 x 60
21+310	693805.724	9818526.183	A1-1AA	AMBIENTAL		NO ARROJE BASURA EN LA VIA	180 x 120

21+790	693920.284	9818981.670	P1-4I	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (izquierda - derecha)	60 x 60
21+940	694038.395	9819069.142	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75
22+050	694113.523	9819150.140	P4-1	PREVENTIVA		PUENTE A CONTINUACION	60 x 60
22+320	694260.698	9819306.072	P1-1D	PREVENTIVA		CURVA CERRADA A LA DERECHA	60 x 60
22+520	694172.132	9819460.227	P1-4D	PREVENTIVA		CURVA Y CONTRACURVA ABIERTAS (derecha - izquierda)	60 x 60
22+730	693991.913	9819567.342	R4-1B	REGLAMENTARIA		VELOCIDAD MAXIMA	45 x 75

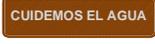
Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

Tabla 3-5: Propuesta de señalización vertical por tipología

CODIGO	TIPO	Descripción	DIMENSIONES (cm)	IMAGEN
P1-6D	PREVENTIVA	Curva tipo "U" (derecha)	60 x 60	
P1-6I	PREVENTIVA	Curva tipo "U" (izquierda)	60 x 60	
P1-3I	PREVENTIVA	Curva y contracurva cerradas (izquierda - derecha)	60 x 60	
P1-3D	PREVENTIVA	Curva y contracurva cerradas (derecha - izquierda)	60 x 60	
P2-5I	PREVENTIVA	Empalme lateral izquierdo	60 x 60	
P2-5D	PREVENTIVA	Empalme lateral derecho	60 x 60	
P2-10I	PREVENTIVA	Empalme lateral en curva izquierda	60 x 60	
P2-10D	PREVENTIVA	Empalme lateral en curva derecha	60 x 60	
P2-11I	PREVENTIVA	Empalme lateral interno en curva izquierda	60 x 60	
P2-11D	PREVENTIVA	Empalme lateral interno en curva derecha	60 x 60	

P1-1D	PREVENTIVA	Curva cerrada a la derecha	60 x 60	
P1-1I	PREVENTIVA	Curva cerrada a la izquierda	60 x 60	
P1-2I	PREVENTIVA	Curva abierta a la izquierda	60 x 60	
P1-2D	PREVENTIVA	Curva abierta a la derecha	60 x 60	
P1-5D	PREVENTIVA	Vía sinuosa (primera curva derecha)	60 x 60	
P1-5I	PREVENTIVA	Vía sinuosa (primera curva izquierda)	60 x 60	
P1-4I	PREVENTIVA	Curva y contracurva abiertas (izquierda - derecha)	60 x 60	
P1-4D	PREVENTIVA	Curva y contracurva abiertas (derecha - izquierda)	60 x 60	
P4-1	PREVENTIVA	Puente	60 x 60	
P6-1	PREVENTIVA	Peatones en la vía	60 x 60	
E1-1	PREVENTIVA	Zona escolar	60 x 60	

P6-4	PREVENTIVA	Descenso pronunciado	60 x 60	
P4-3	PREVENTIVA	Ensanchamiento a ambos lados	60 x 60	
P4-4	PREVENTIVA	Angostamiento a ambos lados	60 x 60	
P2-2	PREVENTIVA	Intersección en "t"	60 x 60	
P6-7	PREVENTIVA	Zona poblada	60 x 60	
D3-1D	PREVENTIVA	Ancho de vía	45 x 60	
D3-1I	PREVENTIVA	Ancho de vía	45 x 60	
R4-1B	REGLAMENTARI A	Velocidad máxima	45 x 75	
I1-C1	INFORMATIVA	Comunidad Ibañeta	180 x 60	
I1-C2	INFORMATIVA	Comunidad Chabsi	180 x 60	
I1-C3	INFORMATIVA	Comunidad Chivatuz	180 x 60	
I1-C4	INFORMATIVA	Comunidad Moraspamba	180 x 60	
I1-C5	INFORMATIVA	Comunidad Llactapamba	180 x 60	
T2-12	INFORMATIVA	Cementerio	60X60	

A1-1AA	AMBIENTAL	No arroje basura en la vía	180 x 120	
A1-1AC	AMBIENTAL	Cuidemos el agua	180 x 120	
A1-1AE	AMBIENTAL	Preservemos la naturaleza	180 x 120	

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

En el tramo de vía comprendido desde la entrada Montalvo Caluma se deberá implementar un total de 18 señales reglamentarias, 85 señales preventivas y 8 señales ambientales, es decir en total se deberá implementar un total de 111 señales verticales a lo largo de este tramo vial de 23 km.

Tabla 4-5: Resumen total de señalización vertical vía Caluma Montalvo

LISTADO TOTAL DE SEÑALES VÍA MONTALVO – CALUMA					
LADO DERECHO					
	Reglamentarias	Preventivas	Informativas	Ambientales	TOTAL
TOTALES	9	43	0	4	56
LADO IZQUIERDO					
	Reglamentarias	Preventivas	Informativas	Ambientales	TOTAL
TOTALES	9	42	0	4	55

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

5.5.2. Implementación de señalización horizontal

La señalización horizontal se pintará en la calzada de forma longitudinal, para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar, la señalización horizontal a ser implementada tiene una longitud de 23 km.

Las líneas longitudinales que se emplearan en el estudio son:

Tabla 5-5: Propuesta de señalización horizontal

TIPO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA	IMAGEN
Línea Continua	Restringe la circulación vehicular de tal manera que ningún vehículo puede cruzar esta línea, o circular sobre ella para rebasar o adelantar.	Se pintarán con un ancho de 10 cm en curvas y en lugares donde sea prohibido rebasar	
Línea Discontinua o Segmentada	Permite rebasar o adelantar sobre estas líneas, siempre que exista seguridad para hacerlo	De color amarilla de 0.10 m. de ancho. La distancia no pintada entre segmentos de línea es de 7.5 m	
Líneas de Borde	Estas líneas señalan los límites de la calzada.	Línea continua de color blanco con un ancho de 0.10 m	

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

5.5.3. Plazo de implementación

El plazo de ejecución para la implementación y mantenimiento de la señalización se considera a mediano plazo, debido a la extensión del proyecto.

A continuación, se presenta el cronograma de implementación de la señalización horizontal y vertical.

Tabla 6-5: Cronograma de implementación de señalización vertical y horizontal

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	SEMANAS																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Desbroce, desbosque, limpieza	Empresa de mantenimiento	■	■	■															
Limpieza de derrumbes y escombros					■	■	■												
Señalización Horizontal					■	■	■												
Señal Vertical a lado carretera preventivas 0,60 x 0,60 m								■	■										
Señal Vertical a lado carretera informativas 1,80 x 0,60 m								■	■										
Señal Vertical a lado carretera reglamentarias D= 0,75 m										■	■	■							
Delineadores verticales con material reflectivo													■	■					
Señalización Ambiental al lado de la carretera 1.80m x 1.20m														■					

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

5.5.4. Responsables de la gestión del proyecto

Unidad Técnica de control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial
 Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial

Empresa de mantenimiento

5.5.5. Presupuesto

Tabla 7-5: Presupuesto de implementación de señalización horizontal y vertical

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS				
RUBRO / DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO GLOBAL
TRABAJOS PRELIMINARES				
Mano de obra	personas/semana	6	\$ 125,00	\$ 45.000,00
Movilización e instalación	global	1	\$ 2.674,46	\$ 2.674,46
Desbroce, desbosque, limpieza	kilómetros	23	\$ 177,09	\$ 4.073,07
Limpieza de derrumbes y escombros	metros	23.000	\$ 4,52	\$ 103.960,00
IMPLEMENTACION DE LA SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				
Señalización Horizontal				
Señalización Horizontal (marcas pavimento ml)	Metros lineales	69.000	\$ 0,40	\$ 27.600,00
Señalización Vertical				
Implementación de señalización preventivas 0,60 x 0,60 m lado derecho	unidad	43	\$ 150,99	\$ 6.492,57
Implementación de señalización preventivas 0,60 x 0,60 m lado izquierdo	unidad	43	\$ 150,99	\$ 6.492,57
Implementación de señalización reglamentaria D=0,75 m lado derecho	unidad	9	\$ 150,99	\$ 1.358,91

Implementación de señalización reglamentaria reglamentarias D= 0,75 m lado izquierdo	unidad	9	\$ 150,99	\$ 1.358,91
Delineadores verticales con material reflectivo	unidad	1.960	\$ 5,91	\$ 11.583,60
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
Implementación de señalización Ambiental al lado derecho de la carretera 1.80m x 1.20m	unidad	4	\$ 413,49	\$ 1.653,96
Implementación de señalización Ambiental al lado izquierdo de la carretera 1.80m x 1.20m	unidad	4	\$ 413,49	\$ 1.653,96
Plan de Manejo Ambiental	global	1	\$ 28.940,63	\$ 28.940,63
			SUBTOTAL:	\$ 242.842,64
			IVA 12%:	\$ 29.141,12
			TOTAL:	\$ 271.983,76
SON: DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES, 76/100				
PLAZO TOTAL: 395 DIAS CALENDARIO			FECHA: 03 DE AGOSTO DE 2022	
NOTA: *Los valores considerados en el presente proyecto, son valores referenciales de un proyecto de similares características realizado por el Consejo Provincial de Chimborazo*				

Realizado por: Benavides, Dayana, 2022.

CONCLUSIONES

- La infraestructura vial de la vía E491 en el tramo Caluma–Montalvo, presenta problemas en cuanto a su infraestructura en un 95%, se evidencian baches y cortes en la vía, no existe señalización de tipo horizontal y la señalización vertical es escasa y se encuentra en mal estado.
- El tramo comprendido de Montalvo hasta Caluma es una vía colectora conformada por una distancia de 23 km, el tipo de calzada existente es asfalto, posee dos carriles de circulación uno en cada sentido, el límite máximo de velocidad de circulación permitido en esta vía es de 50 km/h, al tratarse de una zona poblada, de acuerdo con la norma NEVI 12 volumen 2 para estudios y diseños viales, el tramo de vía es considerado inseguro para la circulación de peatones, conductores y ciclistas, debido a la falta de señalización, el estado de la infraestructura vial y la falta de zonas de circulación para peatones.
- Las alternativas de mejora a la infraestructura del tramo vial Caluma - Montalvo comprende la implementación y mantenimiento de la señalización vertical y horizontal de la vía, se deberá implementar un total de 18 señales reglamentarias, 85 señales preventivas y 8 señales ambientales, es decir un total de 111 señales verticales a lo largo de este tramo vial, la señalización horizontal se trata de la demarcación de carriles, y las líneas de borde a lo largo de los 23 km de vía.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades competentes (MTOB Bolívar y MTOB Los Ríos), tomar en consideración el análisis realizado para ejecutar los cambios sugeridos respecto a la señalización vertical y horizontal de la vía.
- Se recomienda a las autoridades dotar de alumbrado público en las zonas pobladas y cambiar las luminarias descompuestas, colocar señales reflectivas para brindar mayor seguridad a los conductores y peatones que circulan en horas de la noche por la vía.
- Se recomienda a las autoridades culminar con los trabajos de mantenimiento de la infraestructura vial que fueron iniciados en la vía, además de realizar trabajos de bacheo en las zonas donde se presentan estos problemas.
- Se sugiere la utilización de este documento como guía para la ejecución de proyectos de seguridad vial en el tramo vial y en otros estudios referentes en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Andes. (2018). *Un Pacto por la Seguridad Vial, necesario para Ecuador* . AEDE. Recuperado de: <https://www.aeade.net/un-pacto-por-la-seguridad-vial-necesario-para-ecuador/>
- Álvarez, Y. (2019). *Guía de procesos para auditoría de seguridad vial de la vía estatal E40: tramo Chongón Progreso* [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. Recuperado de: <https://1library.co/document/qmj4859q-guia-procesos-auditoria-seguridad-estatal-tramo-chongon-progreso.html>
- Armijos, J., Daza, P., & Luke, T. (2019). *Un vistazo al futuro: Diseño de la Red Vial Nacional de Resiliencia de Ecuador* . Moviliblog. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/un-vistazo-al-futuro-diseno-de-la-red-vial-nacional-de-resiliencia-de-ecuador/>
- LEY SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL TRANSPORTE TERRESTRE, (2017) (testimony of Asamblea Nacional del Ecuador). Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOTAIP_5_LEY-DE-INFRAESTRUCTURA.pdf
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2018). *Movilidad sostenible y seguridad vial, un desafío para todos en el Ecuador*. CAF. Recuperado de: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2018/08/movilidad-sostenible-y-seguridad-vial-un-desafio-para-todos-en-el-ecuador/>
- Basantes, F. (2021). *Auditoría de Seguridad Vial en el Tramo: Calpi - El Arenal, de la vía E35* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Recuperado de: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/15250/1/112T0269.pdf>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2016). *Seguridad vial en el mundo* . CDC. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/seguridadvialextranjero/index.html>
- Cerquera, F. (2007). CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Recuperado de: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1222/1/RED-1.pdf>
- Chacón, M., & Sáenz, Lady. (2016). *Importancia de la auditoría de seguridad vial (ASV) en las concesiones viales de Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Recuperado de: <https://1library.co/document/qo5j395y-importancia-auditoria-seguridad-vial-asv-concesiones-viales-colombia.html>
- CulturaVial. (2011). *¿Qué es seguridad vial?* . Cultura Vial . Recuperado de: <http://culturavial.com/2011/05/que-es-seguridad-vial/>

- Díaz, J. (2006). Auditorías de Seguridad Vial Experiencias en Europa . *Instituto Vial Ibero Americano*. Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/Jacobo_Diaz.pdf
- Dourthe, A., & Salamanca, J. (2003). *Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. Recuperado de: https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/001/288/1288812.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20220505%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220505T223236Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=007e0aaa3606afbd0c76f049ea8f232d285687479b2c6f619a6f5f62505e63b4
- EcuRed. (2021). *Infraestructura vial* . EcuRed. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Infraestructura_vial
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Caluma. (2014). *Diagnóstico Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Caluma* . Recuperado de: <https://docplayer.es/172303970-Diagnostico-plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-caluma.html>
- Hidalgo, R. (2016). *AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas . Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/SSV_VII_2016_PPT_Auditorias-de-Seguridad-Vial.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011 Señalización Vial. Parte2. Señalización Horizontal*, Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_señalizacion_horizontal.pdf
- Méndez, D. (2009). Contenido Introducción a la Ingeniería de Tránsito. Elementos del Transito. Volumen de Transito. In *Maestría en vías terrestres* . Recuperado de: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/velocidad-ingenieria-de-transito.pdf>

- Ministerio de Transporte de la República de Colombia. (2008). GUÍA PARA REALIZAR LA CATEGORIZACIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL. In *Guía para realizar la categorización de la Red Vial Nacional*. Recuperado de: [https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/638/1/ANEXO 5 Guía para la categorización de la Red Vial Nacional V 2.pdf](https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/638/1/ANEXO_5_Guía_para_la_categorización_de_la_Red_Vial_Nacional_V_2.pdf)
- Onroad. (2022). *¿Cuáles son las partes de la vía?*. Descubre Las Diferentes Parte de Una Vía. Recuperado de: <https://www.onroad.to/teorico/clases-autoescuela/carretera/via/partes-via>
- Organización Panamericana de la Salud, & Organización Mundial de la Salud. (2018). *Nuevo informe de la OMS destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo*. OPS. Recuperado de: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=1926&lang=es
- Ortiz, K. (2012). *Sistema Vial*. Scribd. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/112342493/Sistema-Vial>
- Plazas Pulido, S. (2018). Auditoria de Seguridad Vial en el tramo comprendido entre Tunja y el Municipio de Tuta. In *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* (Vol. 2, Issue 2). Recuperado de: [Ahttp://www.cpsg.org/sites/cbsg.org/files/documents/Sunda Pangolin National Conservation Strategy and Action Plan %28LoRes%29.pdf%0A https://doi.org/10.1016/j.forec](http://www.cpsg.org/sites/cbsg.org/files/documents/Sunda_Pangolin_National_Conservation_Strategy_and_Action_Plan_28LoRes29.pdf%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.forec)
- REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, (2018) (testimony of Ministerio de Transporte y Obras Públicas). Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf
- Saura, F., Careaga, E., & Crespo, R. (2016). Auditorías de Seguridad Vial. *AEPO, Ingenieros Consultores S.A.*. Recuperado de: [http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocument.nsf/0/abcd45b9814a3f03c12575b600471e59/\\$FILE/Articulo_auditoria.pdf](http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocument.nsf/0/abcd45b9814a3f03c12575b600471e59/$FILE/Articulo_auditoria.pdf)
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Proyecciones a nivel cantonal por sexo y grupos de edad*. Proyecciones y Estudios Demográficos. Recuperado de: <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- Sierra Arias, C. A., Vargas Echavarría, R. A., Díaz Alfonso, S. L., & Donado Gutiérrez, W. J. (2017). Auditoría en Seguridad Vial, Avenida Primero de Mayo entre Carreras 52c y 38, Bogotá D.C., Colombia. In *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE OBSERVACIÓN DISEÑO GEOMÉTRICO



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE



FICHA DE OBSERVACIÓN DISEÑO GEOMÉTRICO	
Vía Colectora E491: Tramo vial Caluma – Montalvo	
PARÁMETROS	
Tipo de calzada	
Número de carriles por sentido	
Ancho de carriles	
Ancho de calzada	
Parterre	
Ancho de carril en parterre	
Medidas de barrera de contención	
Cuneta	
Berma	
Pendiente	
Velocidad limite km/h	
Altitud	
Sentido de la vía:	

ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN INFRAESTRUCTURA VIAL



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE



FICHA DE OBSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL					
Vía Colectora E491: Tramo vial Caluma – Montalvo					
Ubicación: kilómetros (km)					
Sentido de la vía:					
<p>La ficha de observación está dedicada al levantamiento de información relacionado a la infraestructura del tramo vial Caluma – Montalvo, para ello se dividirá la vía en tramos de 2 km, donde se consideran aspectos como señalética presente en cada kilómetro.</p> <p>La norma técnica a considerarse es la norma NEVI Volumen 2, Norma para estudios viales y diseños viales.</p>					
INICIO		FIN			
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL					
ITEMS	ABSCISA	CUMPLE		OBSERVACIONES	CONSIDERACIONES TÉCNICAS
		SI	NO		
Visibilidad: Distancia de visibilidad en curvas					Se tomo en consideración la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales.
Legibilidad para conductores					¿La vía se encuentra libre de elementos que puedan causar alguna confusión? ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada? ¿Existe pavimentos deteriorados, han sido retirados o han

					sido tratados? ¿Las demarcaciones antiguas han sido borradas correctamente?
Berma					¿El ancho de la berma es el adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada? ¿El ancho de las bermas es adecuado para que los vehículos que presenten fallas o emergencias puedan detenerse en forma segura? ¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía (se encuentran en buen estado)?
Cunetas					¿Las cunetas al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos? ¿Las cunetas se encuentran libre de obstáculos?
INTERSECCIÓN					
Localización, visibilidad y diseño					¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto a la alineación vertical y horizontal?

					<p>¿La presencia de la intersección es visible para todos los usuarios?</p> <p>¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas?</p> <p>¿La trayectoria de los vehículos en la intersección es delineada correctamente (flechas, tachas reflectivas, líneas, etc.)?</p> <p>¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?</p>
SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN					
Iluminación					¿Se requiere iluminación?
					¿Los postes del alumbrado representan un riesgo al borde de la vía?
					¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?
Aspectos generales de las señales verticales y legibilidad de las señales verticales					Se deberá medir la ubicación y dimensión de las señales tomando en cuenta que los diámetros deben ser de 75x75 cm en zonas con velocidades de 0 a 80 km/h; y en zonas con velocidades mayores a 80 km/h serán de 90x90 cm. La distancia de ubicación desde el borde de la calzada debe estar de

					0.60 a 2.00 m en zonas rurales y de 0.30 a 2.00 m en zonas urbanas ¿Claridad del mensaje? ¿Comprensible/ legible a una distancia requerida? ¿Las señales verticales son retro reflectantes están iluminadas satisfactoriamente? ¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes? ¿La vía presenta la cantidad adecuada de señales para que el conductor no se confunda?
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
Aspectos generales del señalamiento horizontal					¿Es apropiada la demarcación y delineación (marcas, líneas, flechas, tachas reflectantes, etc.)?
Delineadores y retro reflectantes					¿Los delineadores son instalados en forma correcta? ¿Los delineadores son claramente visibles? ¿Los colores usados para los delineadores son correctos?
ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN					
Barreras de contención y terminaciones					Tiene una altura de 1.00m con la longitud según su necesidad

					<p>¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?</p> <p>¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?</p> <p>¿La anchura entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?</p> <p>Se observa que la terminación esta enviada para evitar que el vehículo se impacte contra la barrera, el final de la barrera deberá tener una longitud de 9m después de haber librado el obstáculo.</p>
--	--	--	--	--	--

PEATONES Y CICLISTAS

Alcances generales					
Transporte público					

PAVIMENTOS Y ESTACIONAMIENTOS

Defectos en el pavimento					<p>¿El pavimento está libre de defectos (excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto) que podría resultar en problemas de seguridad como pérdida del control?</p>

					<p>¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?</p> <p>¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?</p>
Piedras/material suelto					¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?
Alcances generales					<p>¿La provisión o restricción de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad de tránsito?</p> <p>¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?</p> <p>¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad (estacionamiento en ángulos)?</p>
PROVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS					
Cuestiones de diseño					¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?

					<p>¿La ruta en general tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que lo utilizan?</p> <p>¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, entre otros?</p> <p>¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?</p>
VARIOS					
Trabajos temporales					¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía que ya no se requieran o no estén siendo utilizadas?
Problemas de encandilamiento					¿Existen problemas de encandilamiento que pueden ser causados por los focos de otros vehículos (los vehículos cuando se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anti encandilamiento?)
Actividades al borde de la vía					<p>¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?</p> <p>¿El terraplén es estable y seguro?</p>

					¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?
Animales					¿La vía está libre de la presencia de animales? Si o No
Talud					¿La vía está despejada sin deslizamientos de tierras? ¿Si existen dispositivos de contención en los lugares requeridos?

ANEXO C: MODELO DE ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE



ENCUESTA DIRIGIDA A USUARIOS DEL TRAMO VIAL CALUMA - MONTALVO

FECHA:	No. ENCUESTA:
---------------	----------------------

Cuestionario dedicado a los usuarios de la vía colectora E491, con el objetivo de realizar una inspección de la infraestructura vial en el tramo Caluma – Montalvo. Se solicita de la manera más comedida responder de forma veraz a la siguiente encuesta. La siguiente encuesta está autorizada por la ESPOCH, Escuela de Gestión del Transporte.

1. ¿Cómo considera usted el estado del tramo vial Caluma – Montalvo?

Bueno	
Malo	
Regular	
Muy bueno	

2. ¿Considera que este tramo de vía representa algún peligro?

Si		No	
----	--	----	--

Si su respuesta es afirmativa, señale cual es el motivo.

Presencia de animales en la vía	
Diseño geométrico de la vía	
Falta de señalización horizontal y vertical	

Condiciones climáticas	
Infraestructura vial en mal estado	

3. ¿Ha presenciado accidentes de algún tipo en el tramo vial Caluma – Montalvo?

Si		No	
----	--	----	--

En cual tramo ha evidenciado un accidente:

Tramo 1	Entrada Montalvo – Pretoria (río de piedras)	
Tramo 2	Pretoria (rio de piedras) – fin de Pretoria	
Tramo 3	Puente Cristal – La Azucena	
Tramo 4	Barrio La Azucena – Granja La Azucena	
Tramo 5	Recinto Candilito – Barrio Lindo (Finca Bolito)	
Tramo 6	Puente Intersección Bolívar Los Ríos	
Tramo 7	Embarcadero Grande - La Alzacia	
Tramo 8	Embarcadero	
Tramo 9	Embarcadero	
Tramo 10	Recinto Tablas La Florida	
Tramo 11	Recinto Tablas La Florida	
Tramo 12	Entrada Caluma	

4. ¿Cómo considera usted la señalización existente en la vía para brindar seguridad a los usuarios?

Bueno	
Malo	
Regular	
Muy bueno	

ANEXO D: FOTOGRAFÍAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN











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: 15 / 12 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: DAYANA MISHHELL BENAVIDES VERDEZOTO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. José Lizandro Granizo Arcos Mgtr.



2415-DBRA-UTP-2022