



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

**“AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO: CALPI – EL  
ARENAL, DE LA VÍA E35”**

**Trabajo de titulación**

**Tipo: Proyecto de Investigación**

**Presentado para optar al grado académico de:**

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR: LUDWUIN FABRICIO BASANTES SILVA**

**DIRECTOR: GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA**

Riobamba - Ecuador

2021

© 2021, Ludwain Fabricio Basantes Silva

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, Ludwuin Fabricio Basantes Silva, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de noviembre 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ludwuin Fabricio Basantes Silva', with a large, stylized initial 'L' and 'B'.

Ludwuin Fabricio Basantes Silva

**060472551-5**

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO: CALPI – EL ARENAL, DE LA VÍA E35**”, realizado por el Señor: **LUDWUIN FABRICIO BASANTES SILVA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	_____	2021-noviembre-26 _____
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	_____	2021-noviembre-26 _____
Ing. Vanessa Fernanda Morales Rovalino <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	_____	2021-noviembre-26 _____

## **DEDICATORIA**

Este trabajo le dedico en primer lugar a Dios por darnos la vida y concederme salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mis padres, Manuel Basantes y Melania Silva por su esfuerzo diario y su apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de toda mi carrera universitaria, por haberme forjado como una persona de ética que soy en la actualidad puesto que sin ustedes no lo había logrado, por ser mi pilar fundamental y apoyo tanto moral como económicamente. A mi hermana que siempre ha estado ahí apoyándome y alentándome para poder culminar con mi formación académica.

LUDWUIN

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por el amor y la vida que me ha brindado hasta este momento.

A mis padres y hermana por haberme inculcado valores desde temprana edad, por darme la oportunidad de superarme y ser alguien en la vida. A todos mis familiares que me apoyaron ya sea económicamente y moral mente velando por tener un futuro.

Agradezco a la Ing. Josselyn Aucancela Hidalgo por ser mi apoyo incondicional y mi compañera de vida en estos momentos gracias a la motivación que me brindo y el conocimiento compartido por ello puedo asegurar el cumplimiento de esta tesis jamás podré terminar de agradecerle por tantas ayudas.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme las puertas y cursar la carrera de Ingeniería en Gestión de Transportes a los docentes de la misma quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos, para ser un profesional con ética y una buena base de conocimientos científicos.

Agradezco a mi tribunal conformado por los ingenieros Javier Aguilar (Director) y Vanessa Morales (Miembro), por su tiempo empleado en mí, sus enseñanzas y sugerencias técnicas para poder culminar el desarrollo del presente trabajo de titulación.

LUDWUIN

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>4</b>
1.1 Antecedentes de investigación.....	4
1.2 Marco Teórico.....	4
1.2.1 Auditoría.....	4
1.2.2 Auditoría de seguridad vial (ASV).....	5
1.2.3 Objetivo de la Auditoría seguridad vial.....	5
1.2.4 Fases de las Auditorías de seguridad vial.....	5
1.2.4.1 Auditorías en fase de diseño.....	5
1.2.4.2 Auditorías en fase construcción.....	6
1.2.5 Sistema de gestión de Seguridad Vial.....	6
1.2.5.1 Etapa de auditoría de la seguridad vial.....	7
1.2.5.2 Requisitos que debe cumplir un tramo en servicio para ser auditado.....	7
1.2.5.3 Procedimiento para realizar una Auditoría Vial.....	8
1.2.6 Guía para realizar una auditoría vial.....	9
1.2.6.1 ¿Por qué se realiza una auditoría vial?.....	9
1.2.6.2 ¿Cuándo Realizar una Auditoría de Seguridad Vial?.....	9
1.2.6.3 ¿A qué tipo de Proyecto s se le Puede Realizar una Auditoría de Seguridad Vial?.....	9
1.2.6.4 ¿Cuáles son las Características de Quien Realiza una Auditoría de Seguridad Vial? ...	9
1.2.6.5 ¿Cómo se Realiza una Auditoría de Seguridad Vial?.....	10
1.2.7 Estructura de la seguridad vial.....	10
1.2.7.1 Clasificación de la Red vial en función al TPDA.....	11
1.2.7.2 Clasificación de las vías según su desempeño de carreteras.....	11
1.2.8 Condiciones generales de la seguridad vial.....	12
1.2.9 Aspectos de señalización vial.....	12
1.2.9.1 Señalización vertical.....	12

1.2.9.2 Señalización horizontal.....	24
<b>1.2.10 Tipos y Clases de Vías .....</b>	<b>35</b>
1.2.10.1 Tipos.....	35
1.2.10.2 Clases.....	36
<b>1.2.11 Partes de la vía.....</b>	<b>37</b>
<b>1.2.12 Intersección.....</b>	<b>38</b>
1.2.12.1 Criterios Generales para determinar las intersecciones .....	38

## **CAPITULO II**

<b>2 MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>42</b>
<b>2.1 Enfoque de investigación.....</b>	<b>42</b>
2.1.1 Niveles de investigación.....	43
2.1.1.1 Tipo de estudio .....	43
<b>2.2 Población Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra. ....</b>	<b>43</b>
2.2.1 Población y Muestra.....	44
2.2.2 Planificación.....	44
2.2.3 Técnicas .....	44
2.2.3.1 Observación .....	44
2.2.4 Instrumentos .....	45
2.2.4.1 Fichas de Observación.....	45
<b>2.3 Hipótesis o idea a defender.....</b>	<b>46</b>
2.3.1 Idea a Defender.....	46
2.3.2 Variables .....	46
2.3.2.1 Variable Independiente .....	46
2.3.2.2 Variables Dependiente .....	46

## **CAPÍTULO III**

<b>3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
3.1 Antecedentes .....	47
3.2 Discusión de resultados.....	61
3.2.1 Análisis e interpretación de resultados .....	61
3.2.2 Lista de problemas presentados en la vía analizada.....	61
3.3 Propuesta .....	86
3.3.1 Título de la propuesta .....	86
3.3.2 Alcance.....	86
3.3.3 Justificación.....	86
3.3.4 Objetivos.....	87

<i>3.3.4.1 Objetivo General</i> .....	87
<i>3.3.4.2 Objetivos Específicos</i> .....	87
<b>3.3.5 Fundamentación científica- técnica</b> .....	<b>87</b>
<b>3.3.6 Descripción de la propuesta</b> .....	<b>87</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>104</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>105</b>
<b>GLOSARIO</b>	
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Clasificación funcional de las vías en base al TPDA .....	11
<b>Tabla 2-1:</b> Clasificación de las vías según su desempeño.....	11
<b>Tabla 3-1:</b> Clasificación de señalización vertical.....	13
<b>Tabla 4-1:</b> Postes delineadores .....	24
<b>Tabla 1-2:</b> fichas de observacion para la asv (infraestructura vial).....	45
<b>Tabla 1-3:</b> Accidentes de tránsito calpi- el arenal .....	48
<b>Tabla 2-3:</b> Auditoria de Seguridad Vial .....	49
<b>Tabla 3-3:</b> Relación entre puntos negros y la infraestructura vial.....	62
<b>Tabla 4-3:</b> delimitación geográfica del área de estudio .....	65
<b>Tabla 5-3:</b> Características Generales de la vía .....	73
<b>Tabla 6-3:</b> Problemática .....	74
<b>Tabla 7-3:</b> Propuesta a los problemas Existentes .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Ciclo de seguridad vial.....	6
<b>Figura 2-1:</b> Señalización de los tipos de líneas de borde .....	28
<b>Figura 3-1:</b> Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta .....	29
<b>Figura 4-1:</b> Doble línea continua (línea de barrera).....	29
<b>Figura 5-1:</b> Doble línea mixta .....	30
<b>Figura 6-1:</b> Achurados de Berma.....	30
<b>Figura 7-1:</b> Línea de pare en intersección con señal vertical de pare .....	31
<b>Figura 8-1:</b> Línea de pare en intersecciones semaforizadas.....	32
<b>Figura 9-1:</b> Línea de pare en cruces peatonales .....	32
<b>Figura 10-1:</b> Líneas de pare en cruce intermedio con semáforos peatonales.....	33
<b>Figura 11-1:</b> Línea de pare en cruces cebra en intersección controlada con señal vertical pare	33
<b>Figura 12-1:</b> Línea de ceda el paso con señal vertical .....	34
<b>Figura 13-1:</b> Línea de detención .....	34
<b>Figura 14-1:</b> Línea cruce cebra.....	34
<b>Figura 15-1:</b> Partes de una Vía .....	37
<b>Figura 16-1:</b> Anchos de la berma.....	38
<b>Figura 17-1:</b> Estructura de carretera.....	37
<b>Figura 18-1:</b> Clasificación según desempeño de las Carreteras.....	42
<b>Figura 19-1:</b> Carretera de mediana capacidad .....	42
<b>Figura 1-2:</b> Area de estudio .....	44

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXOS B:** REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA FASE DE CAMPO

**ANEXOS C:** CÁLCULO DE MEDICIONES DE LA VÍA

**ANEXOS D:** CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN DE LA ESTRUCTURA: CERTIFICACIÓN DE REVISIÓN DE LA ESTRUCTURA

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo la realización de la auditoria de seguridad vial en el tramo Calpi-El Arenal de la vía E35, Para ello se levantó la información hasta el kilómetro 31 de la misma vía donde se determinó las falencias existentes en cuanto a su infraestructura vial y geométrica con respecto a los accidentes de tránsito suscitados en esta vía y se analizaron parámetros técnicos como: alineamiento y sección transversal, intersección, señalización vertical e iluminación, señalamiento horizontal, zonas laterales y barreras de contención, peatones y ciclistas, pavimentos y estacionamientos, provisión para vehículos pesados, varios. Los tramos con mayor índice de inseguridad presentaron problemas como: falta de señalización vertical y horizontal o a su vez deteriorada, bandas sonoras deterioradas, condiciones climáticas adversas en la abscisa 025+000-031+000, falta de reductores de velocidad y escases de infraestructura para peatones con abscisa 004+300-006+200 respectivamente. Por consiguiente, se determinó que es importante realizar las auditorias de seguridad vial para proyectos pre construcción para reducir los riesgos de accidentes de tránsito en un futuro Con todos los resultados obtenidos en la auditoria de seguridad vial en cuando al análisis de su infraestructura y señalética se recomienda tomar en cuenta las alternativas de solución de la tabla abordando todos los aspectos de seguridad en cuanto a señalética con la finalidad de que el conductor pueda salvaguardar su seguridad en toda la travesía.

**Palabras clave:** <AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL>, <INFRAESTRUCTURA VIAL>, <ACCIDENTE DE TRANSITO>, <RTE SEÑALIZACIÓN VIAL>, <PARÁMETROS TÉCNICOS>



07/01/2022

0036-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

The objective of this study was to carry out a road safety auditing plan along Calpi-El Arenal E35. To do this, the information was collected up to kilometer 31 where it was determined the existing shortcomings about road and geometric infrastructure in relation with traffic accidents that occurred in this area along with technical parameters such as: alignment and cross section, intersection, vertical signaling and lighting, horizontal signals, side zones and containment barriers, pedestrians and cyclists, pavements and parking lots , provision for heavy vehicles, etc. The sections with the highest insecurity index presented problems such as: lack of vertical and horizontal signaling or in turn deteriorating, deteriorated sound assistants, adverse weather conditions on the abscissa 025 + 000-031 + 000, lack of speed bumps and infrastructure shortages for pedestrians with abscissa 004 + 300-006 + 200 respectively. Therefore, it was determined that it is important to carry out a road safety auditin plan for the pre-construction of projects to reduce the risk of traffic accidents in the future. With the results obtained after the safety auditing plan about the analysis of the road infrastructure and signaling, it is recommended to take into account the solution alternatives shown in the chart which addresses safety aspects in terms of signaling in order to help drivers to protect their safety throughout a trip.

**Keywords:** <ROAD SAFETY AUDIT>, <ROAD INFRASTRUCTURE>, <TRAFFIC ACCIDENTS>, <RTE ROAD SIGNALING>, <TECHNICAL PARAMETERS>

LUIS  
FERNANDO  
BARRIGA FRAY



Firmado digitalmente  
por LUIS FERNANDO  
BARRIGA FRAY  
Fecha: 2022.01.12  
14:03:45 -05'00'

# **“AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO: CALPI – EL ARENAL, DE LA VÍA E35”**

## **INTRODUCCIÓN**

El 90% de las defunciones por accidentes de tránsito tienen lugar en los países de ingresos bajos y medianos, donde se halla menos de la mitad de los vehículos matriculados en todo el mundo. Entre las tres causas principales de defunciones de personas de 5 a 44 años figuran los traumatismos causados por el tránsito. Según las previsiones, si no se adoptan medidas inmediatas y eficaces, dichos traumatismos se convertirán en la quinta causa mundial de muerte, con unos 2,4 millones de fallecimientos anuales (Plan Mundial de seguridad vial, 2020:p.65)

Para acelerar la seguridad vial en el mundo conviene los asociados clave en el momento oportuno, para la formulación de estrategias y programas de seguridad vial sostenibles en los países de ingresos bajos y medianos donde se defina la relación entre las vías de tránsito y las personas, estimulando el uso del transporte público, por lo tanto, se exige que los fabricantes de vehículos cumplan normas relativas a impactos frontales y laterales, incluyendo así el control electrónico de estabilidad asegurando que todos los vehículos tengan airbags y cinturones de seguridad ya que los vehículos seguros desempeñan un papel esencial para evitar accidentes y reducir la probabilidad de lesiones graves (International dynamic advisors, 2017: p.1).

La Auditoria de Seguridad Vial, hoy en día representa un tema importante a la hora del levantamiento de un proyecto vial, ya que engloba una serie de métodos y procesos sistemáticos donde se diagnostica la situación actual o la problemática del proyecto vial a ejecutarse o ya en funcionamiento, realizando una comparativa con la seguridad de la vía, la infraestructura y el diseño geométrico; para de esta manera garantizar de manera efectiva y eficiente la funcionalidad y la seguridad de la vía.

Se pueden auditar las vías de acuerdo a su capacidad, de acuerdo a la influencia del sector en donde recorre, de acuerdo al uso que se le esté dando al suelo aledaño, por ejemplo, un sector en particular pudo haber tomado gran desarrollo inmobiliario o industrial, o si se trata de un punto de encuentro importante cuyo volumen de tráfico ha aumentado de manera considerable debido a algún tipo de actividad que anteriormente no existía (Guerrero, 2014).

De tal manera una vez realizado el diagnostico in situ se procede a establecer alternativas de solución, con el fin de reducir el número de accidente de tránsito en su totalidad o en su defecto que el impacto de los mismo sean los mínimos posibles. Por estas razones se procedió a realizar la Auditoria de Seguridad Vial en el tramo Calpi - El Arenal de la vía E35, dentro de los cuales

se identificó las zonas con mayor inseguridad en la vía y las falencias de la vía en cuanto a señalética conforme a esto se establecieron recomendaciones a la problemática existente.

El trabajo de titulación presenta el siguiente esquema el cual está dividido en 3 capítulos los cuales se detallan a continuación.

Capítulo I: En este capítulo se detalla el marco teórico referencial puntualizando los antecedentes de la investigación afines en artículos científicos originales o de revisión.

Capítulo II: Este capítulo cuenta con el enfoque, nivel y diseño de investigación, según la manipulación de la variable de estudio y la intervención en el trabajo de campo, el tipo de estudio y la idea a defender.

Capítulo III: Aquí se encontrará los resultados obtenidos del levantamiento de información de la auditoria de seguridad vial, los problemas existentes en la vía y las alternativas de solución al mismo.

Al finalizar se establecen las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## B. PROBLEMA

En la actualidad, uno de los principales factores de mortalidad a nivel mundial son los accidentes de tránsito, pues según las estadísticas, estos superan a las otras causas de muerte en gran medida.

Hoy en día los accidentes de tránsito han tomado el papel central y de mayor preocupación de la OMS, pues esta indica que el 80% de los países en el mundo no cumplen con las normas básicas de seguridad en las vías. En el Ecuador la provincia con mayor número de siniestros viales y víctimas mortales es Pichincha seguido de Guayas, sin embargo, es preciso enfatizar que Chimborazo también posee un nivel significativo en la ocurrencia de los mismos, teniendo como cantones principales de ocurrencia de estos eventos (Riobamba, Colta, Guano, Alausí y Pallatanga).

## C. JUSTIFICACIÓN

En las Auditorías de Seguridad Vial ASV se han constituido en métodos de trabajo sistemático, de reconocida eficacia, que contribuyen a la construcción y operación de carreteras y vías

urbanas más seguras y pueden ayudar a controlar la grave crisis de la seguridad vial en la región (Dalve et al., 2021: p. 9).

Para diseñar un Modelo de Valoración de la Gestión de Seguridad Vial en vías estatales del Ecuador, y dar solución a los problemas que se evidencian, es de vital importancia levantar información de la vía en cuanto a: componentes, características y especificaciones técnicas para poder ajustar el Modelo de Gestión a las necesidades actuales (Regalado & Tierra, 2019).

#### D. OBJETIVOS

##### **GENERAL**

- Realizar una Auditoria de Seguridad Vial en el tramo vial Calpi – El Arenal, enfocado a la infraestructura vial y los siniestros de tránsito.

##### **ESPECÍFICOS**

- Examinar las estadísticas de los siniestros de tránsito que se han suscitado en el tramo de vía de estudio para determinar las zonas potenciales de riesgo.
- Evaluar el diseño geométrico del tramo de vía de estudio, conforme la norma NEVI 12 volumen 2 para estudios y diseños viales.
- Plantear alternativas de solución sobre la infraestructura vial mediante la aplicación de la norma NEVI 12 y el RTE de señalización vertical y horizontal.

## CAPÍTULO I

### 1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1 Antecedentes de investigación

La elaboración del presente trabajo de investigación se basa en algunos datos históricos e investigaciones previas relacionados al contenido de investigación que servirán como base para el proceso del mismo.

La definición de seguridad vial nos dice que son una serie de acciones dirigidas a fomentar el respeto de las normas de circulación de peatones y vehículos. El objetivo principal de la Seguridad vial es organizar la circulación de vehículos y peatones, intentado evitar muertes por accidentes y mejorar el bienestar de la población de la ciudades y pueblos Elementos de la Seguridad vial por definición, la seguridad vial cuenta con elementos y herramientas prácticas que implican información, prohibición y avisos sobre los/as mismos/as, como pueden ser: carteles, Signos y símbolos, carreteras, vías de transporte, colores de circulación en las señales: rojo, amarillo, azul, verde (MAPFRE, 2012: p.1).

Según (López, et al, 2012: p. 10-13), las auditorías de seguridad vial constituyen, hoy en día, una herramienta para diagnosticar la problemática que presentan las carreteras en relación a su seguridad, detectando posibles inconsistencias y/o carencias existentes en el diseño de todos los elementos que conforman la vía, Realizado el diagnóstico el paso siguiente es la propuesta de actuaciones encaminadas a la reducción del número de accidentes por causas imputables de alguna manera a la vía y a la minimización de los efectos producidos por los accidentes.

El registro de numerosos accidentes de circulación con incluso víctimas mortales, su reiteración y gravedad, así como la repercusión social preocupa a los técnicos de las diferentes Administraciones por lo que recurren en muchos casos a la contratación de asistencias técnicas para la realización de estudios e informes en materia de seguridad vial (López et al., 2012: p. 10-13).

#### 1.2 Marco Teórico

##### *1.2.1 Auditoría*

Es un análisis formal que pretende garantizar que un camino existente o futuro cumpla con criterios óptimos de seguridad, llevado a cabo por un equipo de expertos, cuyos miembros son independientes del proyecto del camino (Mendoza et al., 2009).

### ***1.2.2 Auditoría de seguridad vial (ASV)***

Una Auditoría en Seguridad Carretera se entiende como un proceso formal de revisión de un proyecto, de una carretera nueva antes de que ésta sea abierta al tránsito, de los trabajos de conservación y mantenimiento, de la operación y funcionamiento, o de cualquier otro proyecto que afecte las condiciones de circulación de un camino (Mayoral et al., 2001).

### ***1.2.3 Objetivo de la Auditoría seguridad vial***

El Estado y las Concesiones Viales como entidades responsables de la infraestructura vial del país dan la importancia que se debe a la realización de Auditorías Seguridad Vial - ASV en los proyectos viales y para cada una de sus etapas, como una herramienta para la mitigación y la prevención de accidentes de tránsito, a su vez como un plan de mejora respecto a la seguridad vial en los proyectos que son entregados al ciudadano pero todo lo anterior va de la mano con la realización de las mismas, siempre estará centrado en prevenir accidentalidad, reducir el número de accidentes o al menos mitigar la gravedad o severidad de los mismo, en general minimizar el número de personas lesionadas y salvar vidas humanas (Chaco & Saenz, 2016).

### ***1.2.4 Fases de las Auditorías de seguridad vial***

Las auditorías de seguridad son estudios realizados a proyectos de carreteras en la fase de planificación y de diseño dirigidos a recomendar medidas que ayuden a eliminar deficiencias o riesgos observados en éstas antes de comenzar con la fase de construcción. La auditoría es dirigida por un grupo de profesionales independientes al proceso de diseño y puede ser llevada a cabo en el diseño preliminar o final. La selección del grupo de profesionales dependerá de la zona a evaluarse y las características de la carretera. Es recomendable realizar la evaluación de seguridad en la fase preliminar del diseño para que los comentarios que se produzcan puedan ser analizados y considerados en fases futuras de éste (Rivera, 2005).

#### ***1.2.4.1 Auditorias en fase de diseño***

Entre los componentes de diseño que se evalúan en la auditoría se encuentran: geometría de las intersecciones, alineación de la carretera, iluminación, vegetación, características de la superficie, rotulación, marcado de pavimento, barreras, drenaje, etc. Varios países alrededor del mundo, entre éstos Reino Unido, Australia y Estados Unidos de América, se han interesado en el grave problema de choques vehiculares, con peatones y ciclistas que ocurren en sus carreteras (Rivera, 2005). Para reducir este problema que le afecta a toda la sociedad, estos países han

desarrollado y puesto en práctica las auditorías en carreteras nuevas o existentes y con las cuales han obtenido buenos resultado (López et al., 2012).

#### 1.2.4.2 Auditorías en fase construcción

En la actualidad, la aplicación de un manual para realizar Auditorías de Seguridad Vial en obras de mantenimiento vial sin interrumpir el tráfico se ha demostrado que es una herramienta útil para la prevención de los accidentes de tráfico y reducción de la gravedad, (Burbano, 2020), indica que la proclamación del Decenio de Acción para la Seguridad Vial y puesta en marcha de las estrategias.

Según (Vargas, 2019), este análisis dará ciertos resultados que permitirán elaborar proyectos y programas de seguridad vial. La construcción de lo diseñado en los proyectos o la implementación de los programas de seguridad vial producirán ciertos efectos sobre la seguridad vial. Por ello, tras su construcción o implementación se tomarán y gestionarán datos de seguridad vial que permitirán un nuevo análisis de la seguridad, base para la actualización o nueva redacción de proyectos y programas de seguridad vial.



Figura 1-1: Ciclo de seguridad vial

Realizado por: Basantes, F. 2021

#### 1.2.5 Sistema de gestión de Seguridad Vial

El sistema de gestión de la seguridad vial es una herramienta que ayudan a las organizaciones que la implantan a reducir y en última instancia eliminar la incidencia y riesgo de las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico, empresas que han implementado ISO 39001:2013 indican que existe una notable reducción en los costos mortales y financieros

derivados de los accidentes de tráfico creando de esta manera un enfoque holístico dentro de las organizaciones, además se mejora la ventaja competitiva de marketing en los mercados locales y nacionales por el reconocimiento internacional que han adquirido por la certificación (Toaquiza, 2020).

Los principales factores a considerar en seguridad vial por su influencia en la ocurrencia de accidentes de tráfico son el factor humano, el vehículo y la infraestructura, así como la interacción entre ellos. Diferentes acciones pueden llevarse a cabo sobre la infraestructura para minimizar el número de accidentes que en ellas se produzcan. Qué acciones llevar a cabo, cuándo y cómo implementarlas para la reducción de accidentes en carretera es el principal objetivo de la gestión de la seguridad vial (Pérez et al., 2020).

#### *1.2.5.1 Etapa de auditoría de la seguridad vial*

La seguridad vial es muy importante para todos, pero se debe tener en cuenta que existe grandes índices de accidentes en las vías ocasionada por tres factores principales que intervienen entre sí como son: factor humano, vehículo y vía. Muchas de las veces el comportamiento de los conductores influye para ocasionar alguna tragedia debido a que excede los límites de velocidad o conduce bajo efectos de alcohol y no hacen uso de los elementos de seguridad como el cinturón (Hidalgo, 2016).

Los usuarios se relacionan con la vía y pueden existir elementos de peligro que ocasionen que estos usuarios sobresalgan la berma de la calzada ocasionando que los vehículos realicen maniobras para poder circular de manera segura evitando que exista algún tipo de atropellamiento. Según el factor humano interviene en el 93% en accidentes, el factor vehículo con el 8% y el factor vía con el 28% (Mazza & Buenaño, 2019).

#### *1.2.5.2 Requisitos que debe cumplir un tramo en servicio para ser auditado*

Según (Rodríguez, 2020), los itinerarios o tramos en los que se vaya a realizar una auditoría de seguridad vial, normalmente cumplen alguno o varios de estos aspectos:

- Tramos en los que se han producido accidentes, no haciendo falta la catalogación del mismo como un TCA.
- Carreteras donde se estén realizando actuaciones de renovación y refuerzo, o simplemente acondicionándola.

- Tramos en los que se hayan detectado TCA, para la prevención de la migración de accidentes.
- En carreteras que, a simple vista, carecen de problemas de seguridad. Como es de suponer, es bastante improbable la realización de ASV en estas condiciones, a causa de la falta de presupuesto y por limitaciones temporales.

Una auditoría vial se realiza para la identificación de falencias en la infraestructura vial para reducir la probabilidad y costos de accidentes, mediante etapas en relación al estado de los proyectos.

### *1.2.5.3 Procedimiento para realizar una Auditoría Vial*

Para realizar una auditoría se debe seguir protocolos mencionados a continuación:

Nombramiento del Equipo Auditor, la otorgación de información del proyecto, reunión inicial, aplicación de la Auditoría de Seguridad Vial, pre-diagnóstico, inspección In situ, análisis de la información, identificar los problemas de seguridad vial, preparación de un informe final, consideraciones generales para una auditoría.

Dentro de esta guía es necesario tomar en cuenta aspectos generales como menciona (Díaz et al., 2018) para obtener la información necesaria de la seguridad vial tanto en construcción como operación vial que ayudarán a disminuir las causas probables de accidentes de tránsito.

Los aspectos generales que considera (Díaz et al., 2018), es el diseño geométrico que se relaciona directamente con las intersecciones, lugares de acceso, curvas horizontales y verticales y sección transversal. Gestión de Tránsito indica que es el control del límite de velocidad de los vehículos que circulan en una vía en intersecciones, cruces peatonales y accesos. La señalética horizontal y vertical que se caracteriza en todas las señales plasmadas en una vía o demarcadas en la misma para evitar accidentes de tránsito.

El mobiliario Vial indica que son todas las iluminaciones necesarias para garantizar una visibilidad adecuada a los conductores en una vía de circulación. Los trabajos en vías realizados por entes reguladores encargados del mantenimiento de la misma deben hacer uso de señaléticas preventivas para garantizar la seguridad vial. Los peatones en vías que son aquellas personas que hacen uso de las vías para trasladarse desde un punto a otro que deben estar bajo aspectos de seguridad. Los vehículos en las vías son los factores vehiculares que representan un alto índice de accidentalidad en las vías por no cumplir con las leyes de tránsito (Garcés, 2018).

### ***1.2.6 Guía para realizar una auditoría vial***

Como menciona (Gálvez, 2003), se adoptan las siguientes preguntas para la realización de una guía de una auditoría vial donde se detalla a continuación:

#### *1.2.6.1 ¿Por qué se realiza una auditoría vial?*

Las ASV ayudan a asegurar que las cuestiones asociadas con la seguridad vial estén expresamente consideradas en todas las etapas de un proyecto. En casos donde la vía ya está en servicio, una ASV puede identificar deficiencias que, una vez mitigados, deberían mejorar su nivel de seguridad (Gálvez, 2003).

#### *1.2.6.2 ¿Cuándo Realizar una Auditoría de Seguridad Vial?*

Las ASV se pueden desarrollar en cualquiera de las etapas de los proyectos, tal como se describe a continuación:

En la Etapa de factibilidad (Planificación), una ASV evalúa el funcionamiento potencial de seguridad del diseño conceptual con respecto a la localización de la ruta, desplazamiento de los usuarios, impactos sobre comunidades locales y los alcances del proyecto. Los auditores deben considerar cómo la obra afectará la continuidad de la red vial adyacente e identificar las necesidades de seguridad de todos los usuarios de la vía. Las ASV pueden ser muy eficaces en esta etapa, ya que los cambios o las mejoras al proyecto son a menudo altamente rentables debido a los bajos costos de aplicarlos (Gálvez, 2003).

#### *1.2.6.3 ¿A qué tipo de Proyecto s se le Puede Realizar una Auditoría de Seguridad Vial?*

Las ASV se pueden realizar una amplia gama de proyectos que varía de tamaño, localización y tipo. En este contexto, los principales tipos de proyectos que pueden ser auditados, correspondencias a vías nuevas y existentes (rurales y urbanas), proyectos de mejora o modificaciones a vías, proyectos de gestión de tránsito, proyectos de desarrollo inmobiliario y trabajos de mantención entre otros (Gálvez, 2003).

#### *1.2.6.4 ¿Cuáles son las Características de Quien Realiza una Auditoría de Seguridad Vial?*

Es recomendable que las ASV sean realizadas por profesionales con conocimientos y experiencia en seguridad vial, investigación y prevención de accidentes, ingeniería de tránsito y diseño vial (urbano y rural). Además, dependiendo del caso, se podrían incorporar profesionales con conocimiento y experiencia en la instalación y mantención de dispositivos viales, con experiencia en mantención de infraestructura vial, o con conocimientos asociados al factor humano (Gálvez, 2003).

#### *1.2.6.5 ¿Cómo se Realiza una Auditoría de Seguridad Vial?*

Dependiendo del tipo y el estado de desarrollo de un proyecto, la realización de una ASV tiene diferentes consideraciones. Sin embargo, los pasos a seguir son generalmente similares. Cuando se decide realizar una ASV, lo primero que debe hacerse es el desarrollo de los “términos de referencia”. En ellos se deben contener los alcances de la ASV, los roles y las responsabilidades de todas las partes implicadas, es decir: del mandante, del diseñador, del constructor, del encargado de mantenimiento (según corresponda) y del equipo auditor (Gálvez, 2003).

Los términos de referencia pueden ser un documento estándar o uno desarrollado especialmente para un proyecto específico. Deben incorporar cualquier requisito especial de la ASV (por ejemplo, visitas en terreno en condiciones adversas, en la noche con lluvia, etc.) y describir la forma de presentación de los resultados de la ASV. Es responsabilidad de todas las partes mantener una buena comunicación durante el desarrollo de la ASV, para asegurar que ésta se lleve a cabo eficientemente con todos los medios disponibles para resolver cualquier conflicto (Gálvez, 2003).

#### *1.2.7 Estructura de la seguridad vial*

Un correcto orden jurídico desde sus bases normativas y no litigiosas, contribuirán con la humanización y constitución del derecho, generando un marco de defensa de las garantías desde lo sustancial y lo procesal, que reconozca y proteja la seguridad vial como derecho autónomo, de tal forma que su defensa y protección no sólo repercutiría en una sociedad más segura para quienes día a día utilizan las vías, sino que podría derivar en un menor índice de litigiosidad por accidentes de tránsito (Díaz et al., 2018).

### 1.2.7.1 Clasificación de la Red vial en función al TPDA

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2020), en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 volumen N°2 clasifica a las carreteras de acuerdo al volumen de tráfico que procesa o que se estima procesara en el año horizonte o de diseño.

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

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

**Fuente:** (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

**Elaborado por:** Basantes Silva, Fabricio, 2021.

### 1.2.7.2 Clasificación de las vías según su desempeño de carreteras

Según el Ministerio de Transporte (2013), NEVI 12 Volumen 2A Normas para Estudios y Diseños Viales (2013) se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla 2-1:** Clasificación de las vías según su desempeño

Tipo	Velocidad de diseño km/h	Pendiente máxima	Número de carriles
Camino Agrícola/ Forestal	40	16%	2 de 2 m
Camino básico	60	14%	2 de 3 m
Carretera media capacidad	100	8%	2 de 3,65 m
Vías de alta capacidad	120	6%	4 de 3,65 m
Vías de alta capacidad urbana	100	8%	4 de 3,65 y 4 de 3,5 m

**Fuente:** (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013)

**Elaborado por:** Basantes Silva, Fabricio, 2021.

### ***1.2.8 Condiciones generales de la seguridad vial***

La seguridad Vial constituye un enfoque del arte de conducir que, al ser aplicado, puede reducir las posibilidades de verse envuelto en un accidente automovilístico. La seguridad vial significa conducir de tal manera que se eviten accidentes a pesar de los actos de otros o de presencia de condiciones adversas para el conductor. El conductor deberá aprender a "ceder" un poco para acomodar su comportamiento de manejo a los actos inesperados de otros conductores y de peatones, a los inciertos y siempre cambiantes factores de la iluminación, al tiempo, al camino, a las condiciones del tráfico, al estado mecánico del vehículo y hasta al de su propio estado de ánimo (Seguro social, 2001).

### ***1.2.9 Aspectos de señalización vial***

La señalización vial es un conjunto de señales que funcionan específicamente para seguir una misma línea de comunicación, es decir, se aplica de manera que sea entendible comúnmente y que también funcione como guía de una conducta, pero, su característica principal, es que siempre es utilizada en espacios públicos y que está hecha para que sea entendida internacionalmente (Bobet, 2021).

La señalización vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles, pistas o carreteras. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas vías dependen de lo que la señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen. En ese sentido, el lenguaje vial guía tanto a transeúntes como a conductores por el camino de la seguridad y la prevención de cualquier tragedia (Dextre, 2011).

Las señales de tránsito son aquellos carteles que pululan en cantidades por calles, rutas y caminos, entre otros y que tienen la finalidad de ordenar el tránsito vehicular, la circulación de peatones, de motociclistas y de ciclistas, entre otros.

Por ello, las señales de tránsito están divididas en 2 grupos: verticales y horizontales.

#### ***1.2.9.1 Señalización vertical.***

La señalización vertical se define como señalización vertical a cualquier dispositivo de control de tráfico que es usado para comunicar información específica a los usuarios de la vía a través de una palabra o leyenda con un símbolo.

En cuanto a la clasificación de las Señalización vertical respecto a su función según la norma REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1 (2013), son:

**Señales regulatorias (Código R).** Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.

**Señales preventivas (Código P).** Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.

**Señales de información (Código I).** Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

**Señales especiales delineadoras (Código D).** Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción en la misma.

**Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T).** Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios viales

- **Código de letra de identificación.**

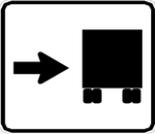
Las letras de identificación usadas son las siguientes:

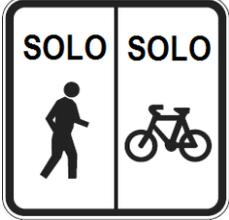
- R      señales regulatorias
- P      señales preventivas
- I      señales informativas
- D      señales especiales delineadoras
- T      señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales

**Tabla 3-1:** Clasificación de señalización vertical

<b>SEÑALÉTICA REGULATORIA</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMAGEN</b>
Detención obligatoria – Pare	(R1-1)	Se instala en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y obliga a parar al vehículo frente a ésta señal antes de entrar a la intersección.	
Ceda el paso	(R1 - 2)	Se utiliza en aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso tiene una buena visibilidad sobre el tráfico de la vía mayor (principal).	

Una vía izquierda	(R2-1I),	Obligación de los conductores de circular solo en la dirección indicada por las flechas de las señales.	
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 los peatones	(R2-4)	Esta señal se instala en intersecciones controladas con semáforos, en donde por su geometría vial, los cruces peatonales no son paralelos a la vía desde la cual los vehículos viran para cruzarlos, y por tanto es necesario indicar a los conductores que viran a la izquierda o derecha, que a pesar de tener la luz verde, deben ceder el derecho de vía a los peatones.	
Mantenga izquierda	(R2-5I);	Se usa para indicar a los conductores que deben continuar circulando por el lado de la calzada indicado por la flecha. Se instala al inicio de isletas de canalización, parterre y otros, a una altura no superior a 1,00 m sobre la vía, frente al flujo que se quiere encauzar. No debe instalarse en redondeles.	
Mantenga Derecha	(R2-5D)		
No entre	(R2-7)	Esta señal prohíbe la continuación del movimiento directo del flujo vehicular que se aproxima, más allá del lugar en que ella se encuentra instalada.	
No virar en U	(R2-8)	Esta señal indica al conductor que no puede virar y regresar por la vía en que venía. Se emplea cuando el viraje en "U" puede ocasionar congestión y peligro a los flujos de tránsito; o, cuando el radio de giro es pequeño y la maniobra constituye un factor de riesgo.	
No rebasar	(R2-13)	Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de efectuar la maniobra de rebasamiento en vía con un solo carril de circulación en cada sentido. En vías pavimentadas, se debe complementar con la respectiva señalización horizontal.	

Mantenga derecha	(R2-14c)	Esta señal se utiliza en vías de varios carriles unidireccionales, para indicar a los conductores que deben circular por el carril derecho, de tal forma que se facilite rebasamientos por el carril izquierdo.	
	(R2-14d)		
No pesados	(R3-2)	Esta señal indica la prohibición del ingreso y/o circulación de vehículos pesados en una vía o área determinada.	
No bicicletas	(R3-6)	Esta señal se utiliza para indicar la prohibición del ingreso de bicicletas en una vía o área determinada.	
Solo bus	(R3-11)	Esta señal indica la existencia de un carril o vía exclusiva para buses. Se instala al lado derecho del carril o vía exclusiva y al inicio de cada cuadra, resultando ventajoso, a veces, colocarlas en una estructura sobre el carril o vía.	
Ciclovia	(R3-12)	Se utiliza para señalar carriles de uso exclusivo de ciclistas. Los mismos que deben ser separados de los carriles de circulación vehicular y de aceras donde influya la seguridad de la circulación peatonal. Esta señal será complementada con placas: solo, inicio y termina.	
Vía compartida para peatones y ciclistas	(R3-12b)	El carril es de uso compartido para uso circulación de peatones y ciclistas.	
Termina vía compartida de peatones y ciclistas	(R3-12c)	El carril de uso compartido para peatones y ciclistas se termina.	

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)	Esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía, cuando dicho límite difiere de los establecidos en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento General de Aplicación. Su instalación requiere de un estudio previo de dicho tramo, que considere el tipo de vía, su velocidad de diseño y de operación, la accidentalidad registrada, el uso del suelo del sector adyacente, etc. Esta señal será complementada con placas: livianos, pesados y buses, dependiendo del requerimiento.	
Límite máximo de velocidad con iluminación LED	(R4-2)	Señal de restricción de velocidad con iluminación artificial incorporada (ej. Con LED'S u otros) (R4-1Iluminada). Esta señal se instala en zonas con características especiales y en condiciones críticas ambientales como (neblina, lluvia, etc.), para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía. Estas señales serán elaboradas de acuerdo a requerimientos específicos, sus dimensiones en ningún caso deberán ser menores a las indicadas en la señal R4-1 A.	
Termina restricción de velocidad	(R4-3)	Esta señal se utiliza para indicar que termina la restricción de velocidad máxima permitida en un tramo de vía determinada.	
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. Debe ser complementada con una señal preventiva, que indique el porqué es requerido la reducción en la velocidad.	

Peso máximo	(R4-7)	Esta señal se emplea para restringir la circulación de vehículos cuyo peso total, en toneladas, supere el indicado en ella. Se instala justo antes de llegar lugares como puentes o viaductos.	
No estacionar	(R5-1a) - (R5-1b) - (R5-1c).	Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde se encuentre instalada, en el sentido indicado por las flechas, hasta la próxima intersección. La prohibición puede ser limitada a determinados horarios, tipos de vehículo y tramos de vía, debiendo agregarse la leyenda respectiva.	
Parada de bus	(R5-6)	Tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y/o dejar pasajeros.	

<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>			
<b>SERIE DE ALINEAMIENTO P1</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMAGEN</b>
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 derecha cerrada	(P1-1D)		
Curva izquierda abierta	(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 derecha abierta	(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 (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.	
Vía sinuosa primera derecha	(P1-5D)		
Curva tipo U izquierda	(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 tipo U derecha	(P1-6D)		
<b>SERIE DE INTERSECCIONES Y EMPALMES (P2)</b>			
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 "T" en	(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 "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 "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 la derecha.	
Bifurcación derecha	(P2-15D)		
<b>SERIE DE APROXIMACIÓN A DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO (P3)</b>			
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 cebra 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.	
<b>SERIE DE ANCHOS, ALTURAS, LARGOS Y PESOS (P4)</b>			
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.	
<b>SERIE DE ASIGNACIÓN DE CARRILES (P5)</b>			
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.	
<b>SERIE DE OBSTÁCULOS Y SITUACIONES ESPECIALES EN LA VÍA (P6)</b>			
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 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.	
<b>SERIE PEATONAL (P6)</b>			
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.	

<b>SEÑALES DE INFORMACIÓN VIAL</b>			
<b>CLASE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMAGEN</b>
Serie de decisión de destino	I1-2a	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.	

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011)

**Elaborado por:** Basantes Silva, Fabricio, 2021.

- **Color normalizado para señalética**

Los colores para señales son los que se indican a continuación y deben cumplir con las especificaciones de las normas del (REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1, 2011) correspondientes.

**Rojo** Se usa como color de fondo en las señales de PARE, en señales relacionadas con movimientos de flujo prohibidos y reducción de velocidad; en paletas y banderas de PARE, en señales especiales de peligro y señales de entrada a un cruce de ferrocarril; como un color de leyenda en señales de prohibición de estacionamiento; como un color de borde en señales de CEDA EL PASO, triángulo preventivo y PROHIBIDO EL PASO en caso de riesgos; como un color asociado con símbolos o ciertas señales de regulación; como un color alternativo de fondo

para banderolas de CRUCE DE NIÑOS (REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1, 2011).

**Negro** Se usa como color de símbolos, leyenda y flechas para las señales que tienen fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, en marcas de peligro, además se utiliza para leyenda y fondo en señales de direccionamiento de vías.

**Blanco** Se usa como color de fondo para la mayoría de señales regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles y señales informativas; y, en las señales que tienen fondo verde, azul, negro, rojo o café, como un color de leyendas, símbolos como flechas y orlas.

**Amarillo** Se usa como color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras.

**Naranja** Se usa como color de fondo para señales de trabajos temporales en las vías y para banderolas en CRUCES DE NIÑOS.

**Verde** Se usa como color de fondo para las señales informativas de destino, peajes control de pesos y riesgo; también se utiliza como color de leyenda, símbolo y flechas para señales de estacionamientos no tarifados con o sin límite de tiempo.

**Azul** Se usa como color de fondo para las señales informativas de servicio; también, como color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas, (En paradas de bus esta señal tiene el carácter de regulatoria).

**Café** Se usa como color de fondo para señales informativas turísticas y ambientales.

Clasificación. Los postes delineadores según la normativa del (REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1, 2011), son de las siguientes clases:

**Postes delineadores de madera.** Deben ser de 100 mm x 50 mm y pintados con color blanco.

**Postes delineadores flexibles.** Estos postes cuando son impactados por un vehículo se desvían doblándose y luego automáticamente regresan a su posición vertical; su ancho es de 100 mm, color blanco y pueden ser de plástico, caucho u otro material similar.

**Postes delineadores semi-flexibles.** Estos postes al ser impactados por un vehículo se desvían y, pueden ser levantados a su posición vertical con trabajos de mantenimiento; su ancho es de 100 mm, color blanco; y, pueden ser de plástico, caucho u otro material similar.

Tabla 4-1: Postes delineadores

Nombre	Código	Imagen
postes delineadores	D1	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011)

Elaborado por: Basantes Silva, Fabricio, 2021.

**Ubicación de postes delineadores.** Estos postes deben ser instalados de tal forma que produzcan un alineamiento uniforme que defina claramente el tramo de la vía transitable postulando (REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1, 2011).

- El espaciamiento desde el costado de la calzada adyacente cuando exista bermas o espaldones, debe ser máximo de 3,00 m.
- Donde no haya bermas o espaldones, el espaciamiento desde el costado de la calzada adyacente, debe ser de mínimo 1,20 m.
- Los postes deben ser instalados verticalmente, de tal forma que el tope del mismo quede a 1,00 m sobre el nivel de la superficie de la calzada adyacente.

#### 1.2.9.2 Señalización horizontal

Las señales horizontales o marcas viales son las señales de tráfico que están pintadas sobre la calzada, asfalto. Estas señales horizontales pintadas en la carretera guían al conductor y le proporcionan información para circular con seguridad según indica (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

#### Complementos de señalización horizontal

Aquellas de más de 6 mm y hasta 200 mm de altura, utilizadas para complementar la señalización horizontal. El hecho de que esta señalización sea elevada aumenta su visibilidad,

especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los focos de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual generalmente, la señalización plana no es eficaz (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

- **Características básicas de señalización horizontal.**

Mensaje. La señalización horizontal entregará su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas colocados sobre la superficie de la vía. Son señales de gran efecto al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

En el caso de los dispositivos complementarios se produce además un efecto vibratorio y sonoro, cuando son pisadas por un vehículo alertan al conductor que está atravesando una señalización, lo que contribuye a una mayor seguridad (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

Sin embargo, las señalizaciones presentan ciertas limitaciones como menciona (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

- a) son percibidas a menor distancia que las señales verticales.
- b) son ocultadas generalmente por sedimentaciones en la vía.
- c) su visibilidad se reduce significativamente por la presencia de agua y neblina.
- d) son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas, al estado y características de la superficie de la calzada, por lo que requieren mantenimiento más frecuente que otras señales.

**Dimensiones.** Las dimensiones de la señalización dependen de la velocidad máxima de la vía en que se ubican. Éstas se detallan para cada caso en las siguientes secciones. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señalización, tales dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que un estudio técnico lo justifique, y que leyendas y símbolos mantengan sus proporciones (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

- **Retroreflexión.**

- a) Las señalizaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se construirán con materiales apropiados, como micro-esferas de vidrio, y

deben someterse a procedimientos que aseguren su retroreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

b) Las señalizaciones deben presentar permanentemente los valores mínimos de retroreflexión señalados en la INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011) vigente. Pinturas de tráfico, y los materiales retroreflectivos a ser añadidos a los demarcadores (tachas).

- **Color**

a) La señalización en general son blancas y amarillas. Estos colores deben ser uniformes a lo largo de la señalización.

b) Las señalizaciones complementarias pueden ser blancas, amarillas, o rojas, debiendo coincidir el color de la línea con el del cuerpo del elemento que la contiene, con la excepción de las tachas bicolor. Se utiliza el blanco para indicar líneas que pueden ser traspasadas, el amarillo para señalar líneas que pueden o no ser traspasadas, y rojas que se instalan exclusivamente junto a la línea de borde derecho, que significan peligro y no deben ser cruzadas.

En cuanto a la clasificación de las Señalización horizontal respecto a su forma según la norma (INEN, 2016), son:

**Líneas longitudinales.** Se emplean para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

**Líneas Transversales.** Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

**Símbolos y Leyendas.** Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, flechas, triángulos ceda el paso y leyendas tales como pare, bus, carril exclusivo, solo trole, taxis, parada bus, entre otros.

- **LINEAS LONGITUDINALES**

Las líneas longitudinales según Instituto Ecuatoriano de Normalización, (2015), se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar y/o estacionar; para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, carriles exclusivos de bicicletas o buses; y, para advertir la aproximación a un cruce cebra.

**Colores.** Los colores de las señalizaciones de pavimento longitudinales deben ser conforme a los siguientes conceptos básicos:

a). Líneas amarillas definen:

- Separación de tráfico viajando en direcciones opuestas
- Restricciones.
- Borde izquierdo de la vía (en caso de tener parterre)

b). Líneas blancas definen:

- La separación de flujos de tráfico en la misma dirección.
- Borde derecho de la vía (Berma).
- Zonas de estacionamiento
- Proximidad a un cruce cebra

c). Línea azul definen:

- Zonas tarifadas de estacionamiento con límite de tiempo.

**Dimensiones.** Anchos y patrones de señalizaciones en pavimentos de las líneas longitudinales deben ser:

a) Una línea continua de color amarillo, prohíbe el cruce o rebasamiento.

b) El ancho mínimo de una línea es de 100 mm y máximo de 150 mm.

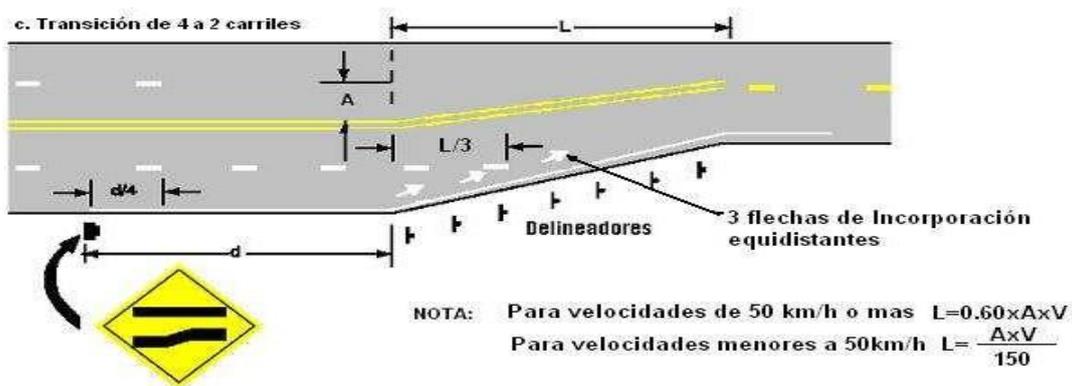
c) Doble línea continua (línea de barrera). Consiste de dos líneas continuas de color amarillo, separadas por un espacio igual al ancho de la línea a utilizarse, prohíbe el cruce o rebasamiento.

d) Una línea segmentada. Consiste de segmentos pintados separados por espacios sin pintar; e indica una condición permisiva, donde se puede rebasar.

- e) Las líneas segmentadas pueden ser adyacentes o pueden extender las líneas continuas.
- f) En el caso de señalizaciones complementarias (tachas) el color.  
Línea segmentada vía de dos carriles.

Ancho de carril. La experiencia internacional demuestra que mayores anchos de los carriles de circulación estimulan velocidades más altas, por ello el ancho del carril, medido entre centros de líneas.

Si al distribuir los carriles proyectados en la calzada, uno o más de éstos resultan de anchos superiores a los máximos especificados, el exceso del ancho debe ser demarcado con líneas de borde de tal manera que los carriles no superen los anchos máximos permitidos, distribuyéndolo a los costados o centro de la calzada como, a modo de ejemplo, se muestra en la figura



**Figura 2-1:** Señalización de los tipos de líneas de borde

Realizado por: Basantes, F, 2021

Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta. Estas líneas deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando haya seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes como lo menciona (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

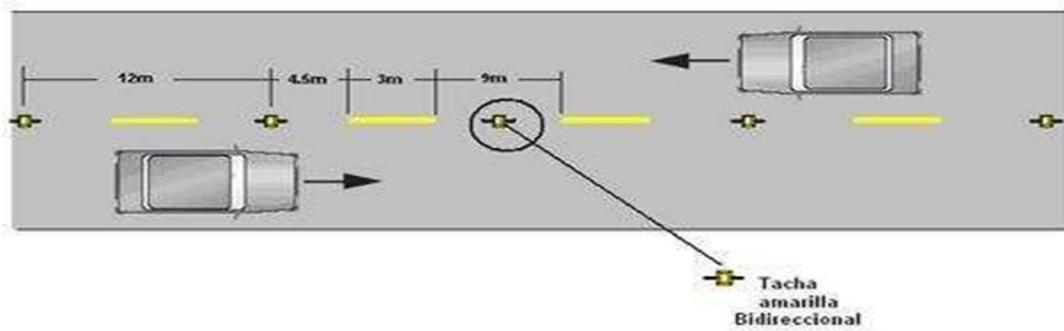


Figura 3-1: Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta  
 Realizado por: Basantes, F, 2021

Doble línea continua (línea de barrera). Como menciona (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011), las líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles consisten en dos líneas amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm.

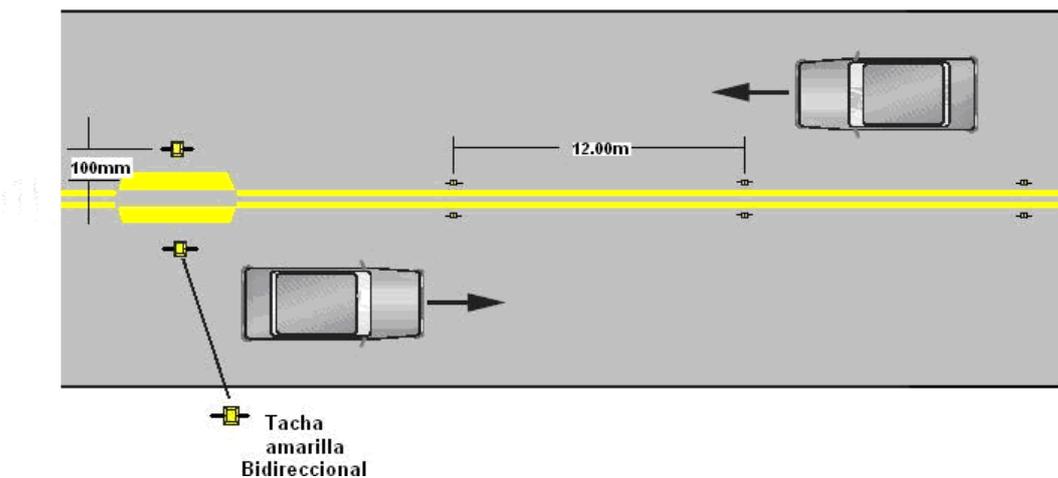
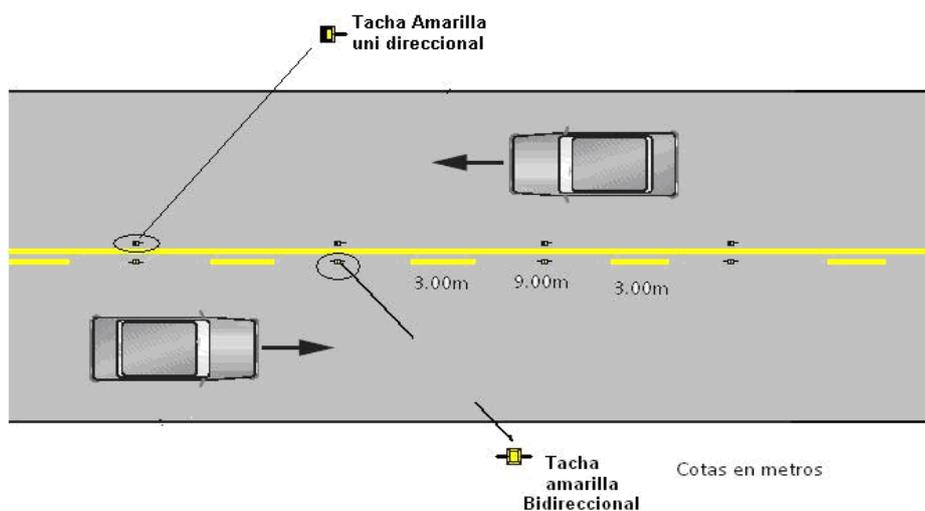


Figura 4-1: Doble línea continua (línea de barrera).  
 Realizado por: Basantes, F, 2021

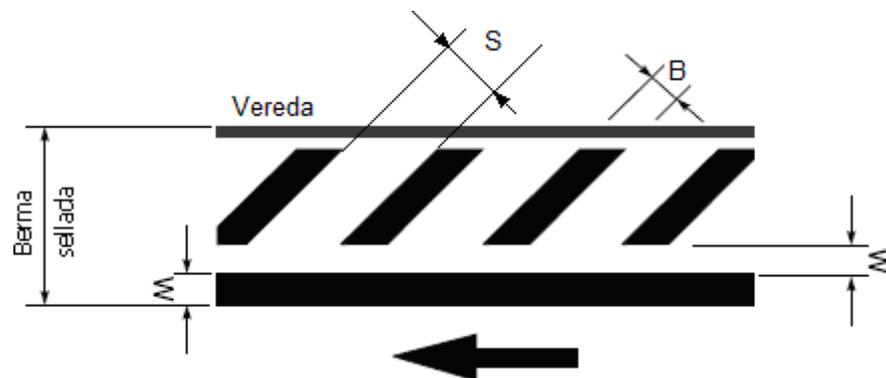
Doble línea mixta. Consisten en dos líneas amarillas paralelas, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm. Los vehículos siempre que exista seguridad pueden cruzar desde la línea segmentada para



realizar rebasamientos; es prohibido cruzar desde la línea continua para realizar rebasamientos. Las condiciones que justifican esta señalización se muestra este tipo de señalización (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

**Figura 5-1:** Doble línea mixta  
**Realizado por:** Basantes, F, 2021

Achurados en bermas. Está compuesta por una línea continua paralela al eje de la calzada y líneas diagonales paralelas de color blanco, deben tener un ancho  $B$  mínimo de 600 mm. y una separación  $S$  de por lo menos  $2B$ . En vías con velocidades mayores a 80 km/h, los espaciamientos entre las demarcaciones pueden tener un rango entre 5,00 m y 20,00 m, con un incremento apropiado en el ancho de la barra demarcada para los espaciamientos de separación más grandes (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).



**Figura 6-1:** Achurados de Berma  
**Realizado por:** Basantes, F, 2021

## LINEAS TRANSVERSALES

Se utilizan en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, ceder el paso o disminuir su velocidad según el caso; y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

Características de Líneas Transversales según (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011), son los siguientes:

- a) Mensaje. Además de señalar el lugar más cercano a una intersección, a un paso para peatones o a un cruce de ciclistas, donde los vehículos deben detenerse, indican la prioridad de cruce de los peatones sobre los vehículos motorizados.

- b) Forma. Las líneas transversales se demarcan a través de las calzadas, pueden ser continuas y/o segmentadas.
- c) Color. La señalización de líneas transversales es blanca.

Clasificación.

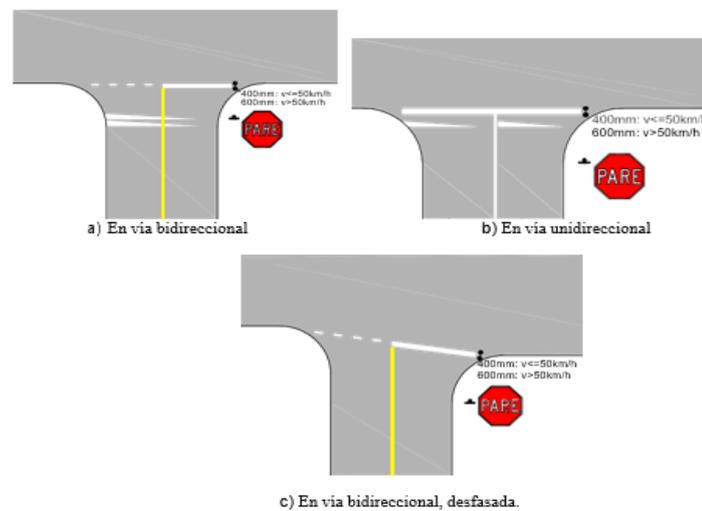
Atendiendo a la función que cumplen las líneas transversales se clasifican en: a) Líneas de pare, b) Línea de ceda el paso, c) Línea de detención, d) Líneas de cruce y e) Líneas logarítmicas

a) Líneas de pare

Líneas de pare: Es una línea continua demarcada en la calzada ante la cual los vehículos deben detenerse. En vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm.

Se demarca a través de un carril o carriles que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito, en donde el conductor obligatoriamente debe detenerse antes de ingresar a la vía prioritaria para reanudar la marcha con seguridad; estos dispositivos comprenden los siguientes:

**Línea de pare en intersección con señal vertical de pare.** La línea de pare se demarca siguiendo la alineación de la proyección de los bordillos hacia el interior de la vía, donde se requiera detener el tráfico



**Figura 7-1:** Línea de pare en intersección con señal vertical de pare

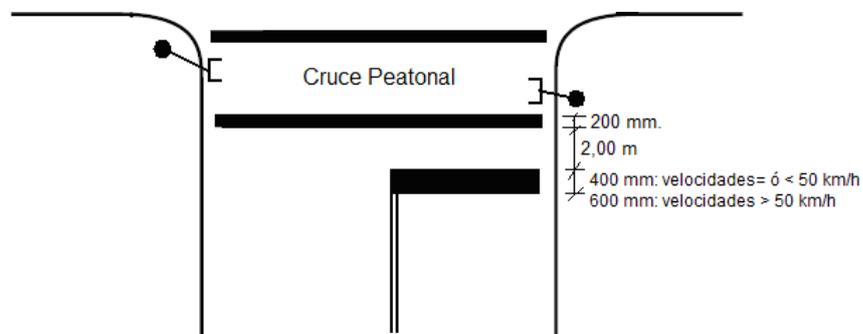
Realizado por: Basantes, F, 2021

**Línea de pare en intersecciones semaforizadas.** La línea de pare indica al conductor que enfrenta la luz roja del semáforo el lugar donde el vehículo debe detenerse. Se demarca a no menos de 2,00 m antes del lugar donde se sitúa el poste del semáforo primario. Si existe un cruce peatonal esta debe demarcarse a 2, 00 m del mismo. La ubicación de la línea de pare puede variar por condiciones especiales de la geometría vial.



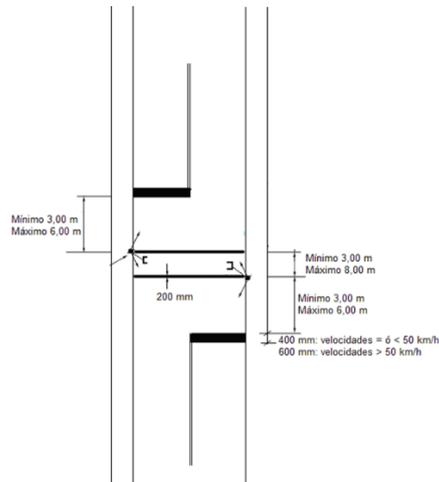
**Figura 8-1:** Línea de pare en intersecciones semaforizadas  
Realizado por: Basantes, F, 2021

### Línea de pare en cruces peatonales



**Figura 9-1:** Línea de pare en cruces peatonales  
Realizado por: Basantes, F, 2021

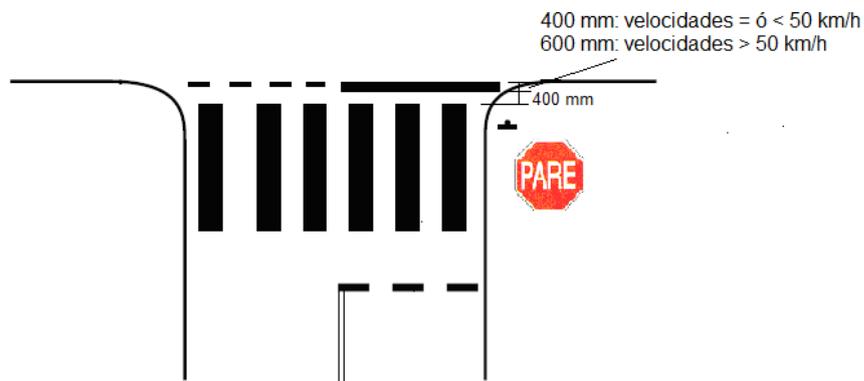
## Líneas de pare en cruce intermedio con semáforos peatonales



**Figura 10-1:** Líneas de pare en cruce intermedio con semáforos peatonales

Realizado por: Basantes, F, 2021

## Línea de pare en cruces cebra en intersección controlada con señal vertical pare



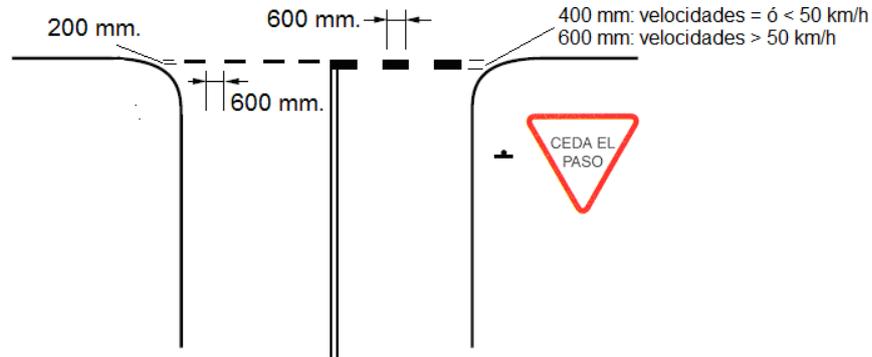
**Figura 11-1:** Línea de pare en cruces cebra en intersección controlada con señal vertical pare

Realizado por: Basantes, F, 2021

### b) Línea de ceda el paso

Esta línea indica (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011), la posición segura para que el vehículo se detenga, si es necesario. Es una línea segmentada de 600 mm pintado con espaciamiento de 600 mm, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm, demarcada a través de un carril que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito como:

Señal vertical de ceda el paso, cruce de trenes a nivel, cruce cebra, redondeles, cruce escolar

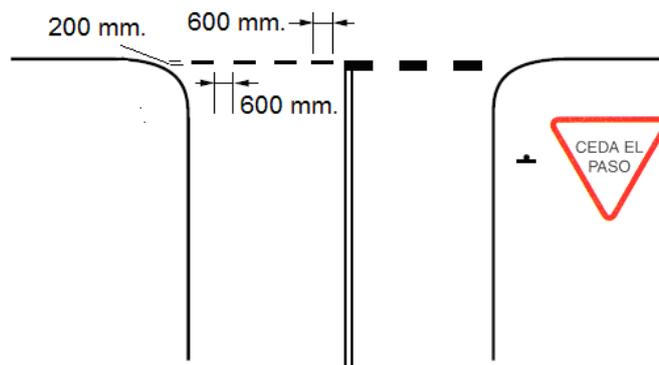


**Figura 12-1:** Línea de ceda el paso con señal vertical

Realizado por: Basantes, F, 2021

c) Línea de detención

Esta línea indica a los conductores que viran en una intersección, el lugar donde deben detenerse y ceder el paso a los peatones; y, al peatón el sendero seguro de cruce. Es una línea segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho, con espaciamiento de 600 mm. Se demarca en intersecciones controladas con señales de pare o ceda el paso a través del lado izquierdo en la aproximación de una vía menor y alineada con la línea de pare o ceda el paso (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).



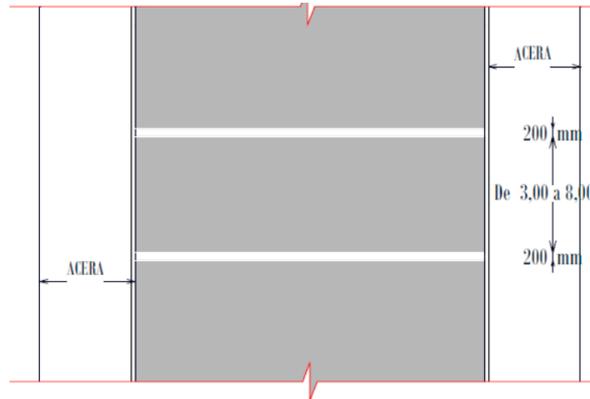
**Figura 13-1:** Línea de detención

Realizado por: Basantes, F, 2021

d) Líneas de cruce peatonal

**Líneas de “Cruce cebra”.** Esta señalización delimita una zona de la calzada donde el peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta.

Está constituida por bandas paralelas al eje de calzada de color blanco, con una longitud de 3,00 m a 8,00 m, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm. Se debe iniciar la señalización a partir del bordillo o borde de la calzada a una distancia entre 500 mm y 1 000 mm, tendiendo al máximo posible. Esta distancia se utilizará para ajustar al ancho de la calzada.



**Figura 14-1:** Línea cruce cebra

Realizado por: Basantes, F, 2021

## 1.2.10 Tipos y Clases de Vías

### 1.2.10.1 Tipos

#### Vías concesionadas

Se considera como una vía concesionada al otorgamiento de todos los derechos de un área determinada a una empresa privada, esta empresa tiene la potestad de explotar el área por medio de peajes donde se recauda un monto de dinero establecido y así poder ejecutar obras en pro de la zona para ser beneficiada.(Gómez, 2017).

#### Vías Estatales

“Se define como red vial estatal al conjunto de caminos de propiedad pública sujetos a la normatividad y marco institucional vigente. Está integrado por las redes primaria y secundaria, que se la ha denominado red nacional; más las redes terciaria y vecinal, denominada provincial (E-asphalt, 2021).

#### Vías Publicas

Las vías públicas pueden circular tanto conductores como peatones, no hay restricciones. Son titularidad pública. Comprenden la mayoría de las vías, su regulación y uso depende del titular de la vía. Por ejemplo, las autovías y travesías (E-asphalt, 2021).

### 1.2.10.2 Clases

**Carretera:** es una vía que está fuera de poblado y su característica principal es que está pavimentada.

**Arcén:** es un carril de menor tamaño, delimitado por una franja longitudinal. Está unido a la calzada y se usa de forma exclusiva en situaciones excepcionales y de urgencia. No se permite la circulación de automóviles.

**Autopista:** es una carretera de uso exclusivo para determinados usuarios (automóviles), que consta de varias calzadas para el mismo sentido de circulación. No se puede acceder a la misma de propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc. Algunas tienen peaje, se requiere de una tasa para acceder y otras son gratuitas.

**Autovías:** es una carretera con varias calzadas para el mismo sentido. No se puede acceder desde propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc.

**Vía para automóviles:** es una vía especialmente reservada para automóviles, con un único carril hacia el mismo sentido y con limitación de acceso desde las propiedades colindantes. No tendrán acceso otros vehículos distintos de los automóviles.

**Carretera convencional:** carretera que no reúne los requisitos y características de las autopistas, autovías y vías para automóviles. Son el resto de vías que no se incluyen en las anteriores.

**Plataforma:** la plataforma es una parte de la vía principal que son exclusivas para el uso de vehículos y que está formada por calzada y arcenes.

**Carril para vehículos de alta ocupación:** son aquellos destinados para el uso exclusivo de vehículos con alta ocupación, es decir, con el número de ocupantes del vehículo que se establezca en la ciudad. Abreviado como carril VAO. Este tipo de carriles no son muy comunes, aunque sí que están presentes en las grandes ciudades, con gran circulación de vehículos.

**Intersección:** unificación de varias vías, conectándose entre sí. Es un cruce de las trayectorias de los vehículos.

**Glorieta:** es una intersección a gran escala, donde todas las vías conectadas están en forma circular y alrededor de una isleta central. La circulación de los vehículos es rotatoria. No se permite atravesar por el medio y es muy importante seguir el orden de preferencias.

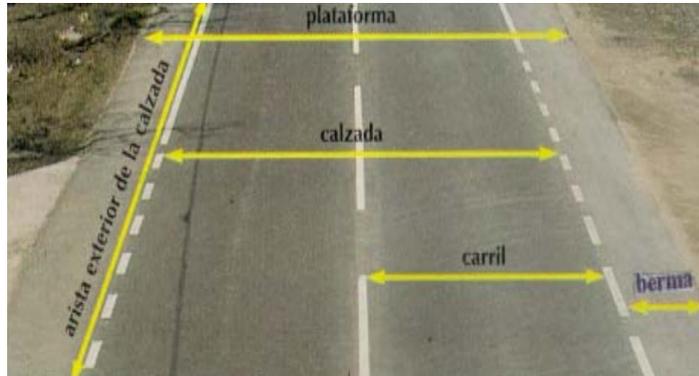
**Paso a nivel:** es una zona donde se cruza una vía con una línea de ferrocarril.

**Travesía:** carretera que transcurre por poblado. La titularidad corresponde al Estado, aunque pase por zona urbana. No se consideran travesías las que dispongan de una vía alternativa a la que tiene acceso. (Dudas Legislativas, 2020)

**Vías de circulación peatonal:** Recorridos tales como: aceras, senderos, andenes, cominerías, cruces, y cualquier otro tipo de superficie de dominio público que cumplen con ciertas

características y que están destinados al tránsito de peatones, no aplicables a circulaciones interiores.(INEN, 2016).

### 1.2.11 Partes de la vía



**Figura 15-1:** Partes de una Vía

Realizado Por: Basantes, F. 2021

**Plataforma:** Es la zona de la vía formada por calzada y bermas dedicada al uso de vehículos.

**Calzada:** Es la parte de la vía destinada a la circulación de vehículos. Cuando ésta presenta señalización horizontal precisando carriles de circulación se le denomina calzada señalizada.

**Carril:** Banda longitudinal en la que está dividida una calzada, siempre que tenga una anchura suficiente para que puedan circular automóviles. Puede estar delimitada por marcas viales longitudinales. Existen diversos tipos de carriles:

**Carril de aceleración y carril de entrada:** Carril cuyo propósito es facilitar la entrada de los vehículos que provienen de otra vía o calzada incorporándose al final del mismo.

**Carril de deceleración y carril de salida:** Carril cuyo propósito es facilitar la salida de los vehículos de una vía o calzada a otra. Son frecuentes en autovías y autopistas.

**Carril para vehículos de alta ocupación:** Es el tipo de carril especialmente habilitado para que en él circulen vehículos con una alta ocupación.

**Berma:** Banda longitudinal situada entre el borde exterior del arcén y la cuneta que forma parte de la plataforma de la vía.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V <sub>TR</sub> ), km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas <sup>1</sup>	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	2.0/1.0	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	1.8/0.5	1.8/0.5	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	2.00	2.00	2.50	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	1.80	2.00	2.00	2.50	-
	Montañoso	-	-	-	-	1.50	1.50	1.80	1.80	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	1.50	1.50	1.80	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	1.00	1.50	1.80	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.00	1.00	1.50	1.80	-	-	-
	Montañoso	-	-	0.50	0.50	1.00	1.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-
Terciaria <sup>2</sup>	Plano	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-

**Figura 16-1:** Anchos de la berma  
Realizado Por: Basantes, F. 2021

### 1.2.12 Intersección

Es la infraestructura vial donde existe el cruce de dos o más calles cuya función es conectar una vía secundaria con una vía primaria, permitiendo a los usuarios llegar a su destino.

#### 1.2.12.1 Criterios Generales para determinar las intersecciones

Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (2020) en su Norma Ecuatoriana Vial se presentan los siguientes criterios:

- **Priorización de los movimientos.** Los movimientos más importantes deben tener preferencia sobre los secundarios limitando los movimientos secundarios con señales adecuadas.
- **Consistencia con volúmenes de tránsito.** Es la relación entre el tamaño de la alternativa propuesta y la magnitud de los volúmenes de tránsito que circularan por cada de los elementos del complejo vial.
- **Sencillez y claridad.** La canalización no debe ser excesiva ni complicada para realizar los movimientos vehiculares.
- **Visibilidad.** La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección deben limitarse en función de la visibilidad incluso llegando a la detección total.

#### Esquemas de intersección

La (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013), presentan los siguientes esquemas:

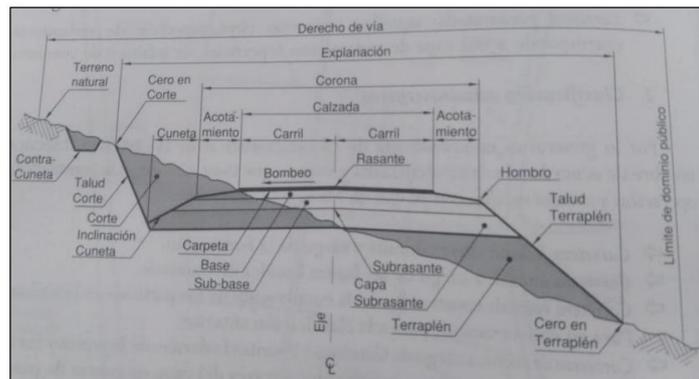
**Intersecciones sin canalizar.** “El ángulo de entrada debe estar comprendido entre (60° - 90°). El radio mínimo de curva debe corresponder al radio mínimo de giro del vehículo de diseño de selección”.

### Visibilidad de las intersecciones

El conductor que se aproxima a una intersección a nivel debe tener una visión sin obstáculos de la intersección completa y de suficiente longitud de la carretera que intercepta, debe existir una distancia de visibilidad suficiente sin obstáculos a lo largo de ambos accesos (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020).

### Estructura de la carretera

La estructura de la carretera para (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013) son las siguientes:



**Figura 17-1:** Estructura de carretera

Realizado Por: Basantes, F. 2021

**Corona.** Es la superficie determinada de una carretera comprendida entre sus hombros como por lo que incluye la calzada más los acotamientos.

**Hombro.** es el punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén y la corona, o por esta y talud interior de la cuneta.

**Talud.** Son las superficies laterales inclinadas, que en cortes queda comprendida entre la línea de ceros y el fondo de la cuneta; y en terraplenes la queda comprendida entre la línea de ceros y el hombro correspondiente.

**El cero o punto extremo del talud.** Es el punto donde el talud de corte o terraplén encuentra el terreno natural.

**La Rasante.** Es la línea obtenida al proyectar sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la corona de la carretera.

**Subrasante.** Es la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de la corona. En la sección transversal es un punto cuya diferencia de elevación con la rasante, está determinada por el espesor del pavimento y cuyo desnivel con respecto al terreno natural, sirve para determinar el espesor del corte o terraplén.

**Explanación.** Es la distancia total horizontal comprendida entre los cerros derechos e izquierdos.

**Derecho de vía de una carretera.** Es la faja de terreno destinada a la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección, y en general, para el uso adecuado de esta vía y de sus servicios auxiliares. A esta zona no se le podrá dar uso privado.

### **Capa de rodadura**

Según la (Fundación Laboral de la construcción, 2021), la capa de rodadura es:

La capa superior del pavimento formado por mezclas bituminosas. A su vez, el pavimento es la capa superior del firme que, colocada sobre la base, soporta directamente las solicitaciones del tráfico. Las cualidades superficiales de la calzada dependen de la adecuada selección y ejecución del pavimento y se clasifican en:

- **Superficial:** falta de desnivelaciones u ondulaciones longitudinales y transversales.
- **Textura superficial:** proporciona la resistencia al deslizamiento.
- **Impermeabilidad:** impide la penetración del agua hacia las capas inferiores del firme y la explanada.

### **Clasificación del pavimento según la superficie de rodadura**

#### **Pavimento flexible**

Es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y, de ser el caso, aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, micro pavimentos, macadam asfáltico, mezclas

asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013).

### **Pavimento rígido**

Es una estructura de pavimento compuesta específicamente por una capa de sub+ base granular, no obstante, esta capa puede ser de base granular, o puede ser estabilizada con cemento, asfalto o cal, y una capa de rodadura de losa de concreto de cemento hidráulico como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013).

### **Sobre ancho de la calzada**

Lo sobre anchos se encuentran en las superficies de rodadura de una vía ubicados especialmente en las curvas para garantizar que los vehículos ocupen este espacio adicional y así evitar que pierdan pista (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PERÚ, 2005).

### **Tipos de Accidentes de Tránsito**

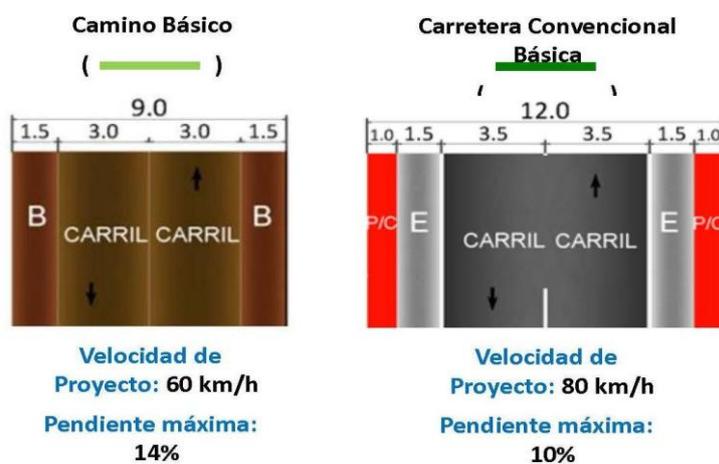
Son los diferentes tipos de accidentes que pueden presentarse, de los cuales se puede mencionar a los siguientes: choques, atropellos, estrellamientos, pérdida de pista, rozamientos, volcamientos, caída de pasajeros, entre otros (Instituto Nacional de estadística y censos, 2016).

### **Causas de accidentes de tránsito**

Son las diferentes razones o factores por las que se producen los accidentes de tránsito, entre ellos tenemos: impericia e imprudencia del conductor, no respetar las señales de tránsito, exceso de velocidad, mal rebasamiento e invadir carril, imprudencia del peatón, embriaguez o droga, entre otras (Instituto Nacional de estadística y censos, 2016).

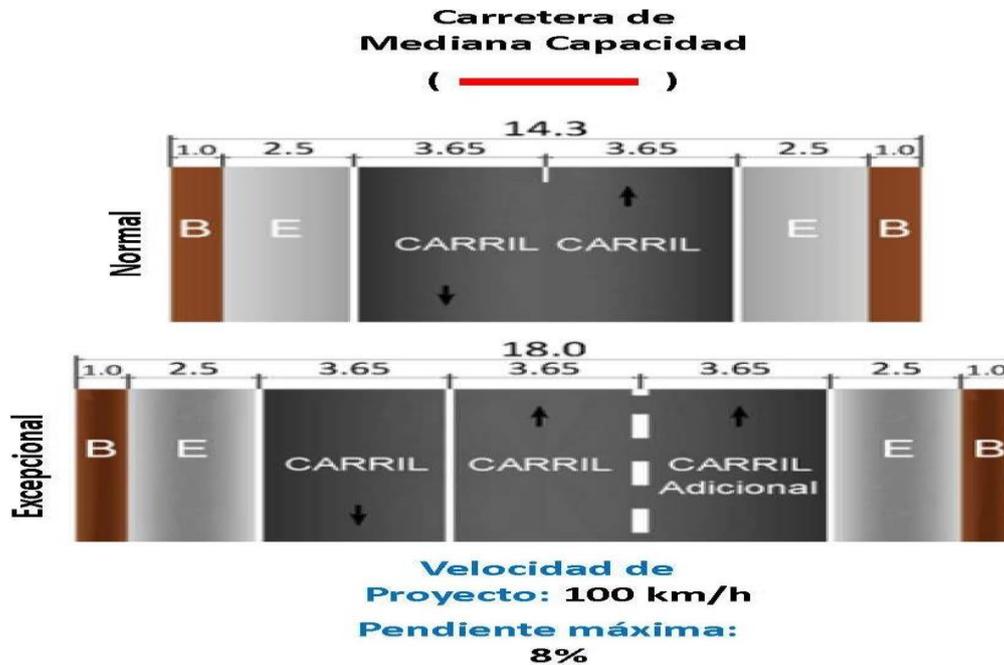
### **Clasificación según desempeño de las Carreteras**

Según lo establecido en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 MTOP (2013) según su desempeño



se clasifican de la siguiente manera:

**Figura 18-1:** Clasificación según desempeño de las Carreteras  
Realizado Por: Basantes, F. 2021



**Figura 19-1:** Carretera de mediana capacidad  
Realizado Por: Basantes, F. 2021

## CAPITULO II

### 2 MARCO METODOLÓGICO

Dentro de los métodos, niveles, técnicas e instrumentos que se van a emplear en la ejecución de esta investigación, son:

#### 2.1 Enfoque de investigación

Según los autores Fernández & Díaz (2002), mencionan que la investigación cuantitativa analiza los datos en función de las variables que se puedan cuantificar, mientras que la investigación cualitativa realiza registros narrativos de los fenómenos de estudio a través de técnicas como la observación directa. Dentro de este proyecto tendrá un enfoque cuantitativo donde se analizarán las variables dependientes e independientes que corresponden las siguientes respectivamente: infraestructura vial, accidentes de tránsito y Auditoria de Seguridad Vial en el tramo Calpi- El Arenal, mientras que el enfoque cualitativo, se recolectara y analizará los datos

obtenidos en el levantamiento de información a través de una check list o lista de chequeo donde se obtendrá un parámetro actual de cómo es la situación del tramo Calpi- El Arenal hasta el km31.

### **2.1.1 Niveles de investigación**

**Investigación Descriptiva:** Para este estudio se utilizó la investigación descriptiva donde se analizaron 11 ítems correspondientes al diseño geométrico y seguridad vial de una vía donde se presentan a continuación:

- **Alineación y sección transversal:** Distancia de visibilidad en curvas, legibilidad para conductores, bermas y cunetas
- **Intersección:** localización, visibilidad y diseño
- **Señalización vertical e iluminación:** iluminación
- **Aspectos generales de las señales verticales y legibilidad de las señales verticales.**
- **Señalamiento horizontal:** aspectos generales del señalamiento horizontal.
- **Zonas laterales y barreras de contención:** delineadores y retroreflectantes
- **Barrera de contención y terminaciones**
- **Peatones y ciclistas**
- **Alcances generales y transporte público**
- **Pavimentos y estacionamiento:** defectos en el pavimento, piedra/ material suelto, alcances generales
- **Provisión para vehículos pesados:** cuestiones de diseño
- **Varios:** Trabajos temporales, actividades del borde de la vía, animales y taludes.

#### **2.1.1.1 Tipo de estudio**

**Estudio Transversal:** Este proyecto de investigación será de tipo transversal, ya que se lo realizará en un determinado tiempo, período 2020 –2021.

**No Experimental:** La presente investigación será de tipo no experimental, debido a que se basará en la observación de su contexto natural, para posteriormente ser evaluado.

**Estudio de Campo:** Se realizará una observación directa de las condiciones del tramo de vía y las anomalías existentes a través de una lista de chequeos.

## **2.2 Población Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra.**

### 2.2.1 Población y Muestra

Como población y muestra de este proyecto de investigación al tratarse de una auditoría de seguridad vial se tomará en su totalidad el segmento vial que comprende Calpi – El Arenal, con una longitud total de 31 km.

### 2.2.2 Planificación

Dentro de la planificación se adjuntó la delimitación geográfica del área de estudio que en este caso es el tramo vial comprendido entre Calpi hasta El Arenal donde se delimitara los puntos conflictivos donde se producen accidentes de tránsito.

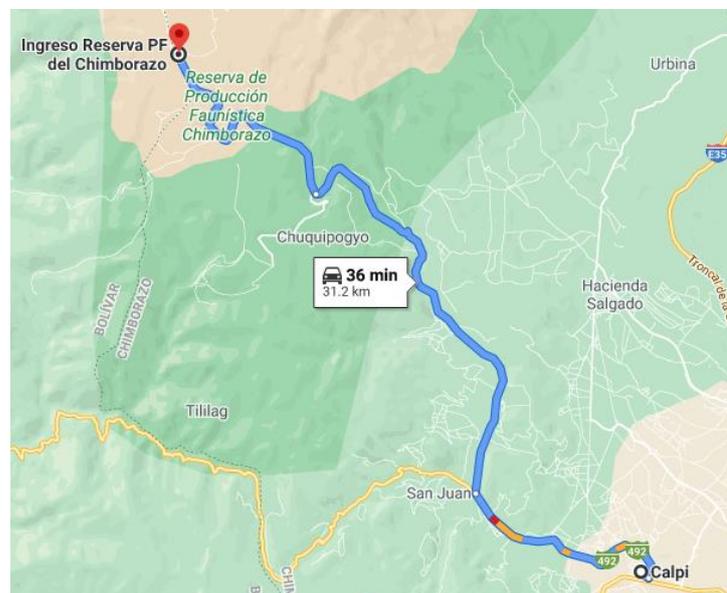


Figura 1-2: Área de estudio  
Realizado Por: Basantes, F. 2021

### 2.2.3 Técnicas

Para la realización de la auditoría de seguridad vial del tramo Calpi – El Arenal hasta el kilómetro 31, con el fin de indagar, evaluar y definir los datos necesarios para esta investigación serán los siguientes.

#### 2.2.3.1 Observación

Mediante esta herramienta nos ayudara a recabar información necesaria para poder desarrollar la Auditoría de Seguridad vial en cuanto a accidentes de tránsito.

## 2.2.4 Instrumentos

### 2.2.4.1 Fichas de Observación

Esta ficha de observación nos colaborará con la obtención de datos específicos para poder dar cumplimiento a los objetivos planteados, esta se compondrá por una lista donde se detallará parámetros como: señalización horizontal y vertical, intersecciones, capa de rodadura, sistema de drenajes, peatones y ciclistas, vehículos de carga pesada entre otros.

Esta elaborada con 11 ítems y cada una con sus respectivos sub ítems que a continuación se detalla un ejemplo:

Tabla 1-2: fichas de observacion para la asv (infraestructura vial).

FICHAS DE OBSERVACION PARA LA ASV (INFRAESTRUCTURA VIAL)					
<b>TRAMO CALPI EL AREANAL</b>					
<b>UBICACIÓN</b> Kilómetros (Km.)					
El levantamiento de información se lo realizara a través de este modelo de aforo el cual estará dividido por tramos cada dos km tomando en cuenta la señalética de cada kilómetro presente en la vía Calpi- El Arenal hasta el kilómetro 31. Las Normas técnicas a considerar se tomaron en base a la norma NEVI Volumen 2, Norma Para Estudios Viales y Diseños Viales					
<b>INICIO:</b>		<b>FIN:</b>			
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL					
ITEMS	ABSCISA	CUMPLE		OBSERVACIONES	CONSIDERACIONES TECNICAS
		SI	NO		
1) Visibilidad: Distancia de visibilidad en curvas					Se tomara en cuenta la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales
2) Legibilidad para conductores					¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? Por ejemplo: ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada? ¿Si existe pavimentos deteriorados, se han quitado, o se han tratado? ¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?
3) Berma					¿El ancho de las bermas es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?

					que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?
					¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir las bermas están en buen estado)
<b>4) Cunetas</b>					¿Las cunetas al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos?
					¿La cuneta se encuentra libre de obstáculos?
	<b>SUMA</b>				
	<b>PORCENTAJE</b>	%	%		

**Fuente:** (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013).

**Realizado por:** Basantes, Fabricio, 2021.

## **2.3 Hipótesis o idea a defender**

### **2.3.1 Idea a Defender**

La auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura con los accidentes de tránsito del tramo vial Calpi – El Arenal hasta el kilómetro 31, y la seguridad de los peatones, Nos permitirán conocer el estado actual de la vía de igual manera se establecerá alternativas de solución en la infraestructura para reducir los accidentes de tránsito en la zona de estudio.

### **2.3.2 Variables**

#### **2.3.2.1 Variable Independiente**

Auditoria de Seguridad Vial en el tramo Calpi- El Arenal.

#### **2.3.2.2 Variables Dependiente**

- Infraestructura Vial
- Accidentes de Transito

## **CAPÍTULO III**

### **3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **3.1 Antecedentes**

El tramo comprendido entre Calpi – El Arenal, se encuentra ubicado en la provincia de Chimborazo en el cantón Riobamba, esta vía es considerada como carretera de primer orden dentro de la red estatal vial del Ecuador, la longitud del tramo estudiado es de 31km, con disco de identificación E492.

En el tramo vial de estudio Calpi-El Arenal se cuantificaron los accidentes de tránsito y su tipología que corresponden a los siguientes:

**Tabla 1-3:** Accidentes de tránsito calpi- el arenal

<b>ACCIDENTES DE TRÁNSITO CALPI-EL ARENAL</b>		
<b>CLASE/TIPO DE INCIDENTE</b>	<b>SUB TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Accidente de tránsito con daños materiales	1	1,1%
Accidente de tránsito sin heridos	1	1,1%
Atropello	1	1,1%
Atropello con muerte	1	1,1%
Choque frontal excéntrico con heridos y muerte	1	1,1%
Choque lateral angular	7	8,0%
Choque lateral perpendicular	2	2,3%
Choque por alcance	10	11,4%
Encunetamiento	8	9,1%
Encunetamiento sin heridos	2	2,3%
Estrellamiento	3	3,4%
Estrellamiento con heridos	1	1,1%
Estrellamiento sin heridos	1	1,1%
Explosión de neumáticos	1	1,1%
Pérdida de carril con muerte	1	1,1%
Pérdida de carril sin heridos	3	3,4%
Roce negativo	12	13,6%
Roce positivo	20	22,7%
Rozamiento	3	3,4%
Vehículo en mal estado	8	9,1%
Volcamiento lateral	1	1,1%
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: SIS ECU 911 Riobamba

Elaborado Por: Fabricio, Basantes, 2021.

**Tabla 2-3: Auditoria de Seguridad Vial**  
**FICHAS DE OBSERVACION PARA LA ASV (INFRAESTRUCTURA VIAL)**

<b>TRAMO CALPI EL AREANAL</b>					
<b>UBICACIÓN Kilómetros (Km.)</b>					
El levantamiento de información se lo realizara a través de este modelo de aforo el cual estará dividido por tramos cada dos km tomando en cuenta la señalética de cada kilómetro presente en la vía Calpi- El Arenal Las Normas técnicas a condiderar se tomaron en base a la norma NEVI Volumen 2, Norma Para Estudios Viales y Diseños Viales					
<b>INICIO:</b>			<b>FIN:</b>		
<b>ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL</b>					
<b>SUB ITEMS</b>	<b>ABSCISA(km)</b>	<b>CUMPLE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>1) Visibilidad: Distancia de visibilidad en curvas</b>	000+355-000+395	0	1	Curva de Calpi, no existe visibilidad en ambos sentido del tramo.	Se tomara en cuenta la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales
	000+410-000+520	1	0	Entrada a Palacio Real , tiene una intersección en la mitad de la curva	
	001+160-001+220	0	1	Sentido Calpi el Arenal sector Planta de producción agro calizas	
	001+400-001+510	1	0	Pista Nápoles	
	002+040-002+210	1	0	Entrada a San Vicente de Bayusig	
	002+700-002+810	0	1	Complejo deportivo hermanos Agualsaca la visibilidad en solo hasta la mitad de la curva en ambos sentido	
	004+400-004+640	1	0	Curva de San Juan barrio San Francisco	
	007+500-007+650	1	0	Semáforo de San Juan	
	008+900-010+000	1	0	Entrada a Shobol	
	010+100-010+210	1	0	Entrada a Guabug	
	011+150-011+370	0	1	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula	
	011+150-011+370	1	0	En el sentido Calpi - Arenal la visibilidad es adecuada	
	011+380-011+410	0	1	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula	
	011+380-011+411	1	0	En el sentido Calpi - Arenal la visibilidad es adecuada	
	012+128-012+148	1	0	Ambos sentido	
	013+350-013+400	1	0	Ambos sentido Sector comunidad Chimborazo	
	013+850-013+910	0	1	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
015+00-015+110	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido		
015+200-015+310	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido		

	016+350-016+360	0	1	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
	016+850-016+950	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+561-017+575	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+575-017+675	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+820-017+920	0	1	No existe visibilidad para ambos sentido, sector entrada a Chinigua	
	017+940-017+980	1	0	Ambos sentido	
	018+800-018+850	0	1	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula, sector casa Condor	
	018+820-018+830	0	1	En el sentido Calpi - Arenal la visibilidad no es adecuada hasta la mitad de la curva	
	020+700-020+820	1	0	Ambos sentido, sector la chorrera	
	021+800-021+855	0	1	Ambos sentido, sector entrada la hacienda Peña Brava Barrera de contención deformada en el sentido Arenal – Calpi	
	023+220-023+240	1	0	Ambos sentido, sector la Hospedaje Chimborazo Lodge	
	025+080-025+150	0	1	Sentido Calpi el Arenal	
	025+875-025+900	0	1	Ambos sentido	
	026+120-026+220	0	1	Ambos sentido	
	026+675-026+875	0	1	Ambos sentido	
	027+200-027+320	0	1	Sentido Calpi el Arenal solo se puede visibilizar la mitad de la curva	
	028+010-028+080	1	0	Ambos sentido	
	028+200-028+320	0	1	Ambos sentido	
	029+100-029+250	1	0	Ambos sentido	
	030+800-031+000	0	1	Ambos sentido	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>23</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>41%</b>	<b>59%</b>		
<b>2) Legibilidad para conductores</b>	000+000+000+040	1	0	La señalética horizontal aun contiene las demarcaciones visibles del borde de calzada y división de carril	¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? Por ejemplo: ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada? ¿Si existe pavimentos deteriorados, se han quitado, o se han tratado?
	000+040-000+500	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	001+260	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	001+275	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	000+500-001+500	1	0	Cuenta con las líneas de borde aun visibles y de división de carril	

	001+500-002+000	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?
	002+000-002+200	1	0	Cuenta con las líneas de borde aun visibles y de división de carril	
	002+200-002+210	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	002+210-002+250	1	0	Cuenta con las líneas de borde aun visibles y de división de carril	
	002+250-002+950	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	003+000-003+020	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	003+020-003+520	1	0	Cuenta con las líneas de borde aun visibles y de división de carril	
	003+520-004+000	1	0	Cuenta con las líneas de borde aun visibles y de división de carril	
	008+300-008+302	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	008+310+008+311	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	009+225-009+226	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	009+230-009+233	0	1	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi	
	011+250-011+310	0	1	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal	
	<b>SUB TOTAL</b>	6	15		
	<b>PORCENTAJE</b>	35%	88%		
<b>3) Bermas</b>	000+000-031+000	0	1	No existe en todo el tramo de vía una provisión de espacio para que un vehículo se estacione de manera temporal a fin de evitar accidentes	¿El ancho de las bermas es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?
					¿El ancho de las bermas es adecuado para que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?
					¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir las bermas están en buen estado)
	<b>SUB TOTAL</b>	0	1		
	<b>PORCENTAJE</b>	0%	100%		

<b>4) Cunetas</b>	000+000	0	1	En la entrada a Calpi las rejillas de cruce de agua de la calzada se encuentran tapadas	¿Las cunetas al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	
	000+000+000+040	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	000+040-000+230	0	1	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal		
	000+230-000+570	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	000+570-000+564	0	1	Cuneta sin drenaje de agua en el sentido El Arenal - Calpi		
	000+564-001+135	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	001+135-001+140	0	1	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal		
	001+140-003+450	1	0	Cunetas libres y sin escombros		¿La cuneta se encuentra libre de obstáculos?
	003+450-003+500	0	1	Cuneta tapada sentido Calpi- El Arenal		
	003+500-005+000	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	005+000-008+000	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	008+000-011+000	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	011+000-015+120	1	0			
	015+120-015+225	0	1	Cuneta llena de arbustos		
	015+225-031+000	1	0	Cunetas libres y sin escombros		
	<b>SUB TOTAL</b>	9	6			
<b>PORCENTAJE</b>	60%	40%				
<b>TOTAL</b>	31	45				
<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	43,1%	62,5%				

<b>INTERSECCIÓN</b>					
<b>5) Localización, Visibilidad y Diseño</b>	000+115-000+145	0	1	Intersección poco visible sector de la plaza de toros de Calpi. LI adoquinado y el LD de ripio.	¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto a la alineación vertical y horizontal? ¿La presencia de la intersección es visible para todos los usuarios? ¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas? ¿La trayectoria de los vehículos en la
	000+560-000+564	0	1	Entrada a la comunidad de asunción. LI intersección con poca visibilidad para el conductor en el sentido El Arenal - Calpi	
	005+490-005+510	0	1	Sector entrada a Nuncata no considera a vehículos pesados el material de la intersección es de tierra.	
	021+120-021+820	0	1	Entrada a la hacienda Peña Brava intersección en plena curva muy poca	

				visibilidad	intersección es delineada correctamente (flechas, tachas reflectivas, líneas, etc.)? ¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?
	<b>TOTAL</b>	0	4		
	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	0%	100%		

SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN					
6) Iluminación	000+000-000+200	1	0	Si existe alumbrado público	¿Se requiere iluminación? ¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía? ¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?
	000+200-001+160	0	1	No existe alumbrado Publico	
	001+160-004+400	0	1	No existe alumbrado Publico	
	004-400-006-950	1	0	Si existe alumbrado público, inicia el cerco de viviendas de la parroquia San Juan	
	006+950-007+250	0	1	No existe alumbrado público	
	007+250-009+000	1	0	Si existe alumbrado público	
	009+000-010+000	0	1	No existe alumbrado público	
	010+000-016+400	0	1	No existe alumbrado público	
	016+000-031+000	1	0	No existe alumbrado público	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>44%</b>	<b>56%</b>		
7) Aspectos generales de las señales verticales y Legibilidad de las señales verticales	000+400	0	1	Señal de curva deteriorada	¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?
	000+520	0	1	Señal de intersección en Y no visible entrada a Asunción	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
	002+040	0	1	Señal tapada con el poste de alumbrado público, entrada a Bayusig	
	003+220	0	1	Señal Tapada por arboles	
	010+025	0	1	Señal de intersección en T obstaculizada con una señal de alto de 240m de alto (Calpi-El Arenal	
	009+350	0	1	No hay señal de prohibido rebasar	

	012+126	0	1	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal- Calpi	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?
	016+450	0	1	Señal de curva tapada por arboles	
	017+565-017+595	0	1	No hay señal de prevención de curva	
	018+320	0	1	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal- Calpi	
	019+220	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	019-820	0	1	Señal con leyenda vía compartida para ciclistas pero no existe infraestructura física	
	020+120	0	1	Señal Tapada con árboles, sentido Calpi -El Arenal	
	020+320	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	022+250	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	023+000	0	1	Señal de intersección en T no visible	
	023+220	0	1	No hay señal de prevención de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	023+900	0	1	Señal de intersección en T no visible	
	024+520	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	025+000	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	025+320	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	026+100	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	027+200	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	028+125	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	028+400	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	029+020	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	030+900	0	1	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	
	<b>SUB TOTAL</b>	0	27		
	<b>PORCENTAJE</b>	0%	100%		
	<b>TOTAL</b>	4	32		
	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	11%	89%		

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL					
<b>8) Aspectos generales del señalamiento horizontal</b>	000+000+000+040	1	0	La señalética horizontal aun contiene las demarcaciones visibles del borde de calzada y división de carril	¿Es apropiada la demarcación y delineación? (como marcas, líneas, flechas, tachas reflectantes, etc.)
	000+040-000+500	0	1	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	001+260	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	

	001+275	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	000+500-001+500	1	0	Cuenta con las línea de borde aun visibles y de división de carril	
	001+500-002+000	0	1	Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	002+000-002+200	1	0	Cuenta con las línea de borde aun visibles y de división de carril	
	002+200-002+210	0	1	Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	002+210-002+250	1	0	Cuenta con las línea de borde aun visibles y de división de carril	
	002+250-002+950	0	1	Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	003+000-003+020	0	1	Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	003+020-003+520	1	0	Cuenta con las línea de borde aun visibles y de división de carril	
	003+520-004+000	1	0	Cuenta con las línea de borde aun visibles y de división de carril	
	008+300-008+302	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	008+310+008+311	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	009+225-009+226	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	009+230-009+233	0	1	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi	
	011+250-011+310	0	1	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>33%</b>	<b>67%</b>		
<b>9) Delineadores y retro reflectantes</b>	000+355-000+395	0	1	Delineadores con una medida de 73cm a lo largo de la abscisa	¿Los delineadores son instalados en forma correcta?
	019+005-019+800	0	1	Delineadores pequeños con una altura de 50 cm	¿Los delineadores son claramente visibles?
	019+850-019+950	0	1	Delineadores de 80cm de altura, y una distancia entre delineador de 18.64m	¿Los colores usados para los delineadores son correctos?
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>15</b>		
	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	<b>29%</b>	<b>71%</b>		
<b>ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN</b>					
<b>10) Barreras de Contención y Terminaciones</b>	000+500-000+600	1	0	Las Barreras de contención cuentan con una altura de 1.20m de altura respectivamente y las mismas son instaladas de manera correcta cabe recalcar que estas barreras de contención están ubicadas en su mayoría en el sentido El Arenal -Calpi. En las abscisas 013+850-013+950; 016+350-016+370 y	tener una altura de 1.00 m con la longitud según su necesidad.
	001+000-001+130	1	0		¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?

001+150-001+220	1	0	017+290-017+355 respectivamente se encuentran deterioradas y destruidas.	¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	
002+040-002+400	1	0			¿La anchura entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?
011+150-011+375	1	0			Se observara que la terminación este 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.
012+128-012+148	1	0			
013+365-013+950	1	0			
013+850-013+950	0	1			
016+350-016+370	0	1			
017+290-017+355	0	1			
018+450-018+550	1	0			
022+120-022+449	1	0			
025+060-025+090	1	0			
025+875-026+014	1	0			
026+675-026+885	1	0			
027+600-027+710	1	0			
028+200-028+310	1	0			
<b>SUMA TOTAL</b>	14	3			
<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	82%	18%			

PEATONES Y CICLISTAS					
11) Alcances generales	000+000-000+180	1	0	Entrada a Calpi cuenta con veredas para la movilidad de las personas hasta el sector del cementerio de Calpi en el sentido Calpi-El Arenal	¿Son adecuadas las rutas y los puntos de cruce para peatones y ciclistas?
	000+180-004+600	0	1	No existe veredas peatonales, para el tránsito de las personas solo está definida las línea laterales de calzada.	
	000+000-004+600	0	1	No existen cruces peatonales en el tramo absisado	¿Dónde es necesario, se han instalado vallas para encauzar a peatones y ciclistas hasta cruces o pasos elevados?

	004+600+005+870	0	1	Desde la entrada a San Juan hasta el estadio de la misma parroquia las veredas peatonales son de tierra y no cumplen con su función.	Dónde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatonales y ciclistas, ¿se han instalado barreras de seguridad?
	005+860	0	1	No existe Cruce Peatonal	¿Facilidades para peatones y ciclistas se han considerado en las noches?
	006+100	0	1	Entrada a la Unidad Educativa San Juan, no existe cruce peatonal	¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?
	006+400	1	0	Cruce peatonal deteriorado en el sentido El Arenal-Calpi, sector GAD San Juan	¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?
	005+870+007+000	1	0	Zona céntrica de la parroquia San Juan cuenta con veredas peatonales	
	007+000-031+00	0	1	Todo el tramo que corresponde a esta abscisa se encuentra delimitado por línea de borde de calzada para la circulación de los peatones	¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para que los conductores de camiones puedan ver en forma clara a los peatones en un cruce?
	000+000-031+000	0	1	En el tramo longitudinal Calpi -El Arenal no cuenta con infraestructura física ni señalética preventiva para la circulación de los ciclistas que realizan rodadas hacia el nevado Chimborazo	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>		
<b>12) Transporte público</b>	000-055	0	1	Las paradas de las abscisas mencionadas se encuentran de manera física y presentan deterioro en la misma y mala ubicación.	¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?
	002+945	0	1	Las paradas de las abscisas mencionadas se encuentran de manera física y presentan deterioro en la misma y mala ubicación.	¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿su separación con la vía es correcta?
	004+450	0	1	Las paradas de las abscisas mencionadas se encuentran de manera física y presentan deterioro en la misma y mala ubicación.	¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		
	<b>PORCENTAJE</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>		

<b>TOTAL</b>	3	10
<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	23%	77%

<b>PAVIMENTOS Y ESTACIONAMIENTOS</b>					
<b>13) Defectos en el pavimento</b>	001+260	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad (por ejemplo, pérdida de control de seguridad)?
	001+275	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	008+300-008+302	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	008+310+008+311	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	
	009+225-009+226	0	1	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?
	009+230-009+233	0	1	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi	¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?
	011+250-011+310	0	1	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>7</b>		
<b>PORCENTAJE</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>			
<b>14) Piedras/ material suelto</b>		1	0	Vía libre de obstáculos	¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?
	000+000-015+120	0	1	Material pétreo en la vía en el sentido Calpi -El Arenal	
	015+225-031+000	1	0	Vía libre de obstáculos	
<b>15) Alcances general</b>	000+000-005+950	0	1	Los vehículos no pueden hacer estacionamientos preventivos seguros en estas abscisas mencionadas ya que puede tener incidencia a un accidente de tránsito.	¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?
	005+950-006+950	1	0	Este tramo abscisado tiene un parter y cuenta con dos carriles por sentido donde hay espacio para estacionamientos laterales este sector comprende a la zona céntrica de San Juan	¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?
	006+950-031+000	0	1	Los vehículos no pueden hacer estacionamientos preventivos seguros en estas abscisas mencionadas ya que puede tener incidencia a un accidente de tránsito.	¿Se pueden realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

<b>PORCENTAJE</b>	50%	50%
<b>TOTAL</b>	3	10
<b>PORCENTAJE</b>	23%	77%

<b>PROVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS</b>					
<b>16) Cuestiones de diseño</b>	000+000-004+400	1	0	Se pueden hacer adelantamientos seguros	¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?
	004+400-005+950	0	1	No se puede realizar adelantamientos seguros	¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que lo utilizan?
	005+950-006+950	0	1	Se puede realizar adelantamientos seguros	¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones, etc.?
	006+950-010+000	0	1	No se puede realizar adelantamientos seguros	¿El ancho del pavimento es adecuado para vehículos pesados?
	010+000-010+500	0	1	No se puede realizar adelantamientos seguros, sector comunidad Guabug	¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?
	010+500-031+000	1	0	Se pueden hacer adelantamientos seguros	
	<b>TOTAL</b>	2	4		
	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	33%	67%		

<b>VARIOS</b>					
<b>17) Trabajos temporales</b>	000+000-003+500	0	1	Mantenimiento de limpieza en la abscisa detallada encargados Gad Calpi	¿Existen equipos de construcción o mantención en la vía que ya no se requieran o no se estén utilizando?
<b>18) Problemas de Encandilamiento</b>	000+000-002+750	1	0	No existen problemas de encandilamiento	¿Existen problemas de encandilamiento que pueden ser causados por los focos de otros vehículos (por ejemplo cuando los vehículos se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anti
	002+750-003+000	0	1	Curva de Petroecuador a desnivel	
	003+000-004+000	1	0	No existen problemas de encandilamiento	
	004+000-004+500	0	1	Pendiente hacia el ingreso a la curva de San Juan	
	004+500-007+000	1	0	No existen problemas de encandilamiento	

	007+000-007+850	0	1	Sector Sub centro de salud San Juan recta bidireccional	encandilamiento.?
	007+850-025+200	1	0	No existen problemas de encandilamiento	
	025+200-028+000	0	1	Zona sin iluminación	
	028+000-31+000	1	0	No existen problemas de encandilamiento	
<b>19) Actividades al borde de la vía</b>	012+120-012+122	0	1	Arbustos en la vía	¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?
	015+120-015+155	0	1	Arbustos en la vía	¿El terraplén es estable y seguro?
	017+275-021+900	0	1	Podar los árboles en el sentido Arenal -Calpi	¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?
<b>20) Animales</b>	004+600+012+600	0	1	Cabe mencionar que en las abscisas detalladas existe el traslado de animales de tipo bovinos por la calzada en horarios de 8 am y 6am por lo que generan problemas de congestión vehicular poniendo en riesgo a los peatones y conductores.	¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc) ? Si o No
	007+400	0	1	No existe la implementación de cercas ni señalización de presencia de animales	
	008+400	0	1	3 Falta señalización preventiva para animales	
	029+500	0	1	Falta señalización preventiva para animales en la vía.	
<b>21) Talud</b>	020+530-020+630	0	1	Deslizamiento de talud	¿La vía está despejada sin deslizamientos de tierras?
					¿Si existen dispositivos de contención en los lugares requeridos?
	<b>TOTAL</b>	0	9		
	<b>PORCENTAJE TOTAL</b>	0%	100%		

**Fuente:** (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013).  
**Realizado por:** Basantes, Fabricio, 2021.

## **3.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### ***3.2.1 Análisis e interpretación de resultados***

De acuerdo a la evaluación realizada en el tramo Calpi-El Arenal conformada por 31km longitudinales a través de la ASV, conformado en su totalidad con una capa de rodadura flexible de doble tratamiento superficial bituminoso DTSB, conforme a lo observado se procedió a abscisar tomando en cuenta los delineadores delimitados por cada kilómetro que cuenta esta vía. En cuanto a la condición funcional de la vía nos muestra un deterioro regular de la capa de rodadura con trabajos de bacheo asfáltico mal terminados; el tramo vial abscisado no presenta un espacio necesario para emergencias conocidos como bermas o espaldones, las mismas fueron en promedio de ancho de espaldón de 0.80; 0.73 y 0.50 m el cual no cumple con lo establecido de 1,5m; se pudo observar falta de señalización vertical en general señalización preventiva de advertencia de reducir la velocidad, en ciertos tramos las barreras de seguridad ,reductores de velocidad, tachas reflectivas, entre otras se encuentran deterioradas y en mal estado.

Dentro de la señalización horizontal y el estado de las cunetas cabe recalcar que, en la actualidad, el MTOP está realizando un mantenimiento rutinario de la vía mediante actividades como: pintado de señalización horizontal, bacheo, limpieza de cunetas, alcantarillas, pequeños derrumbes y poda de maleza, a través de una patrulla de caminos o cuadrillas en el ámbito de conservación vial.

En cuanto al análisis de intersecciones la problemática radica en la falta de señalización vertical, horizontal y reductores de velocidad de esta manera el conductor no puede identificar aproximación de la misma.

Se determinó que los accidentes de tránsito registrados por el sistema integrado del ECU 911, de acuerdo a su tipología y el número de siniestros; en el tramo vial se encontró con un 22.7% de roce positivo, 13.6% roce negativo y 11.4 en choque por alcance en sus porcentajes más altos. Por con siguiente a continuación se detalla lo antes mencionado.

### ***3.2.2 Lista de problemas presentados en la vía analizada***

Como resumen de la lista de chequeo de la ASV, se presentan los siguientes problemas existentes en la infraestructura vial, que forman parte de la seguridad vial en el tramo Calpi- El Arenal de la vía E35 hasta la abscisa 031+000.

**Tabla 3-3:** Relación entre puntos negros y la infraestructura vial

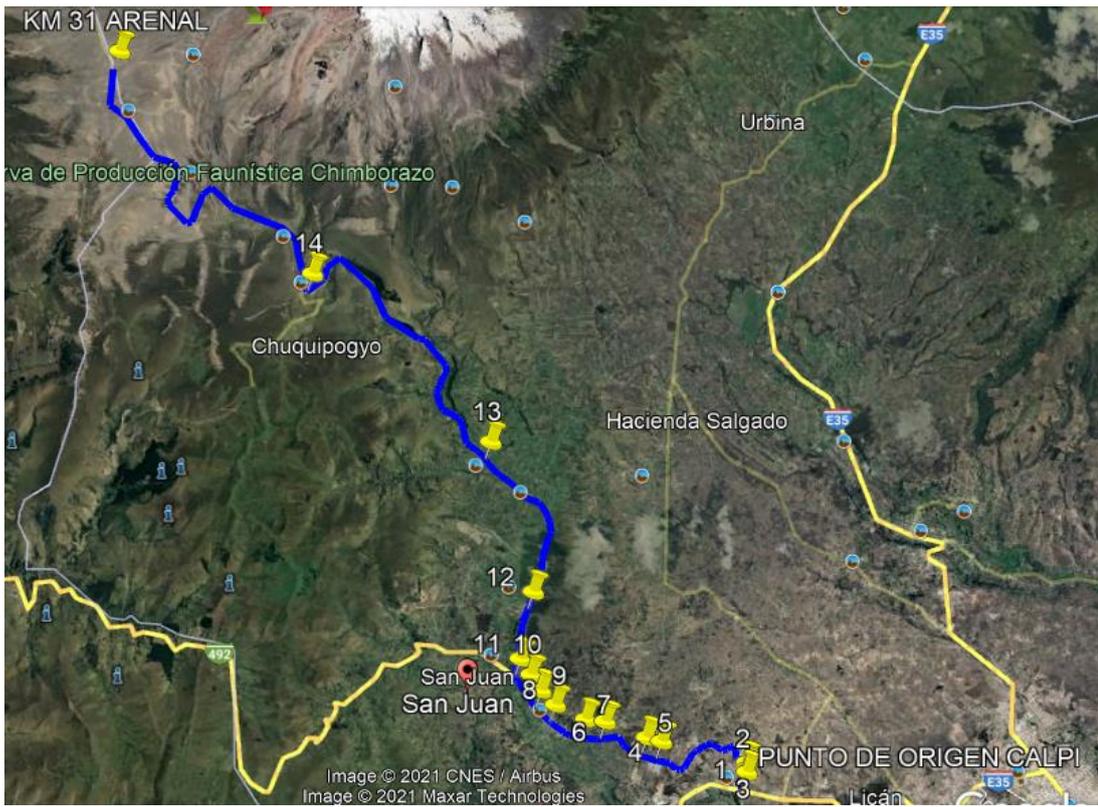
LUGAR	ABSCISA	TIPOS ACCIDENTE	RELACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA ASV
Cuatro Esquinas entrada a Nuvinat	003+710-003+765	Choque por alcance Encunetamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuneta tapada sentido Calpi- El Arenal.</li> <li>• Entrada a Mendo Gas, la calzada se encuentra deteriorada por el paso de vehículos pesados.</li> <li>• Entrada a la empresa Nuvinat, el ingreso de la intersección está dañado y su calzada es de ripio.</li> </ul>
Bomba de gasolina San Juan	006+750-007+000	Roce negativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal Tapada por arboles</li> <li>• Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen</li> <li>• No existe provisión para estacionamientos de vehículos de manera segura</li> </ul>
Centro de salud san juan	007+190-007+200	Roce negativo Choque lateral angular Roce positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe alumbrado público</li> <li>• No hay señalética vertical</li> <li>• Bandas sonoras en al estado</li> <li>• Señalética horizontal deteriorada</li> <li>• Delineadores destruidos</li> <li>• No hay señalética de intersección</li> </ul>
Comunidad de Chimborazo	013+756-013+838	Encunetamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva</li> <li>• No existe alumbrado público</li> <li>• Barrera de contención destruida por impacto</li> </ul>
Entrada a Bayusi	001+668-001+671	Choque por alcance Roce positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe distancia de visibilidad en el sentido Calpi el Arenal sector Planta de producción agro calizas</li> <li>• Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen</li> <li>• Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal</li> <li>• No existe alumbrado Público</li> <li>• No existe alumbrado Publico</li> </ul>
Plaza de toros Calpi	000+214-000+218	Choque lateral angular Roce positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La línea de borde de calzada y las de división de carril no existen</li> <li>• Intersección poco visible sector de la plaza de toros de Calpi.</li> <li>• LI adoquinado y el LD de ripio.</li> <li>• No existe alumbrado Público</li> <li>• Señal de curva deteriorada</li> <li>• No hay señalética de intersección</li> </ul>
Entrada a Giltus	004+772-004+776	Choque por alcance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde la entra a San Juan hasta el estadio de la misma parroquia las veredas peatonales son de tierra y no cumplen con su función.</li> <li>• No se puede realizar adelantamientos seguros. Movilización de animales en el tramo absidado.</li> </ul>

Entrada a Shobol	009+320-009+324	Choque angular lateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay señal de prohibido rebasar</li> <li>Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal</li> <li>No hay señalética de intersección</li> </ul>
Entrada castillo de altura	005+426-005+430	Encunetamiento Roce negativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector entrada a Nuncata no considera a vehículos pesados el material de la intersección es de tierra.</li> <li>No existe Cruce Peatonal.</li> <li>Se puede realizar adelantamientos seguros</li> </ul>
Entrada Hacienda Peña Brava	021+817-021+821	Encunetamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay visibilidad en curva en ambos sentidos, sector entrada la hacienda Peña Brava</li> <li>Barrera de contención deformada en el sentido Arenal - Calpi.</li> <li>Entrada a la hacienda Peña Brava intersección en plena curva muy poca visibilidad</li> <li>Señalética de Ingreso y salida de vehículos no normalizada.</li> </ul>
Iglesia de san juan	006+241-006+367	Choque angular lateral Roce positivo Choque por alcance Roce negativo Encunetamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay señalética de reducción de</li> <li>Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi.</li> <li>Entrada a la Unidad Educativa San Juan, no existe cruce peatonal</li> </ul>
Planta de procesamiento de quinua	000+000-000+200	Roce positivo Choque angular lateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>La línea de borde de calzada y las de división de carril no existen</li> <li>Intersección poco visible sector de la plaza de toros de Calpi, LI adoquinado y el LD de ripio.</li> </ul>
Actual semáforo de San Juan	007+761	Roce negativo Roce positivo Choque angular lateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semáforo fuera de servicio No existe alumbrado público</li> </ul>
UPC Calpi	000+091	Choque por alcance Choque angular lateral Choque angular Roce positivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen</li> <li>Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal</li> <li>No hay señalética de exceso de velocidad</li> </ul>

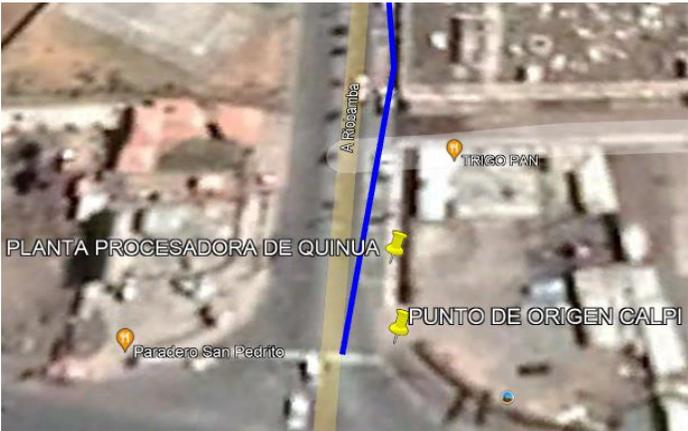
Fuente: SIS ECU 911 Riobamba

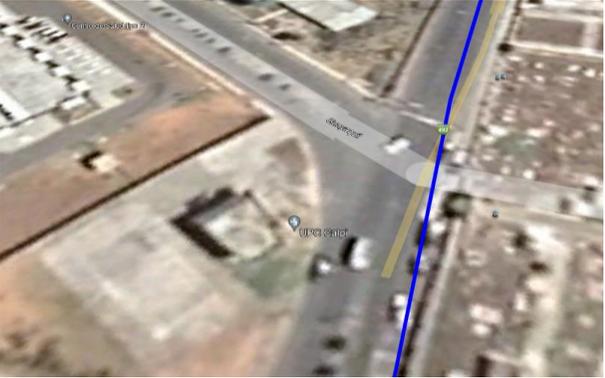
Elaborado Por: Fabricio, Basantes, 2021.

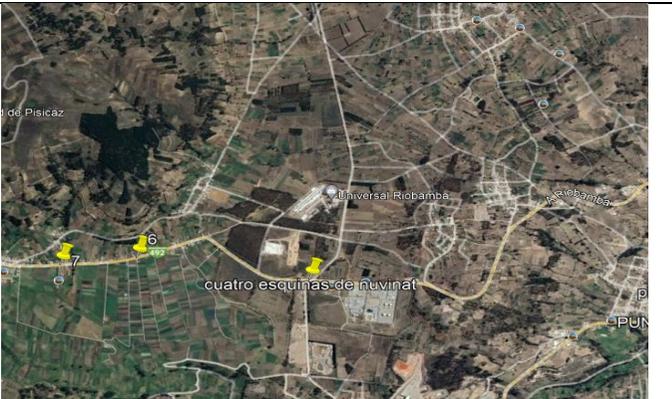
Se adjuntó la delimitación geográfica del área de estudio indicando las coordenadas geográficas (latitud y longitud), que en este caso es el tramo vial comprendido entre Calpi hasta El Arenal donde se delimitara los puntos conflictivos donde se producen accidentes de tránsito.

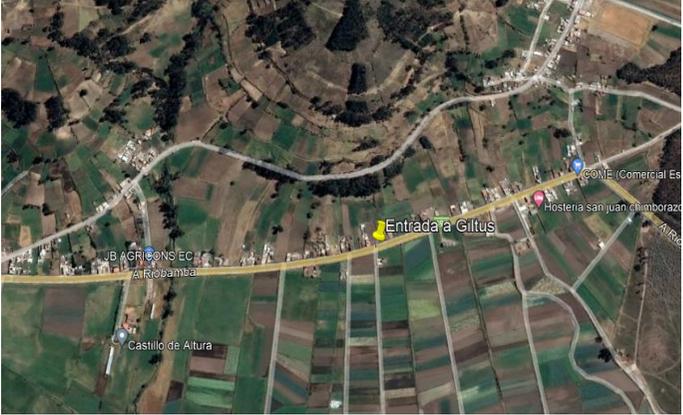


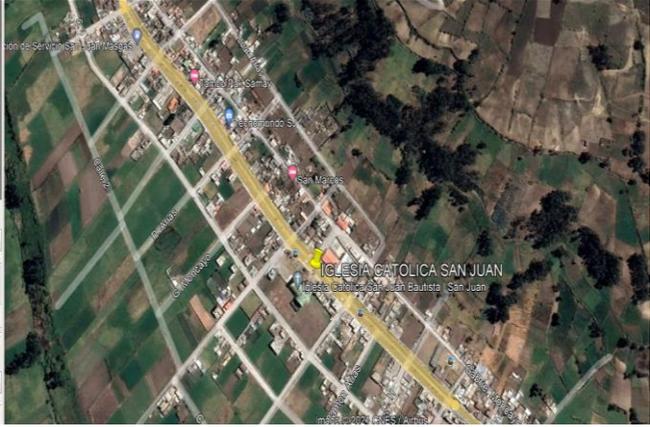
**Tabla 4-3:** delimitación geográfica del área de estudio

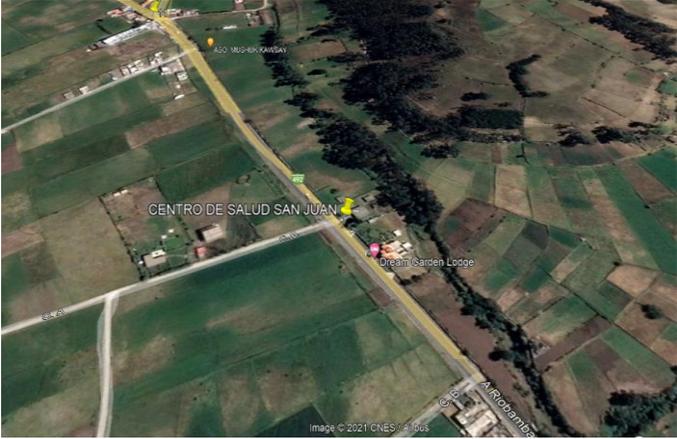
LUGAR	CORDENADAS		MAPA	FOTOGRAFIA
	LATITUD	LONGITUD		
Punto de origen Calpi	-1.64390°	-78.73785°		
1) Planta Procesadora de quinua	-1.64910°	-78.74000°		

<p>2) UPC Calpi</p>	<p>-1.64744°</p>	<p>-78.74036°</p>		
<p>3) Plaza de toros Calpi</p>	<p>-1.64473°</p>	<p>-78.74078°</p>		
<p>4) Entrada a Bayusig</p>	<p>-1.63779°</p>	<p>-78.75135°</p>		

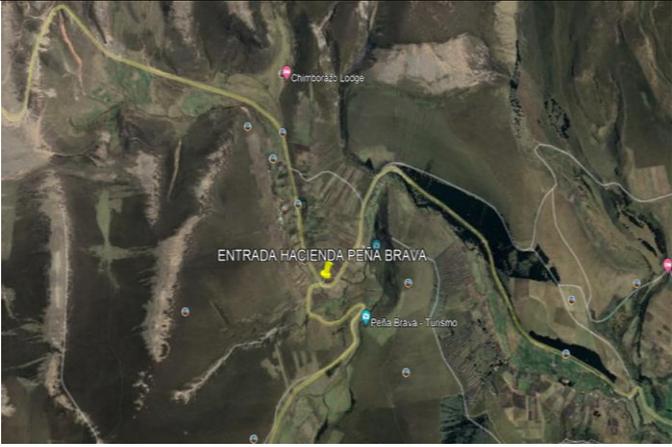
				
<p>5) Cuatro esquinas de Nuvinat</p>	<p>-1.64114°</p>	<p>-78.75900°</p>		

<p>6) Entrada a giltus</p>	<p>-1.63980°</p>	<p>-78.76532°</p>		
<p>7) Entrada castillo de Altura</p>	<p>-1.6364°</p>	<p>-78.7746°</p>		

<p>8) Iglesia católica San Juan</p>	<p>- 1.632693°</p>	<p>-78.78206°</p>		
<p>9) Bomba Gasolina San Juan</p>	<p>-1.63120°</p>	<p>-78.783383°</p>		

<p>10) Centro de Salud San Juan</p>	<p>-1.62895°</p>	<p>-78.784679°</p>		
<p>11) Actual semáforo de san juan</p>	<p>-1.61950°</p>	<p>-78.78411°</p>		

<p>12) Comunidad Chimborazo</p>	<p>-1.57314°</p>	<p>-78.793888°</p>		
<p>13) Entrada a Shobol</p>	<p>-1.60475°</p>	<p>-78.787761°</p>		

<p>14) Entrada Hacienda Peña Brava</p>	<p>-1.53930°</p>	<p>-78.832334°</p>		
<p>KM 31 ARENAL</p>	<p>-1.57107°</p>	<p>-78.799921°</p>		

Fuente: SIS ECU 911 Riobamba  
Elaborado Por: Fabricio, Basantes, 2021.

**Tabla 5-3:** Características Generales de la vía

<b>Vía: Calpi- El Arenal</b>	
<b>Parámetros</b>	
<b>Tipo de Calzada</b>	Capa Asfáltica
<b>Nº de carriles por sentido</b>	1
<b>Ancho de carriles</b>	4.3m
<b>Ancho de calzada</b>	8.6m
<b>Parter</b>	4.40m
<b>Ancho de carril en parter</b>	8m
<b>Medidas de barrera de contención</b>	103.68cm Altura
<b>Cuneta</b>	1m
<b>Berma</b>	1m
<b>Pendiente</b>	14%
<b>Velocidad límite km/h</b>	60km/h
<b>Altitud</b>	2754m

**Elaborado Por:** Fabricio, Basantes, 2021.

Tabla 6-3: Problemática

RESUMEN FICHAS DE OBSERVACION ASV (INFRAESTRUCTURA VIAL)			
TRAMO CALPI-EL ARENAL			
UBICACIÓN Kilómetros (Km.)		INICIO: 000+000-000+000	
		FIN: 000+000-031+000	
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL			
SUB ITEMS	ABSCISA(KM)	PROBLEMAS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	IMAGEN
1) Visibilidad: Distancia de visibilidad en curvas	000+355-000+395	Curva de Calpi, no existe visibilidad en ambos sentido del tramo.	
	001+160-001+220	No existe distancia de visibilidad en el sentido Calpi el Arenal sector Planta de producción agro calizas	
	002+700-002+810	Complejo deportivo hermanos Agualsaca la visibilidad en solo hasta la mitad de la curva en ambos sentido	
	011+150-011+370	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula	
	011+380-011+410	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula	
	013+850-013+910	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
	015+00-015+110	No existe visibilidad para ambos sentido	
	015+200-015+310	No existe visibilidad para ambos sentido	
	016+350-016+360	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
	016+850-016+950	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+561-017+575	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+575-017+675	No existe visibilidad para ambos sentido	
	017+820-017+920	No existe visibilidad para ambos sentido, sector entrada a Chinigua	
	018+800-018+850	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula, sector casa Condor	

	018+820-018+830	En el sentido Calpi - Arenal la visibilidad no es adecuada hasta la mitad de la curva	
	021+800-021+855	Ambos sentido, sector entrada la hacienda Peña Brava Barrera de contención deformada en el sentido Arenal - Calpi	
	025+080-025+150	Sentido Calpi el Arenal	
	025+875-025+900	Ambos sentido	
	026+120-026+220	Ambos sentido	
	026+675-026+875	Ambos sentido	
	027+200-027+320	Sentido Calpi el Arenal solo se puede visibilizar la mitad de la curva	
	028+200-028+320	Ambos sentido	
	030+800-031+000	Ambos sentido	
<b>2) Legibilidad para conductores</b>	000+040-000+500	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	001+500-002+000	Las línea de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	002+200-002+210	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	002+250-002+950	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	
	003+000-003+020	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	

<b>3) Bermas</b>	000+000-031+000	No existe en todo el tramo de vía una provisión de espacio para que un vehículo se estacione de manera temporal a fin de evitar accidentes		
<b>4) Cunetas</b>	000+000	En la entrada a Calpi las rejillas de cruce de agua de la calzada se encuentran tapadas		
000+040-000+230	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi-El arenal	000+570-000+564		Cuneta sin drenaje de agua en el sentido El Arenal - Calpi
001+135-001+140	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi-El arenal	003+450-003+500		Cuneta tapada sentido Calpi- El Arenal
015+120-015+225	Cuneta llena de arbustos			
<b>INTERSECCIÓN</b>				

<b>5) Localización, Visibilidad y Diseño</b>	000+115-000+145	Intersección poco visible sector de la plaza de toros de Calpi. LI adoquinado y el LD de ripio.
	003+718-003+724	Entrada a la empresa Nuvinat, el ingreso de la intersección está dañado y su calzada es de ripio.
	003+774-003+779	Entrada a Mendo Gas, la calzada se encuentra deteriorada por el paso de vehículos pesados
	000+560-000+564	Entrada a la comunidad de asunción. LI intersección con poca visibilidad para el conductor en el sentido El Arenal - Calpi
	005+490-005+510	Sector entrada a Nuncata no considera a vehículos pesados el material de la intersección es de tierra.
	021+120-021+820	Entrada a la hacienda Peña Brava intersección en plena curva muy poca visibilidad



### SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN

<b>6) Iluminación</b>	000+200-001+160	No existe alumbrado Publico
	001+160-004+400	No existe alumbrado Publico
	006+950-007+250	No existe alumbrado público
	009+000-010+000	No existe alumbrado público
	010+000-016+400	No existe alumbrado público
<b>7) Aspectos generales de las señales verticales y Legibilidad de</b>	000+400	Señal de curva deteriorada
	000+520	Señal de intersección en Y no visible entrada a Asunción
	002+040	Señal tapada con el poste de alumbrado público, entrada a Bayusig



las verticales	señales	
	003+220	Señal Tapada por arboles
	010+025	Señal de intersección en T obstaculizada con una señal de alto de 240m de alto (Calpi-El Arenal)
	009+350	No hay señal de prohibido rebasar
	012+126	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal- Calpi
	016+450	Señal de curva tapada por arboles
	017+565-017+595	No hay señal de prevención de curva
	018+320	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal- Calpi
	019+220	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	019-820	Señal con leyenda vía compartida para ciclistas pero no existe infraestructura física
	020+120	Señal Tapada con árboles, sentido Calpi -El Arenal
	020+320	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	022+250	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	023+000	Señal de intersección en T no visible
	023+220	No hay señal de prevención de curva, sentido Calpi -El Arenal
	023+900	Señal de intersección en T no visible
	024+520	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	025+000	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	025+320	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	026+100	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	027+200	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	028+125	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	028+400	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	029+020	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
	030+900	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal



### SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

<b>8) Aspectos generales del señalamiento horizontal</b>	000+040-000+500	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen
	001+260	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	001+275	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	001+500-002+000	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen
	002+200-002+210	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen
	002+250-002+950	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen
	003+000-003+020	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen
	008+300-008+302	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	008+310+008+311	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	009+225-009+226	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	009+230-009+233	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi
	011+250-011+310	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal



### ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN

<b>9) Delineadores y retro reflectantes</b>	000+355-000+395	Delineadores con una medida de 73cm a lo largo de la abscisa
	019+005-019+800	Delineadores pequeños con una altura de 50 cm
	019+850-019+950	Delineadores de 80cm de altura, y una distancia entre delineador de 18.64m



<b>10) Barreras de Contención y Terminaciones</b>	013+365-013+950	Las Barreras de contención cuentan con una altura de 1.20m de altura respectivamente y las mismas son instaladas de manera correcta cabe recalcar que estas barreras de contención están ubicadas en su mayoría en el sentido El Arenal -Calpi. En las abscisas 013+850-013+950; 016+350-016+370 y 017+290-017+355 respectivamente se encuentran deterioradas y destruidas.
	013+850-013+950	
	016+350-016+370	
	017+290-017+355	



### PEATONES Y CICLISTAS

<b>11) Alcances generales</b>	000+180-004+600	No existe veredas peatonales, para el tránsito de las personas solo está definida las líneas laterales de calzada.
	000+000-004+600	No existen cruces peatonales en el tramo absidado
	004+600+005+870	Desde la entra a San Juan hasta el estadio de la misma parroquia las veredas peatonales son de tierra y no cumplen con su función.
	005+860	No existe Cruce Peatonal
	006+100	Entrada a la Unidad Educativa San Juan, no existe cruce peatonal
	007+000-031+00	Todo el tramo que corresponde a esta abscisa se encuentra delimitado por líneas de borde de calzada para la circulación de los peatones
	000+000-031+000	En el tramo longitudinal Calpi -El Arenal no cuenta con infraestructura física ni señalética preventiva para la circulación de los ciclistas que realizan rodadas hacia el nevado Chimborazo



<b>12) Transporte público</b>	000-055	Las paradas de las abscisas mencionadas se encuentran de manera física y presentan deterioro en la misma y mala ubicación.
	002+945	
	004+450	



### PAVIMENTOS Y ESTACIONAMIENTOS

<b>13) Defectos en el pavimento</b>	001+260	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	001+275	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	008+300-008+302	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	008+310+008+311	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	009+225-009+226	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal
	009+230-009+233	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi
	011+250-011+310	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal



<b>14) Piedras/ material suelto</b>	015+120-015+225	Material pétreo en la vía en el sentido Calpi -El Arenal	
<b>15) Alcances general</b>	000+000-005+950	Los vehículos no pueden hacer estacionamientos preventivos seguros en estas abscisas mencionadas ya que puede tener incidencia a un accidente de tránsito.	
	006+950-031+000	Los vehículos no pueden hacer estacionamientos preventivos seguros en estas abscisas mencionadas ya que puede tener incidencia a un accidente de tránsito.	
<b>PROVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS</b>			
<b>16) Cuestiones de diseño</b>	004+400-005+950	No se puede realizar adelantamientos seguros	
	005+950-006+950	Se puede realizar adelantamientos seguros	
	006+950-010+000	No se puede realizar adelantamientos seguros	

	010+000-010+500	No se puede realizar adelantamientos seguros, sector comunidad Guabug	
<b>VARIOS</b>			
<b>17) Trabajos temporales</b>		Mantenimiento de limpieza en la abscisa detallada encargados Gad Calpi	
	000+000-003+500		
<b>18) Problemas de Encandilamiento</b>	002+750-003+000	Curva de Petroecuador a desnivel	
	004+000-004+500	Pendiente hacia el ingreso a la curva de San Juan	
	007+000-007+850	Sector Sub centro de salud San Juan recta bidireccional	
	025+200-028+000	Zona sin iluminación	
<b>19) Actividades al borde de la vía</b>	012+120-012+122	Arbustos en la vía	

	015+120-015+155	Arbustos en la vía
	017+275-021+900	Podar los árboles en el sentido Arenal -Calpi
<b>20)Animales</b>	004+600+012+600	Cabe mencionar que en las abscisas detalladas existe el traslado de animales de tipo bovinos por la calzada en horarios de 8 am y 6am por lo que generan problemas de congestión vehicular poniendo en riesgo a los peatones y conductores.
	007+400	No existe la implementación de cercas ni señalización de presencia de animales
	008+400	3 Falta señalización preventiva para animales
	029+500	Falta señalización preventiva para animales en la vía.



<p><b>21) Talud</b></p>	<p>020+530-020+630</p>	<p>Deslizamiento de talud</p>	
-------------------------	------------------------	-------------------------------	---

Elaborado

Por:

Fabricio,

Basantes,

2021.

### **3.3 Propuesta**

#### **3.3.1 Título de la propuesta**

Alternativas de solución para mejorar la seguridad vial en el tramo de carretera estatal Calpi-El Arenal de la vía E35 ubicado en la Provincia de Chimborazo, basándonos en la Normas Ecuatorianas Viales (NEVI-12) y en el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical.

#### **3.3.2 Alcance**

La propuesta presentada para el trabajo de titulación está basada en la auditoria de seguridad vial de la carretera de primer orden Calpi – El Arenal, se llevó a cabo un análisis minucioso in situ, logrando identificar los aspectos con un alto índice de inseguridad, de esta manera se podrá planificar una intervención a los riesgos presentes en cuanto a seguridad vial.

Se procederá a emitir alternativas de solución en cada uno de los ítems correspondientes al estudio de la seguridad vial de una vía, con el fin de mitigar en su totalidad o reducir el índice de los accidentes de tránsito tomando como actores de la vía a los conductores, peatones y residentes aledaños de la vía.

#### **3.3.3 Justificación**

La aplicación de una auditoria de seguridad vial constituye como herramienta de diagnóstico de la problemática que tiene una vía o un tramo vial en cuanto a la seguridad de los usuarios de la vía, por lo que es necesario tomar medidas cautelares que garanticen al mismo una movilidad segura y eficiente.

En la carretera de primer orden Calpi – El Arenal , se evaluaron 31 km de esta vía donde se evidencio varios defectos en cuanto a la infraestructura vial y las seguridades para peatones, por lo que de manera urgente se deberá realizar las acciones correctivas para el mejoramiento de la seguridad vial, dentro de esto existen peligros latentes en ciertos sectores de la vía, proponiendo actuaciones y medidas encaminadas a la eliminación o en su defecto reducción de los accidentes, minimizando en consecuencia los derivados de pérdidas humanas o daños materiales.

### **3.3.4 Objetivos**

#### **3.3.4.1 Objetivo General**

Proponer alternativas, tomando en cuenta las sugerencias de la normativa NEVI 12 y el RTE de señalización vertical y horizontal, para mejorar la seguridad vial de la carretera Calpi - El Arenal hasta el Kilómetro 31, ubicado en la provincia de Chimborazo.

#### **3.3.4.2 Objetivos Específicos**

- Proponer que se reemplacen, todas las señales de tránsito que se encuentren en mal estado para un correcto funcionamiento de la vía.
- Mencionar que se realice la demarcación de la señalética horizontal, pintando las líneas de borde, separación de carril e informativas, para controlar, prevenir, guiar o informar a los usuarios sobre las características geométricas de la carretera.
- Sugerir la implementación de reductores de velocidad

### **3.3.5 Fundamentación científica- técnica**

Toda vía que está en operación es primordial verificar si las condiciones de seguridad son las propicias o deben ser mejoradas. Por lo que se establece una auditoria de seguridad vial, es un proceso que engloba los aspectos de problemáticas hallados en la carretera, estableciendo soluciones respectivamente en relación a la seguridad vial. Se tomó como referencia esta metodología basada en experiencias desarrolladas y documentadas a nivel internacional por los países que llevan más tiempo trabajando en este tema tales como Chile, Australia, México y Canadá entre otros. Es propicio reflejar estas experiencias a la realidad de la red vial ecuatoriana, proporcionando a entidades y profesionales una orientación para llevar a cabo una auditoria de seguridad vial, como objetivo disminuir los accidentes de tránsito o mitigar en lo posible perdidas fatales.

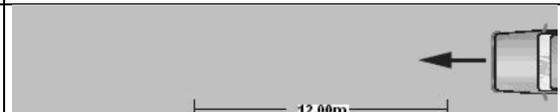
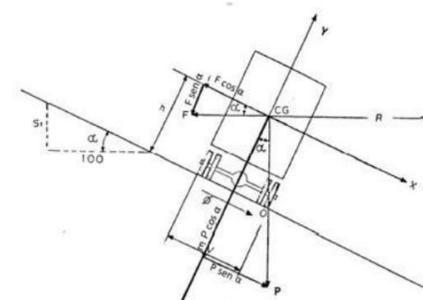
A continuación se presentara las alternativas de solución encaminadas a la reducción del número de accidentes y a la minimización de los efectos producidos por los accidentes, basándose en las normas y estándares de seguridad vial.

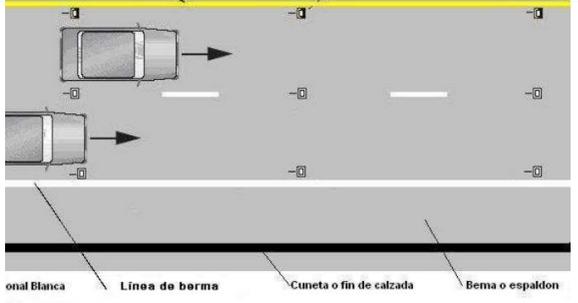
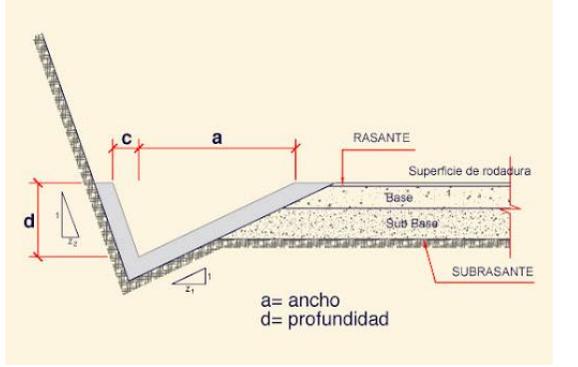
### **3.3.6 Descripción de la propuesta**

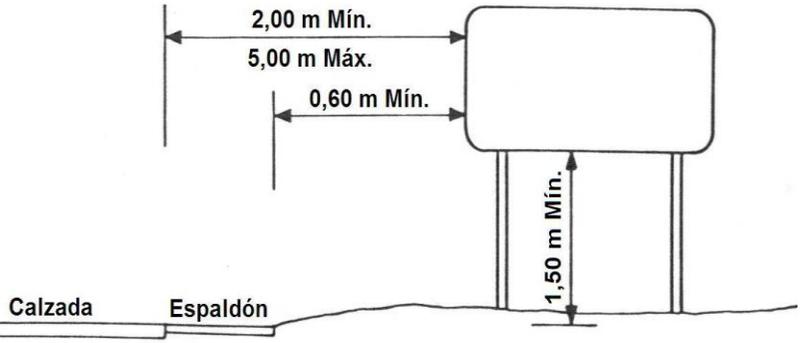
**Tabla 7-3:** Propuesta a los problemas Existentes

ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL				
SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
<b>1) Visibilidad: Distancia visibilidad curvas de en</b>	021+800-021+855	Ambos sentido, sector entrada la hacienda Peña Brava Barrera de contención deformada en el sentido Arenal - Calpi	Para las curvas con distancia de visibilidad hasta la mitad de ambos sentidos con distancia 120 m ; aumentar el radio de curvatura a 395m con un factor de fricción de 0,12 tomando en cuenta la velocidad de diseño y el peralte que es menor al 10%.	
	002+700-002+810	Complejo deportivo hermanos Agualsaca la visibilidad en solo hasta la mitad de la curva en ambos sentido		
	000+355-000+395	Curva de Calpi, no existe visibilidad en ambos sentido del tramo.		
	018+820-018+830	En el sentido Calpi - Arenal la visibilidad no es adecuada hasta la mitad de la curva	En el sentido Calpi-El Arenal aumentar el radio de curvatura, relacionando con la velocidad de diseño de 100 km/h y el peralte que es menor al 10% que es el recomendado.	
	011+150-011+370	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula		
	011+380-011+410	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula	Remover el suelo del terreno montañoso en este caso, de las	
	018+800-018+850	En el sentido el Arenal - Calpi la visibilidad en curva es nula, sector casa Cóndor		
	001+160-001+220	No existe distancia de visibilidad en el sentido		

	Calpi el Arenal sector Planta de producción agro calizas	curvas peligrosas tomando en cuenta las medidas de corte de talud correspondiente desde la abscisa 020+000 según la norma NEVI 12 volumen 2.
025+875-025+900	No existe visibilidad para ambos sentido	Colocar nuevamente las bandas sonoras en la abscisa 004-400, curva de la entrada de San Juan.
026+120-026+220		
026+675-026+875		
028+200-028+320		
030+800-031+000		
015+00-015+110		
015+200-015+310		
016+850-016+950		
017+561-017+575		
017+575-017+675		
017+820-017+920	No existe visibilidad para ambos sentido, sector entrada a Chinigua	
013+850-013+910	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
016+350-016+360	No existe visibilidad para el sentido Calpi - El Arenal solo se observa hasta la mitad de la curva	
025+080-025+150	Sentido Calpi el Arenal	
027+200-027+320	Sentido Calpi el Arenal solo se puede visibilizar la mitad de la curva	
<b>2) Legibilidad para conductores</b>	000+040-000+500	Podar la vegetación excesiva de manera manual o mecánica que permita al conductor
	001+500-002+000	



	002+200-002+210 002+250-002+950 003+000-003+020	existen tienen una medida de 80cm con respecto al borde de calzada.	obtener una visión de 100 m de la vía. Repintar las líneas de borde de calzada de manera adecuada que cumpla con la dimensión adecuada que es 1.5m; así como las líneas de división de carril	
<b>3) Bermas</b>	000+000-031+000	No existe en todo el tramo de vía una provisión de espacio para que un vehículo se estacione de manera temporal a fin de evitar accidentes	Deben existir espacios adecuados que permitan el alojamiento de vehículos y peatones se recomienda tener una medida de 2.50m según la normativa.	 <p>onal Blanca    Línea de borma    Cuneta o fin de calzada    Bema o espaldon</p>
<b>4) Cunetas</b>	000+000	En la entrada a Calpi las rejillas de cruce de agua de la calzada se encuentran tapadas	Se deberá realizar una limpieza de cunetas hacia el bordillo de la misma, de tal manera de que esta quede libre de obstáculos con el fin de que el agua se drene de manera correcta, reparar las mismas tomando las consideraciones técnicas mostradas en la imagen.	 <p>a= ancho d= profundidad</p>
	000+040-000+230	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal		
	000+570-000+564	Cuneta sin drenaje de agua en el sentido El Arenal - Calpi		
	001+135-001+140	Las cunetas se encuentran llenas de piedras en el sentido Calpi- El arenal		
	003+450-003+500	Cuneta tapada sentido Calpi- El Arenal		
	015+120-015+225	Cuneta llena de arbustos		

INTERSECCIÓN				
SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
5) Localización, Visibilidad y Diseño	000+115-000+145	Intersección poco visible sector de la plaza de toros de Calpi. LI adoquinado y el LD de ripio.	En esta abscisa se deberá ubicar al lado derecho una señal vertical de bifurcación P2-15D con el fin de prevenir al conductor del acercamiento de una intersección más adelante y de la misma manera para el lado izquierdo sentido El Arenal-Calpi.	
	003+718-003+724	Entrada a la empresa Nuvinat, el ingreso de la intersección está dañado y su calzada es de ripio.	Reubicar la señal informativa en la intersección NUVIDAT S.A a fin de cumplir con altura mínima de 1.50 m, para zona rural y reubicarle para que pueda ser observada por los conductores.	

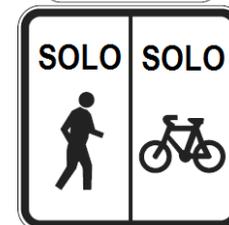
003+774-003+779	Entrada a Mendo Gas, la calzada se encuentra deteriorada por el paso de vehículos pesados	Ubicar una señal de PARE en la salida de la empresa Mendo Gas, con el objetivo de notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo antes de salir y colocar bandas sonoras en el sentido El Arenal - Calpi	 
000+560-000+564	Entrada a la comunidad de asunción. LI intersección con poca visibilidad para el conductor en el sentido El Arenal - Calpi	Reubicar la señalética vertical de ingreso a la comunidad de asunción ya que esta tapada por el poste de cableado eléctrico	
005+490-005+510	Sector entrada a Nuncata no considera a vehículos pesados el material de la intersección es de tierra.	Rediseñar el ingreso tomando en cuenta la anchura de las intersecciones y la velocidad de diseño de 100 km/h	

021+120-021+820	<p>Entrada a la hacienda Peña Brava intersección en plena curva muy poca visibilidad</p>	<p>Colocar nuevas señaléticas de advertencia de ingreso y salida de vehículos pesados de acuerdo a la RTE de señalética en ambos lados ya que las actuales no cumplen con los requerimientos.</p>	

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN

SUB ÍTEM	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
6) Iluminación	000+200-001+160	No existe alumbrado Publico	Se recomienda dar mantenimiento a las lámparas de los postes descompuestos y colocar lámparas en las estructuras de los poste que se encuentran en las zonas pobladas de la vía	
	001+160-004+400			
	006+950-007+250			
	009+000-010+000			
	010+000-016+400			
7) Aspectos generales de las señales verticales y Legibilidad de las señales verticales	000+400	Señal de curva deteriorada	Realizar un mantenimiento correctivo en las señales de acuerdo a las especificaciones técnicas que detalla la norma con el fin de que cumplan con su función	
	000+520	Señal de intersección en Y no visible entrada a Asunción		
	002+040	Señal tapada con el poste de alumbrado público, entrada a Bayusig	Reubicar las señaléticas con el fin de que no se obstaculice con ningún objeto ya sea natural o artificial	
	003+220	Señal Tapada por arboles		
	010+025	Señal de intersección en T obstaculizada con una señal de alto de 240m de alto (Calpi-El Arenal		
	009+350	No hay señal de prohibido rebasar	Colocar una señal de no rebasar R2-13, para ambos sentidos	
	012+126	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal-	Realizar un mantenimiento correctivo en las señales de acuerdo a las	

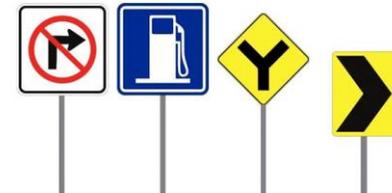
	Calpi	especificaciones técnicas que detalla la norma con el fin de que cumplan con su función
016+450	Señal de curva tapada por arboles	
017+565-017+595	No hay señal de prevención de curva	Colocar una Señal de curva P1-II
018+320	Señal de existencia de curva caída, sentido El Arenal-Calpi	Realizar un mantenimiento correctivo en las señales de acuerdo a las especificaciones técnicas que detalla la norma con el fin de que cumplan con su función
019+220	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	Colocar una Señal de curva P1-II
019-820	Señal con leyenda vía compartida para ciclistas pero no existe infraestructura física	Se debe colocar una señal tipo R3-12b de uso compartido del espacio de carril de los peatones y los ciclistas
020+120	Señal Tapada con árboles, sentido Calpi -El Arenal	Realizar un mantenimiento correctivo en las señales de acuerdo a las especificaciones técnicas que detalla la norma con el fin de que cumplan con su función
020+320	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	Colocar la señalética faltante ya sea de tipo curva abierta derecha (P1-2d) e izquierda (P1-2I)
022+250	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal	



023+000	Señal de intersección en T no visible
023+220	No hay señal de prevención de curva, sentido Calpi -El Arenal
023+900	Señal de intersección en T no visible
024+520	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
025+000	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
025+320	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
026+100	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
027+200	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
028+125	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
028+400	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
029+020	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal
030+900	No existe señal de curva, sentido Calpi -El Arenal



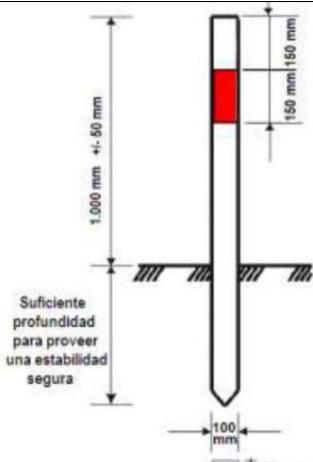
SEÑALES VERTICALES



### SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
8) Aspectos generales del señalamiento horizontal	000+040-000+500	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen	Realizar mantenimiento con materiales necesarios como pinturas pigmentadas y microfibras para la visibilidad diurna y nocturna de la carretera, de igual manera remarcar las bandas sonoras, se puede evidenciar que la mayoría del trayecto no cuenta con señalética horizontal.	  
	001+260	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal		
	001+275	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal		
	001+500-002+000	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen		
	002+200-002+210	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen		
	002+250-002+950	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen		
	003+000-003+020	Las líneas de borde de calzada y las de división de carril no existen		
	008+300-008+302	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal		
	008+310+008+311	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal		
	009+225-009+226	Hueco presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal		
009+230-009+233	Hueco presente en la calzada sentido El Arenal - Calpi			
011+250-011+310	Hueco presente en la calzada en el sentido Calpi - El Arenal			

### ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN

SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
9) Delineadores y retro reflectantes	000+355-000+395	Delineadores con una medida de 73cm a lo largo de la abscisa	Colocar los delineadores a 1 m sobre la superficie base para que sea observado de manera directa por el conductor	
	019+005-019+800	Delineadores pequeños con una altura de 50 cm		
	019+850-019+950	Delineadores de 80cm de altura, y una distancia entre delineador de 18.64m		
10) Barreras de Contención y Terminaciones	013+850-013+950	Las barreras de contención están ubicadas en su mayoría en el sentido El Arenal -Calpi.	Cambiar las barreras de contención destruidas y dar mantenimiento a los retro reflectantes de la misma y en las curvas peligrosas colocar delineadores de curva horizontal	
	016+350-016+370	En las abscisas 013+850-013+950; 016+350-016+370 y		
	017+290-017+355	017+290-017+355 respectivamente se encuentran deterioradas y destruidas.		

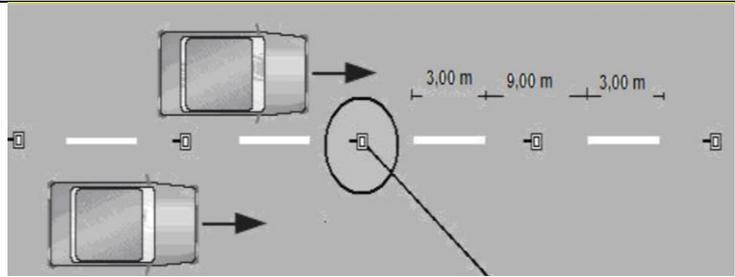
**PEATONES Y CICLISTAS**

SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
11) Alcances generales	000+180-004+600	No existen veredas peatonales, para el tránsito de las personas solo estas definidas las líneas de borde de calzada.	Ubicar señales verticales de aproximación a zona poblada.	
	000+000-004+600	No existen cruces peatonales en el tramo absisado	Colocar paso cebra para cruce peatonal	
	004+600+005+870	Desde la entra a San Juan hasta el estadio de la misma parroquia las veredas peatonales son de tierra y no cumplen con su función.	Sera necesario un tratamiento de hormigón para reemplazar la zona con vereda de tierra y deteriorada.	
	005+860	No existe Cruce Peatonal	Colocar paso cebra para cruce peatonal	
	006+100	Entrada a la Unidad Educativa San Juan, no existe cruce peatonal	Colocar paso cebra para cruce peatonal	
	007+000-031+00	Todo el tramo que corresponde a esta abscisa se encuentra delimitado por líneas de borde de calzada para la circulación de los peatones	Pintar las líneas de borde con la medida adecuada para que el peatón pueda circular de manera segura	
	000+000-031+000	En el tramo longitudinal Calpi - El Arenal no cuenta con infraestructura física ni señalética preventiva para la circulación de los ciclistas que realizan rodadas hacia el nevado Chimborazo	Colocar señalética preventiva de circulación de vehículos no motorizados y proponer una ciclo ruta	
12) Transporte público	000-055	Las paradas de buses de las abscisas mencionadas cuentan	Realizar un mantenimiento a los refugios peatonales, reubicar los que	

002+945	con infraestructura presentando un deterioro en las mismas y una mala ubicación.	sean necesario y colocar señalética informativa
004+450		

PAVIMENTOS Y ESTACIONAMIENTOS				
SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
13) Defectos en el pavimento	001+260	Baches presente en la calzada sentido Calpi - El Arenal	Rellenar los baches con asfalto curado medio y proceder a lijar en forma rectangular y a colocar el material a 300mm de pavimento de buen estado	
	001+275			
	008+300-008+302			
	008+310+008+311			
	009+225-009+226			
	009+230-009+233			
	011+250-011+310			
14) Piedras/ material suelto	015+120-015+225	Material pétreo en la vía en el sentido Calpi -El Arenal	Colocar señales preventivas para dejar material suelto en la vía	
15) Alcances general	000+000-005+950	Los vehículos no pueden hacer estacionamientos preventivos seguros en estas abscisas mencionadas ya que puede tener	En casos de emergencia el usuario deberá portar con los instrumentos necesarios de prevención como conos o triángulos.	
	006+950-031+000			

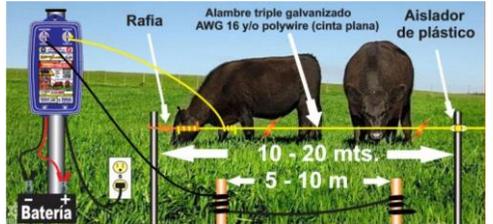
		incidencia a un accidente de tránsito.	
--	--	--	--

PROVISIÓN PARA VEHÍCULOS PESADOS				
SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	IMAGEN
16) Cuestiones de diseño	004+400-005+950	No se puede realizar adelantamientos seguros se evidencio la movilidad de vehículos pesados tipo volqueta y bañeras.	Colocar señalética horizontal para zonas de adelantamiento seguro. Reasfalto de la vía ya que por la presencia de vehículos pesados la capa de rodadura actual no permite las condiciones de seguridad para los conductores.	
	006+950-010+000			
	010+000-010+500			

VARIOS				
SUB ÍTEMS	ABSCISA	PROBLEMÁTICA	RECOMENDACIÓN	
17) Trabajos temporales	000+000-003+500	Mantenimiento de limpieza en la abscisa detallada encargados Gad Calpi	Colocar 100m antes señalización vertical indicando la presencia de trabajos temporales	

				
<b>18) Actividades al borde de la vía</b>	012+120-012+122	Podar los árboles en el sentido Arenal –Calpi	Eliminar la vegetación excesiva de manera manual y mecánica, para poder garantizar la visibilidad en las vías.	
	015+120-015+155 017+275-021+900			
<b>19) Animales</b>	004+600+012+600	Cabe mencionar que en las abscisas detalladas existe el traslado de animales de tipo bovinos por la calzada en horarios de 8 am y 6am por lo que generan problemas de congestión vehicular poniendo en riesgo a los peatones y conductores.	se colocara la señal preventiva Animales en la vía P6-17, con el objeto de prevenir a los conductores la presencia de animales (Ganado)	

	007+400	No existe la implementación de cercas ni señalización de presencia de animales	Se colocara la señal preventiva de Animales en la vía, con el fin de advertir al conductor la posibilidad de tránsito de animales sobre la vía (Vicuñas).
	008+400	Falta señalización preventiva para animales	Colocar vallas de protección y aseguramiento en los terrenos aledaños a la vía donde pasten animales
	029+500		
<b>20) Problemas de Encandilamiento</b>	002+750-003+000	Curva de Petroecuador a desnivel	Se debe colocar señalética vertical que deben mantener la luz baja.
	004+000-004+500	Pendiente hacia el ingreso a la curva de San Juan	
	007+000-007+850	Sector Sub centro de salud San Juan recta bidireccional	
	025+200-028+000	Zona sin iluminación	
<b>21) Talud</b>	020+530-020+630	Deslizamiento de talud	Realizar un análisis de resistencia del suelo Se debe colocar señalética (P6-6) de derrumbe donde exista problemas del mismo.



Fuente: (Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP, 2013).

Realizado por: Basantes, Fabricio, 2021

## CONCLUSIONES

Al realizarse la Auditoria de Seguridad Vial en el tramo Calpi-El Arenal de la vía E35, de la provincia de Chimborazo, se concluyó lo siguiente:

- En cuanto a número de siniestros de tránsito registrados y evaluados según el Servicio Integrado ECU 911 fueron registrados 88 siniestros de tránsito en el tramo vial Calpi-El Arenal hasta el kilómetro 31, de los cuales los tipos de accidente con mayor índice de reciprocidad fueron roce positivo con un 22%; roce negativo con 13.6%; y choque por alcance con 11.4% y encunetamiento con un 9.1% respectivamente, en la vía de estudio se encontraron 15 puntos con alto índice de accidentabilidad o llamados puntos negros.
- Se analizaron 31 km de vía con respecto al diseño geométrico y su infraestructura de acuerdo con la norma NEVI 12 volumen 2 para estudios y diseños viales donde se obtuvo un 33% que sí cumple con los estándares de normalización del diseño y señalización de una vía; y el 67% que no cumple considerándose un tramo inseguro para la circulación de peatones, conductores y ciclistas, dentro de los ítems analizados los siguientes presentan un mayor porcentaje en no cumplimiento en cuanto a legitimidad de conductores, bermas, iluminación, señalética horizontal y señalética vertical e infraestructura para peatones y ciclistas.
- Al realizarse la auditoria de seguridad vial se identificaron todos los riesgos y problemáticas existentes en la vía, lo que permitió dar alternativas de solución técnicas basándose en normas y reglamentos de transporte como es la Norma Ecuatoriana Vial 12 y en el Reglamento Técnico Ecuatoriano Vial de señalización horizontal y vertical para de esta manera garantizar un sistema vial seguro y acorde a las necesidades de los actores de vía.

## RECOMENDACIONES

Con todos los resultados obtenidos en la auditoria de seguridad vial en cuando al análisis de su infraestructura y señalética se recomienda tomar en cuenta las alternativas de solución de la tabla abordando todos los aspectos de seguridad en cuanto a señalética con la finalidad de que el conductor pueda salvaguardar su seguridad en toda la travesía.

- Se recomienda al MTOP tomar como consideración el análisis realizado para realizar los cambios sugeridos en lo que respecta a la infraestructura y la señalética horizontal, tomando como zonas primordiales de rediseño los puntos negros antes mencionados.
- Establecer señalética e infraestructura para peatones y ciclistas ya que en las abscisas 004+300 hasta la abscisa 006+200 no existe veredas peatonales y las líneas de borde no cumple con la medida de 1.5m que permita salvaguardar la seguridad del peatón.
- Se recomienda implementar alumbrado público en las zonas pobladas y cambiar las luminarias descompuestas; colocar tachas reflectivas para mejorar la seguridad del conductor en las noches.

## GLOSARIO

**Accidente:** Cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión o un daño no intelectual (excluye lesiones y daños intencionales y aquellos eventos que no originan lesiones ni daños) (Díaz et al., 2018).

**Adelantamiento:** Maniobra de pasar un vehículo a otro que le antecede y que circule por la misma vía o por el mismo canal de tránsito (Seguro social, 2001).

**Alcantarilla:** Es un espacio abierto, cubierto con una rejilla, situado en la parte que corresponde a la calzada de la vía para que corran las aguas lluvia y no obstruyan la circulación de peatones y vehículos (Villena et al., 2009).

**Automóvil:** Es un vehículo que marcha con un medio de propulsión propio e independiente. Son automóviles todos aquellos vehículos destinados al transporte de personas y cuya capacidad no es mayor de nueve puestos (Díaz et al., 2018).

**Autopista:** Vía específicamente diseñada para altas velocidades de operación, con los sentidos de flujo o circulación aislados por medio de un separador central, sin intersecciones de nivel y con control total de accesos (MAPFRE, 2012).

**Avenida:** Es la vía de tránsito automotor de mayor importancia urbana. Usualmente tiene por lo menos cuatro canales de circulación, e intersecciones a nivel; da acceso a terrenos y edificaciones laterales y tiene facilidades peatonales (Badillo & Vinuesa, 2014).

**Bache:** Hundimiento que presenta una parte de la capa de rodamiento en una vía de tránsito (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

**Badén:** Dispositivo de carácter permanente, o bien temporal para reducir la velocidad de los vehículos, por lo común en forma de elevación que atraviesa la calzada (Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2, 2011).

**Bandas sonoras:** Elemento del trazado vial consistente en un diseño longitudinal instalado sobre el arcén cerca del carril de circulación (Pérez et al., 2020).

**Baranda:** Barrera continúa de resistencia, paralela a la calzada en las autopistas (Díaz et al., 2018).

**Barreras de seguridad:** Barreras que separan el tránsito. Pueden impedir que los vehículos se salgan de la carretera o contener al vehículo que las golpea, disminuyendo así traumatismos graves entre los ocupantes del vehículo (Díaz et al., 2018).

**Empalme:** Conexión de una carretera con otras, acondicionada para el tránsito vehicular (Villena et al., 2009).

**Encunetamiento:** Caída de un vehículo en las zanjas de desagüe de las lluvias ubicadas en las laterales de dichas vías, es decir, en las cunetas, al perder la dirección en la vía (Villena et al., 2009).

**Flujo vehicular:** Conjunto de vehículos que circulan por una calzada en una dirección y en un mismo sentido

## BIBLIOGRAFIA

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience.*, 7(1870-557X), 187–197. [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Agencia Nacional de Tránsito. (2020). *Estadísticas de siniestros de tránsito*. 2018. [https://www.ant.gob.ec/?page\\_id=2670](https://www.ant.gob.ec/?page_id=2670)
- Badillo, G., & Vinuesa, C. (2014). *EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA DE PRIMER ORDEN RIOBAMBA – CHUNCHI* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/538/1/UNACH-EC-IC-2014-0008.pdf>
- Bobet. (2021). Señalización y señalética y sus diferencias. 2020, 1. <https://bobetcanarias.com/senalizacion-y-senaletica-y-sus-diferencias/>
- Burbano, J. (2020). *Propuesta de un manual para realizar Auditorías de Seguridad Vial en obras de mantenimiento de carreteras sin interrumpir el tráfico* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR]. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18052/TESIS JOSELYN REINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18052/TESIS%20JOSELYN%20REINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cal, R., Reyes, M., & Cárdenas, J. (2021). Ingeniería de Transito Vías. 2021, 9–15. <https://www.libreriaingeniero.com/2019/02/ingenieria-de-transito-rafael-cal-mayor-reyes-james-cardenas.html>
- Chaco, A., & Saenz, J. (2016). *IMPORTANCIA DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL* [UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA]. [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6165/4/IMPORTANCIA DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6165/4/IMPORTANCIA%20DE%20LA%20AUDITORIA%20DE%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf)
- Dalve, A., Zamora, E., Café, E., Ponce, M., & Pineda, M. (2021). *AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN AMÉRICA LATINA*. 2018, 9. [file:///C:/Users/Core i7/Downloads/Auditorías-e-inspecciones-de-seguridad-vial-en-América-Latina.pdf](file:///C:/Users/Core%20i7/Downloads/Auditorías-e-inspecciones-de-seguridad-vial-en-América-Latina.pdf)
- Dextre, C. (2011). *LA SEÑALIZACIÓN VIAL: DE LOS CONCEPTOS A LA PRÁCTICA* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. [http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/control\\_gestion\\_gt/juan\\_carlos\\_dextre.pdf](http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/control_gestion_gt/juan_carlos_dextre.pdf)
- Díaz, K., Guzmán, D., & Rubiano, F. (2018). *CONCEPTO Y ESTRUCTURA DE LA SEGURIDAD VIAL* [UNIVERSIDAD LIBRE, SECCIONAL PEREIRA]. [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17837/CONCEPTO Y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17837/CONCEPTO%20Y)

ESTRUCTURA DE LA SEGURIDAD VIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Dudas Legislativas. (2020). *Tipos y clases de vías*. [https://dudaslegislativas.com/tipos-y-clases-de-vias/#Clases\\_de\\_vias](https://dudaslegislativas.com/tipos-y-clases-de-vias/#Clases_de_vias)
- E-asphalt. (2021). *Red Vial Ecuador*. <http://www.e-asfalto.com/redvialecuador/>
- Fernández, P., & Díaz, P. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. 9(0), 1–5. [https://fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali2.pdf](https://fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali2.pdf)
- Fundacion Laboral de la construcción. (2021). *Procedimientos y tecnicas de carretera*. 2016, 1. <https://www.fundacionlaboral.org/>
- Gálvez, D. (2003). *Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. 2003, 10–15. [https://www.academia.edu/35214101/Guía\\_para\\_Realizar\\_una\\_Auditoría\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_Guía\\_para\\_Realizar\\_una\\_Auditoría\\_de\\_Seguridad\\_Vial](https://www.academia.edu/35214101/Guía_para_Realizar_una_Auditoría_de_Seguridad_Vial_Guía_para_Realizar_una_Auditoría_de_Seguridad_Vial)
- Garcés, L. M. (2018). GUÍA DOCENTE PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN VIAL EN EL AULA. 2016, 8–10. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/10/Guia-de-educacion-vial.pdf>
- Garzón, M., Escobar, D., & Galindo, J. (2017). Auditorias de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica. 41, 38(0798 1015), 10. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n41/a17v38n41p10.pdf>
- Gómez, J. (2017). *Las vías concesionadas el mejor negocio del país*. Decibeles. <https://www.decibeles.com.co/las-vias-concesionadas-el-mejor-negocio-del-pais/>
- Guerrero, J. (2014). *PROPUESTA DE UN MANUAL PARA REALIZAR AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN EL ECUADOR* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ]. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11934/TESIS\\_MAESTRÍA\\_ING\\_TRANSPORTES\\_ING\\_LUIS\\_GUERRERO.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11934/TESIS_MAESTRÍA_ING_TRANSPORTES_ING_LUIS_GUERRERO.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Hidalgo, R. A. (2016). AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL. 2015, 5–8. [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/SSV\\_VII\\_2016\\_PPT\\_Auditorias-de-Seguridad-Vial.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/SSV_VII_2016_PPT_Auditorias-de-Seguridad-Vial.pdf)
- INEN. (2016). *Norma Técnica Ecuatoriana* (Segunda re). <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2243-VIAS-DE-CIRCULACION-PEATONAL.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización Señalización horizontal parte 2. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL. 2015, 7–25. [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2587.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2587.pdf)
- Instituto Nacional de estadística y censos. (2016). *Estadística de Transporte*. 2016, 9–15. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-de-transporte-2016/>

- Instituto Nacional de Vías Invias. (2016). Manual de Mantenimiento de Carreteras 2016 V1. 2016, 1. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/7713-manual-de-mantenimiento-de-carreteras-2016-v1>
- International dynamic advisors. (2017). *La situación mundial de la seguridad vial* (p. 1). <https://www.intedya.com/internacional/1574/noticia-la-situacion-mundial-de-la-seguridad-vial.html>
- López, F. J. S., Miró, E. C., & Ríó, R. C. del. (2012). *Auditorías de Seguridad Vial*. [http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocumen.nsf/0/abcd45b9814a3f03c12575b600471e59/\\$FILE/Articulo\\_auditoria.pdf](http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocumen.nsf/0/abcd45b9814a3f03c12575b600471e59/$FILE/Articulo_auditoria.pdf)
- MAPFRE. (2012). Definición de seguridad vial. 2010, 1. <https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/seguridad-vial/actividades-educativas/sabias-que/definicion-educacion-vial-juegos-ninos/>
- Mayoral, E., Contreras, A., Chavarría, J., & Mendoza, A. (2001). AUDITORIAS EN SEGURIDAD CARRETERA. *Técnica No. 183*, 0(0188–7297), 10–15. <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt183.pdf>
- Mazza, G., & Buenaño, J. (2019). *AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA CARRETERA E-35, TRAMO RIOBAMBA-CAJABAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO* [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13567/1/112T0129.pdf>
- Mendoza, A., Abarca, E., & Centeno, A. G. (2009). Auditorías de seguridad vial de carreteras en operación. 2, 10(1405–7743), 15–19. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432009000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432009000200005)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). Ministerio de Transporte y Obras Públicas desarrolla el Concurso de Ilustración y Diseño sobre Seguridad Vial. 2014, 1–3. <https://www.obraspublicas.gob.ec/ministerio-de-transporte-y-obras-publicas-desarrolla-el-concurso-de-ilustracion-y-diseno-sobre-seguridad-vial/>
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PERÚ. (2005). Carreteras. 2005, 2–5. <http://censoarchivos.mcu.es/CensoGuia/archivodetail.htm?id=1525972>
- Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Volumen 2 MTOP. (2013). *Norma para estudios y Diseños viales* (Segunda Ed, pp. 69–72). [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_2A.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf)
- Pérez, A. M., Camacho, F. J., & López, G. (2020). *Gestión de la Seguridad vial en la Fase de Diseño*. Universidad Politecnica de Valencia.
- Plan Mundial de seguridad vial. (2020). DECENIO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD VIAL. 2011, 15–18. [https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/spanish.pdf](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf)
- Plan Nacional de Seguridad Vial. (2013). *PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL COLOMBIA 2013 -2021*.

- [https://culturavial.files.wordpress.com/2014/01/consulta\\_plan\\_nacional\\_de\\_seguridad\\_vial\\_colombia\\_2013-2021.pdf](https://culturavial.files.wordpress.com/2014/01/consulta_plan_nacional_de_seguridad_vial_colombia_2013-2021.pdf)
- Regalado, K., & Tierra, L. (2019). PROPUESTA DE UN MODELO PARA LA VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD VIAL EN VÍAS ESTATALES DEL ECUADOR - CASO DE ESTUDIO, VÍA RIOBAMBA – BIBLIÁN [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. In 2017. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10162/1/112T0089.pdf>
- REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004-1. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. 2013, 12–15. [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015\\_reglamento\\_tecnico\\_señalizacion\\_horizantal.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_señalizacion_horizantal.pdf)
- Rivera, C. (2005). *AUDITORÍAS DE SEGURIDAD EN LAS CARRETERAS Y SU APLICACIÓN AL SISTEMA DE RED DE CARRETERAS DEL CARIBE Y AMÉRICA LATINA* [Universidad de Puerto Rico]. [https://laccei.org/LACCEI2005-Cartagena/Papers/EI057\\_ColucciRios.pdf](https://laccei.org/LACCEI2005-Cartagena/Papers/EI057_ColucciRios.pdf)
- Rodriguez, E. (2020). *INTRODUCCIÓN A LAS AUDITORÍAS*. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3293/53985-7.pdf>
- RTE INEN 004 Semaforización. (2012). Señalización vial Parte 5 SEMAFORIZACIÓN. 2012, 25–27. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-5.pdf>
- Seguro social. (2001). Seguridad vial. 1990, 18–20. [http://199.89.55.129/scorecolombia/documents\\_co/herramientas/M5/Material\\_tecnico\\_apoyo/SGSST\\_2015/3.Planificacion/5.Plan\\_de\\_Emergencias/Cartillas/Cartilla\\_Seguridad\\_Vial\\_MT.pdf](http://199.89.55.129/scorecolombia/documents_co/herramientas/M5/Material_tecnico_apoyo/SGSST_2015/3.Planificacion/5.Plan_de_Emergencias/Cartillas/Cartilla_Seguridad_Vial_MT.pdf)
- Tacuri, C., & Chizaiza, G. (2019). *AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL ENFOCADO EN LA INFRAESTRUCTURA EN LA RED CONCESIONADA E35 DESDE EL KM 428 (TUNTACTO) HASTA EL KM 445 (PANAMERICANA NORTE), PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13574/1/112T0132.pdf>
- Toaquiiza, J. E. V. (2020). *SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD VIAL BASADO EN LA NORMA ISO 39001:2013 PARA LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTES PESADOS LÍDERES DE COTOPAXI TRANSPOLIDCO C.A.* [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31503/1/t1725id.pdf>
- Vargas, F. (2019). Etapas de una Auditoría. 2018, 1–3. <https://www.crowe.com/ve/insights/etapas-de-una-auditoria>
- Villena, H. M., Intriago, C., Calderón, L. S., & Santos, E. (2009). *Señalización Horizontal y Vertical de una carretera. Caso práctico: Vía perimetral entre los km. 20 y 30, Guayaquil-*

*Ecuador* [Escuela Superior Politécnica del Litoral].  
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9119/1/Señalización Horizontal y Vertical de una Carretera.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9119/1/Señalización%20Horizontal%20y%20Vertical%20de%20una%20Carretera.pdf)