



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

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.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTOR/ES: CINTHIA PAOLA HERRERA TACURI

GEOMAYRA TATIANA ÑAÑAY CHICAIZA

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba-Ecuador

2019

DERECHO DE AUTOR/A (S)

© 2019, Cinthia Paola Herrera Tacuri, Geomayra Tatiana Ñauñay Chicaiza

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.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros Cinthia Paola Herrera Tacuri y Geomayra Tatiana Ñauñay Chicaiza declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autoras asumimos 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, 30 de julio de 2019

Cinthia Paola Herrera Tacuri

C.C. 060449118-3

Geomayra Tatiana Ñauñay Chicaiza

C.C. 065006462-9

CERTIFICACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE INGENIERIA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **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**, realizado por las señoritas: Cinthia Paola Herrera Tacuri y Geomayra Tatiana Ñauñay Chicaiza, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla.

.....

.....

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. José Luis Llamuca Llamuca

.....

.....

**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Dr. Edgar Segundo Montoya Zúñiga

.....

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

La elaboración del presente Trabajo de Titulación está dedicada especialmente a Dios quien siempre me iluminó por el camino del bien dándome cada día fuerzas para seguir adelante, enseñándome a enfrentar los diferentes problemas sin perder la fe y fracasar en el intento. De la misma manera dedico a mis padres Héctor y Anita por su amor, trabajo y sacrificios en estos años de estudio, por su apoyo moral los mismos que me han permitido culminar esta importante etapa de mi vida para convertirme en lo que ahora soy. A mis hermanos Amparo y Estalin quienes siempre han estado junto a mi brindándome su apoyo incondicional en los triunfos y fracasos.

Cinthia Paola Herrera Tacuri.

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a mis padres Jorge y Blanca por permitirme cumplir el sueño de ser Ingeniera, apoyándome económicamente y moralmente para no rendirme y seguir adelante en momentos difíciles; a mis docentes por el conocimiento impartido en el aula, a mis hermanos por el apoyo moral en momentos que me quería rendir dándome los mejores consejos; a mi hermana Jessica por ser mi ejemplo a seguir ayudándome académicamente, al tutor y miembro de mi tesis por el apoyo incondicional guiándome de manera correcta para lograr esta gran meta.

Geomayra Tatiana Ñañañay Chicaiza.

AGRADECIMIENTO

En lo más profundo de mi corazón agradezco a Dios, por ser mi guía y la iluminación a mi camino, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en especial a la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transportes la cual abrió sus puertas para día a día seguirme superando con el fin de aprender cosas nuevas con el apoyo de los docentes que con sus enseñanzas he conseguido discernir conocimientos. De manera especial a mis padres por su apoyo moral y económico, al Ing. José Llamuca Llamuca y Edgar Montoya Zúñiga que han sabido dirigir este trabajo investigativo en calidad de director y miembro de tesis, a través de sus consejos, conocimientos, capacidades y experiencias profesionales los mismos que me han guiado en el desarrollo y culminación permitiendo que mis metas planeadas sean cumplidas.

Cinthia Paola Herrera Tacuri.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por darme salud y fuerzas para poder cumplir con mi objetivo de la mejor forma, a mis padres por el apoyo incondicional en los momentos de debilidad, a mis hermanos por ser mi apoyo; a mi familia por estar siempre motivándome y dándome los mejores consejos y el más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a la Escuela de Ingeniería en Gestión de Transporte y los docentes que formaron parte de mi estudio un especial agradaminto al Ing. José Luis Llamuca y al Dr. Edgar Montoya por la enseñanza, consejos y sugerencias en el presente trabajo; por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser una ayuda para la sociedad .

Geomayra Tatiana Ñauñay Chicaiza.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
<i>1.1.1. Formulación del Problema</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2. Delimitación del Problema.....</i>	<i>4</i>
1.2. Justificación	4
<i>1.2.1. Aporte Teórico</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2. Aporte Metodológico</i>	<i>5</i>
<i>1.2.3. Aporte Práctico Social.....</i>	<i>5</i>
1.3. Objetivos.....	5
<i>1.3.1. Objetivo General</i>	<i>5</i>
<i>1.3.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>5</i>
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes de investigación	5
2.2. Marco teórico.....	7
<i>2.2.1. Auditoría de Seguridad Vial</i>	<i>7</i>
<i>2.2.2. Accidente de tránsito</i>	<i>14</i>
2.3. Idea a defender	47
<i>2.3.1. Variables</i>	<i>47</i>
2.4. Marco conceptual	48
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	49
3.1. Modalidad de investigación	49
<i>3.1.1. Cualitativo.....</i>	<i>49</i>
3.2. Tipos de investigación	49
<i>3.2.1. De campo.....</i>	<i>49</i>
<i>3.2.2. Bibliográfica-Documental</i>	<i>49</i>

3.2.3. <i>Descriptiva</i>	49
3.3. Métodos, técnicas e instrumentos	50
3.3.1. <i>Métodos</i>	50
3.3.2. <i>Instrumentos</i>	50
3.4. Población y muestra	51
3.4.1. <i>Técnicas</i>	51
3.4.2. <i>Población</i>	52
3.4.3. <i>Muestra</i>	52
3.4.4. <i>Encuestas dirigidas a la población y transportistas</i>	54
3.4.5. <i>Interpretación de las entrevistas realizadas a las autoridades de la parroquia de San Andrés</i>	62
3.5. Comprobación de la idea a defender	63
CAPITULO IV: MARCO PROPOSITIVO	64
4.1. Título	64
4.2. Presentación de la propuesta	64
4.3. Objetivo	64
4.4. Estructura de la Propuesta	64
4.4.1. <i>Sección 1: Gráfico de la red Estatal E35 con sus respectivas abscisas y determinación de puntos negros</i>	65
4.4.2. <i>Sección 2: Situación actual de la red E35</i>	70
4.4.3. <i>Sección 3: Alternativas de solución (Propuesta)</i>	111
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Clasificación funcional de las vías en base al TPDA	17
Tabla 2-2: TPDA de la red estatal E35.....	17
Tabla 3-2: Clasificación de las vías según su desempeño	18
Tabla 4-2: Anchos de carriles.....	20
Tabla 5-2: Niveles mínimos de retro reflexión.....	29
Tabla 6-2: Resumen de la señalización horizontal	29
Tabla 7-2: Tamaño de la señal de tránsito con relación a la velocidad de diseño.....	30
Tabla 8-2: Colores de las señales	31
Tabla 9 -2: Resumen de señalización vertical regulatoria	31
Tabla 10-2: Resumen de señalización vertical preventiva.....	32
Tabla 11-2: Resumen de señalización vertical Informativa.....	32
Tabla 12-2: Distancias mínimas entre señal	34
Tabla 13-2: Longitud mínima de zona de advertencia.....	35
Tabla 14-2: Distancia de visibilidad de parada con pendiente de bajada y subida.....	37
Tabla 15-2: Tasa de sobreelevación	38
Tabla 16-2: Radios Mínimos y grados máximos de curvas horizontales.....	38
Tabla 17-2: Velocidades de diseño	39
Tabla 18-2: Defectos del pavimento.....	44
Tabla 19-2: Resumen de las medidas del Diseño Geométrico.....	44
Tabla 20-2: Distancia de visibilidad con relación al semáforo	47
Tabla 21-2: Niveles de servicio en intersecciones semafóricas	47
Tabla 1-3: Población	52
Tabla 2-3: Muestra.....	53
Tabla 3-3: Estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto.	54
Tabla 4-3: Motivos por los que la vía es considerada peligrosa	55
Tabla 5-3: Frecuencia de accidentes de tránsito presenciados en la red E35	56
Tabla 6-3: Causa principal que genera los accidentes de tránsito en el sector.....	57
Tabla 7-3: Utiliza correctamente la señalización existente en la vía	58
Tabla 8-3: Consideraciones de la seguridad vial en este sector	59
Tabla 9-3: Opciones para reducir los accidentes de tránsito.....	60
Tabla 10-3: Calidad del servicio de Panavial en la red E35 (Tuntatacto - Riobamba).....	61
Tabla 11-3: Interpretación de las entrevistas	62
Tabla 1-4: Siniestros del año 2018 en la red E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.	66
Tabla 2-4: Lista de Chequeo infraestructura vial y peatonal	71
Tabla 3-4: Problemas presentes en la infraestructura vial y peatonal.	99

Tabla 4-4: Porcentaje de importancia de elementos	106
Tabla 5-4: Relación entre los puntos negros y los problemas de infraestructura	107
Tabla 6-4: Evaluación de los elementos del diseño geométrico	111
Tabla 7-4: Propuesta a los problemas existentes	112

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Factores implicados en un accidente	16
Ilustración 2-2: Anchos de la berma	20
Ilustración 3-2: Sección trapezoidal en curva	20
Ilustración 4-2: Sección Triangular	21
Ilustración 5-2: Sistema transversal	21
Ilustración 6-2: Líneas de cruce con semáforo peatonal	22
Ilustración 7-2: Cruce peatonal con semáforos intermedio	22
Ilustración 8-2: Cruce peatonal controlado con semáforo en intersección	22
Ilustración 9-2: Cruce peatonal controlado con semáforo vehicular	23
Ilustración 10-2: Líneas de "Cruce cebra"	23
Ilustración 11-2: Líneas de "cruce cebra" con líneas en zigzag	24
Ilustración 12-2: "Cruce cebra" en intersecciones	24
Ilustración 13-2: "Cruce cebra" escolar intermedio	25
Ilustración 14-2: Intersección sin canalizar	26
Ilustración 15-2: Intersección Canalizada.....	27
Ilustración 16-2: Estructura de la carretera	28
Ilustración 17-2: Terminales en cola de pescado	41
Ilustración 18-2: Terminal en Abatimiento	42
Ilustración 19-2: Terminal empotrado en un talud	42
Ilustración 20-2: Terminales atenuador de impacto	43
Ilustración 21-2: Amortiguador de impacto.....	43
Ilustración 22-2: Ubicación de los semáforos sin parterre	46
Ilustración 1-4: Ilustración de la Red Estatal E35.....	65
Ilustración 2-4: Sectores que presentan problemas en la infraestructura	110

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto	54
Gráfico 2-3: Motivos por los que la vía es considerada peligrosa	55
Gráfico 3-3: Frecuencia de accidentes de tránsito presenciados en la red E35	56
Gráfico 4-3: Causa principal que genera los accidentes de tránsito en el sector	57
Gráfico 5-3: Utiliza correctamente la señalización existente en la vía	58
Gráfico 6-3: Consideraciones de la seguridad vial en este sector	59
Gráfico 7-3: Opciones para reducir los accidentes de tránsito	60
Gráfico 8-3: Calidad del servicio de Panavial en la red E35 (Tuntatacto - Riobamba).....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Entrevista

ANEXO B: Encuesta

ANEXO C: lista de chequeo para inspección de seguridad vial

ANEXO D: Fotografías del desarrollo de las encuestas y entrevistas

ANEXO E: Fotografías del levantamiento de información.

ANEXO F: Fotografías de las curvas existentes en la vía analizada.

ANEXO G: Propuesta de diseño de la intersección de ingreso a Guano

ANEXO H: Propuesta del sentido de la vía Tte. Hugo Ortiz.

ANEXO I: Propuesta de señalización horizontal de giros en intersecciones

RESUMEN

El presente trabajo de titulación con el tema Auditoría de seguridad vial enfocado en la infraestructura en la red concesionada E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí), provincia de Chimborazo tiene como objetivo determinar la relación existente entre la infraestructura vial y los siniestros de tránsito mediante el análisis visual. Para la investigación se utilizó la modalidad cuali-cuantitativa con listas de chequeo que contienen los siguientes elementos: alineamiento y sección transversal, intersecciones, iluminación, señalamiento vertical, señalamiento horizontal, zona lateral y barreras de contención, pavimentos, infraestructura para vehículos pesados, causes de agua e inundaciones, infraestructura peatonal, en la misma modalidad se realizó encuestas a los habitantes de Tuntatacto, San Pablo, San Andrés, Santa Ana; Santa Anita y entrevistas dirigidas a diferentes autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San Andrés, encontrando 13 puntos negros e identificando los diferentes problemas según el punto de vista de los conductores y peatones con el propósito de determinar cambios en la infraestructura las mismas que están fundamentadas en la Norma Ecuatoriana Vial 12 y en el Reglamento Técnico Ecuatoriano de señalización horizontal y vertical. Se recomienda los cambios inmediatos en la infraestructura y diseño geométrico en los 13 puntos negros determinados en la red primaria concesionada E35.

Palabras clave: <AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL> <ACCIDENTES DE TRÁNSITO> <INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL> <LISTAS DE CHEQUEO> <NORMA ECUATORIA VIAL 12> <PUNTOS NEGROS> <CHIMBORAZO (PROVINCIA)>.

Ing. José Luis Llamuca Llamuca

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ABSTRACT

This degree work “ Audit of Road safety” is focused on infrastructure in the E35 concession network from abscissa 428 (Tuntatacto) to abscissa 445 (Panamericana Norte and Manabí street), Chimborazo province; aims to determine the relationship between road infrastructure and traffic accidents through visual analysis. For the investigation the qualitative-quantitative modality was used with checklists that contain the following elements: alignment and cross-section, intersections, lighting, vertical signage, horizontal signage, lateral zone and containment barriers, pavements, heavy vehicle infrastructure, causes of water and floods, pedestrian infrastructure, in the same modality surveys were carried out to the inhabitants for Tuntatacto, San Pablo, San Andrés, Santa Ana; Santa Anita parishes and interviews directed to different authorities of the San Andrés Parish Decentralized Autonomous Government, are finding 13 black points and identifying the different problems according to the point of view of the drivers and pedestrians in order to determine changes in the infrastructure that are based on Ecuadorian Road Standard 12 and the Ecuadorian Technical Regulation of horizontal and vertical signage. Immediate changes in infrastructure and geometric design are recommended in the 13 black spots. Determined in the E35 concessioned primary network.

Keywords: <ROAD SAFETY AUDIT> <TRAFFIC ACCIDENTS> <ROAD AND PEDESTRIAN INFRASTRUCTURE> <CHECK LISTS> <ROAD EQUATORY STANDARD 12> <BLACK POINTS> <CHIMBORAZO (PROVINCE)>.

INTRODUCCIÓN

La Auditoría de seguridad vial utiliza métodos sistemáticos con fines eminentemente preventivos, que permiten verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados como su infraestructura y el diseño geométrico en la seguridad de las calles, carreteras y su entorno.

La seguridad vial sirve para fomentar y garantizar el respeto de la vida humana nuestra y de los demás en las vías, teniendo como misión prevenir accidentes de tránsito con el objetivo de reducir los riesgos en un accidente pudiendo ser estas muertes y discapacidades en las personas.

Es por ello que se aplica la ASV enfocado en la infraestructura en la red concesionada E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí), provincia de Chimborazo con el mismo que se determina los problemas presentes en la vía y se establece soluciones.

En el trabajo se utiliza la metodología cuali-cuantitativa mediante listas de chequeo para la infraestructura - peatones, encuestas a la población aledaña y entrevistas a los funcionarios del GAD San Andrés.

El presente trabajo tiene un esquema que se determina en función a 4 capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I: PROBLEMA Este capítulo contiene el planteamiento de problema, formulación del problema, delimitación del problema, justificación del problema que se propone solucionar y los objetivos que se desean alcanzar.

Capítulo II: MARCO REFERENCIAL Empieza con investigaciones previas que sirvieron como antecedentes de la investigación, marco teórico, estableciendo la idea a defender y marco conceptual.

Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO constituye una parte fundamental de la investigación utilizando las diferentes modalidades de investigación, tipos de investigación, métodos técnicas e instrumentos, población – muestra y la comprobación de la idea a defender.

Capítulo IV: MARCO PROPOSITIVO Este capítulo contiene la solución de la problemática presente es por eso que se divide en: título, presentación de la propuesta, objetivos y estructura de la propuesta que tiene 3 secciones la primera determina los puntos negros de la vía analizada, la segunda establece la situación actual de la red E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba y la última propone alternativas de solución.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El problema de seguridad vial y sus consecuencias han tomado un papel de gran importancia a nivel mundial. Después de revisar el último informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), menciona que a nivel mundial la falta de seguridad vial en los diferentes países provoca que cada año mueran cerca de 1,3 millones de personas en las carreteras del mundo entero, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales. Además, los accidentes viales son una de las principales causas de muerte en todos los países, y la primera entre personas de entre 15 y 29 años.

En los países en vías de desarrollo, dado que el número de vehículos está creciendo rápidamente, esta verdadera epidemia está empeorando de manera que, de no mediar disposiciones que puedan revertir la situación, se convertirá en la tercera causa de muerte y discapacidad hacia el año 2020. Los costos sociales y económicos de los accidentes y las lesiones causados por el tránsito ascienden al 1% del Producto Nacional Bruto en los países de ingresos bajos, al 1,5% en los de ingresos medianos y hasta el 5% en los de ingresos altos.

El Informe que se publicó en el año 2015, sobre la situación mundial de la seguridad vial indican que los traumatismos por accidente de tránsito siguen representando un importante problema de la salud pública. Para reducir la cantidad de muertes y traumatismos por accidentes de tránsito, es necesario adoptar un marco holístico como el enfoque de sistemas de seguridad con el objetivo de garantizar un sistema de transporte seguro para todos los usuarios de las carreteras.

Más del 90% de los fallecimientos causadas por accidentes de tránsito se producen en los países de ingresos bajos y medianos. Las tasas más elevadas se registran en África incluso en los países de ingresos altos.

De acuerdo con los datos del Observatorio de Movilidad Urbana (OMU), En América Latina se registran 10.472 víctimas fatales en 29 ciudades latinoamericanas durante 2014. Es una tasa de muertes por accidentes de tránsito de 8.8 personas por cada cien mil habitantes, las ciudades con menos de tres millones de habitantes tienen las tasas más altas de Accidentes viales.

Por ejemplo, São Paulo tiene una población aproximada de 21 millones, la tasa de víctimas fatales es de 5,9 por cada cien mil habitantes. Las ciudades con mayor número de habitantes tienen las cifras más elevadas de fallecidos como São Paulo (1.225 víctimas), Río de Janeiro (952 víctimas) y Ciudad de México (871 víctimas).

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 90% de muertes en América Latina son causados por accidentes de tránsito que ocurre en países de población de bajos o

ingresos medios, que año tras año tienen cifras y casos sobre accidentes de carretera los países que ocupan los primeros lugares son: Bolivia, Perú y Ecuador.

Según el presidente de la Cámara Departamental de Transporte de la Paz, Bernardo Mamani Flores, el 80% de las carreteras tiene problemas de huecos y baches graves. Según el informe del Director de Transporte, Heriberto Wilfrido Rey sobre la seguridad vial en el país indique que el “53% de los accidentes de tránsito en carreteras se debe a la falta de observación de la señalización”, para Bernardo Mamani, muchas de esas carreteras se encuentran sin las respectivas señales de tránsito ni medidas de seguridad.

Una de las propuestas del Banco de desarrollo de América Latina (CAF), en lo referente a la seguridad vial es que los planes urbanos de movilidad desarrollados por CAF en la región sean integrados en el desarrollo de auditorías de seguridad vial en los proyectos de crédito de vialidad y proyectos urbanos de gran envergadura como el Metro de Lima y el Metro de Panamá.

Las estadísticas presentadas por la página del Servicio de Investigaciones de accidentes de tránsito SIAT en el año 2018 indican que la vía con más siniestros de tránsito es Ambato- Riobamba, en el tramo desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí) de la red estatal concesionada E35, la misma que pertenece a los cantones Guano y Riobamba.

Los moradores del sector de Tuntatacto, San Pablo, San Andrés, Santa Ana y Santa Anita afirman que este problema se da por la falta de seguridad vial debido a que la vía no cumple con algunas condiciones de infraestructura vial, señalización horizontal y vertical además la falta de cultura vial en los peatones, las fallas del sistema vehicular y las diversas impericias e imprudencias de los conductor que se dan por el exceso de velocidad, uso del celular, maquillajes y otros elementos distractores al momento de conducir.

El Servicio de Investigación de accidentes SIAT en el año 2018 registraron un total de 30 siniestros viales en el tramo que se está realizando la auditoria de seguridad vial en donde las principales causas fueron: la falta de atención en la conducción (1 accidente), causas desconocidas (2 accidentes) estado de embriaguez (2 accidentes), impericia e imprudencia del conductor (25 accidentes) los mismos que son de diferentes tipos choques laterales, frontales, por alcance, perdida de pista, estrellamiento, volcamiento y arrollamiento provocando daños psicológicos, económicos para el presupuesto del país y los familiares de los afectados.

El problema que se presenta en el tramo antes mencionado de la red estatal primaria E35 desde Tuntatacto abscisa 428 hasta la Av. Panamericana Norte y Manabí abscisa 445, es el alto índice de siniestros viales por lo que se ve necesario realizar la auditoria de seguridad vial mediante el análisis visual de los elementos existentes en la infraestructura vial y peatonal con listas de chequeo.

Las listas de chequeo de infraestructura vial contienen los siguientes compendios: alineamiento-sección transversal, intersecciones, iluminación, señalamiento vertical-horizontal, barreras de contención-zonas laterales pavimentos, infraestructura para los vehículos pesados y causas de agua e inundaciones y las listas de chequeo de infraestructura peatonal tienen los siguientes compendios: diseño e infraestructura, calidad-obstrucciones en la infraestructura, continuidad-conectividad, iluminación, características del flujo de usuarios, señales horizontales – verticales, visibilidad y gestión de accesos de esta manera garantizar una movilidad segura a la población que transita diariamente por dichos sectores.

1.1.1. Formulación del Problema

¿Como la auditoría de seguridad vial se relaciona con los accidentes de tránsito en la red concesionada E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí)?

1.1.2. Delimitación del Problema

Para reducir el número de accidentes de tránsito en la red concesionada estatal E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Av. Panamericana Norte y Manabí) provincia de Chimborazo será mediante el análisis previo de las estadísticas del año 2018 proporcionado por la Unidad de Tránsito del circuito Riobamba – Chambo y el ECU 911.

Campo de Acción: Transporte Terrestre

Objeto de Estudio: Auditoría de Seguridad Vial

Espacio: Red Estatal E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí)

1.2. Justificación

1.2.1. Aporte Teórico

El presente trabajo de titulación se realiza con el propósito de aportar conocimientos existentes sobre el diseño geométrico vial establecido en la norma, como instrumento básico de evaluación en la infraestructura peatonal y vial mediante un análisis adecuado donde se podrá determinar si la vía cumple con los parámetros de diseño geométrico vial como son: alineamiento y sección transversal, intersecciones, iluminación, señalamiento vertical, señalamiento horizontal, zona lateral y barreras de contención, pavimentos, infraestructura para vehículos pesados, causas de agua e inundaciones, infraestructura peatonal con el fin de reducir el índice de siniestro viales cuyos resultados podrán dar cumplimiento al objetivo de análisis, los mismo que contribuyen a la seguridad, movilidad vial de los peatones y conductores que transitan por la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana norte y Manabí).

1.2.2. Aporte Metodológico

En el aporte metodológico se realiza un análisis visual en la red estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, mediante la metodología establecida en la Norma Ecuatoriana Vial volumen 5 de Procedimientos de Operación y Seguridad Vial, el mismo que está enfocado en la infraestructura, además se utiliza el método analítico al desarrollar las entrevistas y encuestas con sus respectivos resultados y las listas de chequeo que permiten conocer la realidad de la vía, con el fin de disminuir los accidentes de tránsito ocasionados por diferentes causas en la infraestructura y diseño geométrico.

1.2.3. Aporte Práctico Social

Esta investigación se realizó por la necesidad de mejorar la seguridad vial en el la red estatal E35 Panamericana Norte, dejando como beneficiarios directos a la población aledaña a la vía a ser analizada, los conductores, peatones que transitan por la red estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445 y el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Andrés. Beneficiarios indirectos la Policía Nacional del Ecuador, Dirección distrital provincial de Transporte y Obras Públicas de Chimborazo, Panavial y ECU 911.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la relación que existe entre la infraestructura vial y los siniestros de tránsito en la red concesionada E35 desde a abscisa 428 hasta la abscisa 445, mediante fichas de observación del diseño geométrico vial para reducir los accidentes de tránsito en la provincia de Chimborazo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar los siniestros de tránsito del año 2018 para determinar los puntos negros en la red estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445.
- Evaluar las características del diseño geométrico vial bajo las normas NEVI 12 de construcción de vías.
- Proponer mejoras a la infraestructura vial en la red concesionada estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, fundamentadas en las Normas Ecuatorianas Viales (NEVI-12) y en el Reglamento técnico ecuatoriano de señalización vial horizontal y vertical.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes de investigación

A nivel mundial se halló una investigación por parte de la Universidad de Salamanca realizada por Corey (2016) con el siguiente tema “Educación vial y escuela en el estado de Guerrero” en donde señala que, en todo el mundo, las carreteras se comparten con autos, autobuses,

camiones, motocicletas, ciclomotores, peatones, animales, taxis y otras categorías los mismos que minimizan la seguridad vial, por la condición de compartimiento de uso de la infraestructura. Los viajes mediante vehículos motorizados apoyan el desarrollo económico y social en muchos países. Sin embargo, todos estos años los vehículos se involucran en choques que causan millones de muertes y lesiones generando un alto grado de accidentes viales.

De la misma manera en la presente investigación se redacta que cada día, se estima que 3400 personas mueren a nivel mundial en choques que involucran autos, autobuses, motocicletas, bicicletas, camiones o peatones. La mitad de esas personas que mueren en choques a nivel mundial son peatones, motociclistas y ciclistas, así aumentando diariamente el alto índice de siniestralidad a nivel mundial.

Las directrices actuales muestran que para el año 2030, las lesiones de tránsito serán la séptima causa principal de muerte a nivel mundial, las mismas que comprenden una carga económica grande y se estima que anualmente cuestan más de 518 000 millones de dólares a nivel mundial y 65 000 millones de dólares en países de ingresos bajos y medianos, lo cual excede el total que reciben en asistencia para el desarrollo de cada uno de los países.

En Latinoamérica en el país de México en la Universidad Nacional Autónoma de México se desarrolló el trabajo de investigación por García (2011) con el siguiente tema: “Propuesta de mejoramiento de seguridad vial de una carretera de elevada accidentabilidad utilizando tecnologías ITS”, la misma que apporto de manera significativa al desarrollo de las vías del estado Federal de México mediante el mejoramiento de las operaciones y seguridad vial mediante la ayuda de los sistemas inteligentes de transporte.

En la actualidad en el trabajo mencionado anteriormente se determina la necesidad de concesionar la vía para tener beneficios en la infraestructura y proveer niveles de seguridad a los usuarios de la misma, para lo cual es necesario la aplicación de tecnologías de sistemas inteligentes de transporte garantizando la movilidad de los usuarios de la carretera Federal Libre México- Toluca.

A nivel nacional se encontró un trabajo de grado de la Universidad Nacional de Chimborazo elaborado por Gómez & Gómez (2014) con el tema “Auditoría en seguridad vial de la carretera de primer orden Riobamba – Pallatanga” donde se menciona que el objetivo principal es la reducción del número de accidentes por causas imputables y la minimización de los efectos producidos por los accidentes en la carretera de primer orden que conecta Riobamba-Pallatanga ya que transitan un gran número de vehículos diariamente, por lo que se ve necesario garantizar una seguridad vial adecuada para la población de las comunidades aledañas a la vía.

Así mismo se indica que hasta la fecha del estudio no existía un registro o inventario con datos de una (ASV) Auditoría de Seguridad Vial en la carretera, en el cual se haya verificado aspectos como la señalización, iluminación, obras de arte mayor, obras de drenaje, derecho de vía, diseño geométricos (longitud, anchos, curvas, entre otros), enfocado netamente a la seguridad vial, lo que provoca una falta de mantenimiento y seguimiento enfocado a la seguridad vial produciendo dificultades que se reflejan en peligros viales los cuales afectan a la población y usuarios en general con el incremento del tiempo de recorrido, aumento de costo de operación vehicular, accidentes viales, disminución de la producción y dificultad en el acceso a las comunidades cercanas.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Auditoría de Seguridad Vial

2.2.1.1. Auditoría

Es realizar un examen de procesos y de actividad económica de una organización para verificar si se ajusta a lo reglamentado en la ley. La auditoría hace referencia a tres puntos diferentes que se relacionan entre sí: el trabajo que realiza el auditor, la economía de una empresa y la oficina en donde se realiza la auditoría.

2.2.1.2. Auditoría de seguridad vial (ASV)

“Se define como la utilización de métodos y protocolos sistemáticos y rigurosos con fines eminentemente preventivos, que permitan verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados en la seguridad de las calles, carreteras y su entorno” (Cardenas & Cal, 2007, pág. 531).

2.2.1.2.1 Objetivo de la Auditoría seguridad vial

“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” (Cardenas & Cal, 2007, pág. 532).

2.2.1.2.2 Fases de las Auditorías de seguridad vial

Auditorías en fase de diseño

- **Prefactibilidad y factibilidad**

En esta etapa el proyecto puede evaluar la seguridad vial, basándose en el alcance del trazado con los parámetros en las especificaciones técnicas de diseño, uso de suelo adyacentes, el impacto sobre la red existente, la continuidad y el impacto en las intersecciones.

- **Pre diseño**

Empieza la actividad a partir del diseño preliminar incluyendo los alineamientos, la disposición de las intersecciones el tipo de vialidad, el ancho de carril y de acotamiento o banqueta, la

pendiente transversal y longitudinal de la rasante, la sobre elevación, los espacios para vehículos estacionados, ciclistas, peatones y los elementos para el control de la operación.

- **Diseño detallado**

Es la parte final de la auditoria y el proceso previo al alistamiento de los documentos de licitación para la ejecución de la obra.

Auditorias en fase construcción

- **Construcción**

La ASV tiene el deber de verificar el proyecto que se va a realizar desde la perspectiva de seguridad vial, de la misma manera de verifica los desvíos de tránsito y señalización temporal.

- **Pre operación**

El equipo auditor debe realizar una inspección del territorio para verificar que las necesidades de seguridad de los usuarios estén satisfechas de la misma manera verificar si existen condiciones riesgosas dadas al momento del diseño y construcción.

Auditorias en fase de operación

La ASV puede realizarse al poco tiempo de dar al servicio la carretera, calle o equipamiento urbano. Puede obtenerse una visión más clara de los puntos críticos a través de la observación de los comportamientos operacionales. Esta etapa implica un examen sistemático de tramos de la red vial, de las intersecciones del mobiliario vial y urbano, del borde de la vialidad, desde el punto de vista de la seguridad. Las medidas correctivas, aunque mucho más costosas en esta fase, todavía pueden resultar eficaces.

Las auditorias de seguridad vial pueden dirigirse también a cualquier sección de una vía o zona urbana existente, para identificar las deficiencias relacionadas con la seguridad.

Beneficios de la auditoría en fase de operación.

- Se puede reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes en la red de carreteras.
- Permite reducir la gravedad de los accidentes
- Los responsables de la administración del transporte adquieren una mayor responsabilidad.

2.2.1.2.3 Proceso de la auditoría de seguridad vial

De acuerdo a Pineda, (págs. 10-20) el proceso de la auditoria en la forma australiana es el siguiente:

- **Selección del equipo auditor:**

El perfil de los auditores dependerá de la fase de la auditoría que se esté realizando; por ejemplo, en la fase de apertura puede ser interesante que se incorpore algún miembro de la policía de tráfico o algún profesional de los sistemas de gestión de tráfico.

- **Recopilación de la información necesaria**

El equipo auditor debe disponer de gran cantidad de información para realizar la auditoría. Además de la documentación relativa al proyecto, se deben conocer las normativas consideradas, excepciones a la norma, volúmenes de todo tipo de tráfico, cualquier informe de seguridad previamente realizado, datos climáticos, mapas, planos.

- **Reunión de inicio del proceso**

Se realiza con el objetivo de familiarizar a los responsables del diseño en el proceso de ASV y para entregar la documentación necesaria al equipo auditor.

- **Evaluación de documentos**

El análisis de todos los documentos disponibles debe realizarse en paralelo a la inspección sobre el terreno, revisándolos antes y después de las inspecciones. Se deben identificar todas las áreas del proyecto que pueden estar involucradas en cualquier problema de seguridad.

- **Inspección del terreno**

Resulta esencial que el equipo auditor realice una inspección del terreno durante el día y la noche, tratando de realizar el trabajo de campo en situaciones representativas de las condiciones de tráfico previstas.

La inspección debe abarcar toda el área de influencia del proyecto, prestando especial atención a las conexiones con la red existente, tanto desde el punto de vista de la infraestructura como del comportamiento del usuario. Se deben tener en cuenta las necesidades de todo tipo de usuarios: niños, mayores, peatones, ciclistas, discapacitados.

- **Elaboración del informe de auditoría**

En el informe de auditoría se deben incluir las conclusiones del trabajo realizado por los auditores, identificando todos los problemas de seguridad que han aparecido en el proceso.

El informe de auditoría debe incluir los siguientes elementos:

Información del proyecto

- Nombre de la carretera.
- Identificación del tramo auditado.
- Breve descripción del proyecto (sus objetivos, usuarios especiales y otros aspectos especiales, en su caso).

Información del contexto

- Identificación del equipo auditor y del cliente.
- Experiencia y formación del equipo auditor.
- Planos del proyecto.
- Descripción del trabajo de campo, indicando los días, horas y condiciones en los que se realizó.
- Listado de documentos utilizados durante la ASV.
- Fotografías de los aspectos más destacados.

- **Resultados y recomendaciones**
- **Declaración formal.**
- **Reunión de fin del proceso.**

En la que se discuten las recomendaciones realizadas por los auditores.

- **Elaboración de respuesta al informe de ASV.**

En esta fase se consideran las recomendaciones realizadas en el informe de ASV para implantarlas o, en caso de que no se considere justificado, proporcionar razones que avalen esta decisión.

Las recomendaciones de la ASV no son de obligado cumplimiento en ningún caso. En general, las necesidades de actuación se realizan teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzca un accidente grave si no se realiza esa actuación y considerando el coste de las medidas paliativas.

2.2.1.2.4 Definiciones que se relacionan con la Auditoría de Seguridad Vial

Volumen

Es la cantidad de vehículos o peatones que circulan por un determinado punto en un tipo específico.

Volumen de tránsito

“Es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un tiempo determinado” (Cordova, s.f.).

Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Q= Vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/periodo).

N= Número total de vehículos que pasan

T= Periodo determinado (unidades de tiempo)

Tipos de volúmenes de tránsito

Cardenas & Cal (2007) afirman que los tipos de volúmenes de tránsito son los siguientes

Volúmenes de tránsito absoluto o total

- **Tránsito Anual (TA).** - Es el número de vehículos que pasan durante un año.
- **Tránsito Mensual (TM).** - Es el número de vehículos que pasan durante un mes.
- **Tránsito Semanal (TS).** - Es el número de vehículos que pasan durante una semana.
- **Tránsito Diario (TD).** - Es el número total de vehículos que pasan durante un día.
- **Tránsito Horario (TH).** - Es el número de vehículos que pasan durante una hora.

Tasa de flujo

Es la periodicidad con la cual circulan vehículos o personas en un tiempo determinado menor a una hora, llamada también como tasa horaria equivalente.

Capacidad

Es la cantidad máxima de vehículos que pueden circular por un determinado lugar en un tiempo específico.

Tránsito Vehicular

Llamado también como tráfico vehicular, es el fenómeno provocado por un alto flujo vehicular en una calle, carretera o autopista

Aforo vehicular

Es el conteo de vehículos siendo estos la muestra del volumen para un periodo con el objetivo principal de cuantificar el número de automóviles que pasan por un punto, calle o intersección.

Tipos de aforos vehiculares

Para Limache (2012) existen 3 tipos de aforos vehiculares:

- **Aforos Manuales**

Son aquellos que registran vehículos haciendo trazos en un papel o con contadores manuales. Mediante éstos es posible conseguir datos que no pueden ser obtenidos por otros procedimientos, como clasificar a los vehículos por tipo, número de ellos que giran u ocupantes de los mismos. Los recuentos pueden dividirse en 30 minutos e incluso 15 cuando el tránsito es muy denso.

- Se usan por lo general para contabilizar volúmenes de giro y volúmenes clasificados.

- La duración del aforo varía con el propósito del aforo. Algunos aforos clasificados pueden durar hasta 24 horas.

- El equipo usado es variado; desde hojas de papel marcando cada vehículo hasta contadores electrónicos con teclados. Ambos métodos son manuales.

- Durante periodos de tránsito alto, es necesario más de una persona para efectuar los aforos. La exactitud y confiabilidad de los aforos depende del tipo y cantidad del personal, instrucciones, supervisión y la cantidad de información a ser obtenida por cada persona.

- **Contadores Mecánicos**

Son aquellos que emplean instrumentos para realizar el registro de vehículos, sin que se requiera de personal permanente.

- **Método del vehículo en Movimiento:**

Este método se emplea para obtener volúmenes de tránsito en un tramo de la vía urbana, sirviendo además para determinar tiempos y velocidades de recorrido medias.

2.2.1.2.5 *Seguridad vial*

Es la condición exclusiva de la calle o carretera que garantiza el respeto de los usuarios (peatones - conductores) y de la infraestructura que es parte de ella, el mismo que debe estar presente en el diseño, construcción y operación de una vía.

Elementos de la Seguridad Vial

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

Semáforo. – Es un dispositivo de control que tiene luces de distinto color Rojo (detenerse), amarillo (advertencia) y verde (circulación) los cuales son utilizados por los vehículos y peatones.

Paso de cebra. - Son líneas marcadas en las capas de rodadura que inician y finalizan en la acera permitiendo la circulación de los peatones.

Señales de tráfico. – Símbolos y leyendas que regulan el tráfico o tránsito en las calles garantizando una movilidad segura.

Policía de tráfico. – Persona capacitada que se encarga en velar la seguridad de los ciudadanos dando cumplimiento a las leyes y normas de tráfico.

Componentes de la Seguridad vial

Los componentes de la seguridad vial son:

La vía: Es el espacio físico por donde circulan los vehículos y peatones.

Usuarios: Peatones y conductores que dan uso a la vía.

Vehículos: Medios de transporte motorizados que permiten desplazarse de un lugar a otro.

Seguridad peatonal

Aceras peatonales: sector determinado para el uso peatones las mismas que son diseñados a diferentes niveles de la calzada, en casos particulares se deberá ubicar elementos que obstaculicen el paso de vehículos hacia la misma.

Requisitos de las aceras peatonales

El Ministerio de Transporte y Obras públicas (2013) enuncia los siguientes requisitos:

- Se deben ubicar de manera que haya visibilidad entre los conductores y peatones.
- Las aceras deben ser ubicadas después de la berma con un espacio de una franja de seguridad mínima de 0,50m.
- La pendiente transversal deberá ser de 3% para garantizar la circulación de aguas lluvias, las mismas que deberán ser hacia el exterior o interior de la calzada dependiendo del camino.
- La dimensión transversal mínima debe ser de 1,50m satisfaciendo la densidad peatonal de 1,5 peatones/ m^2

Organismos del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

Según Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre (2014) en su artículo 13 indica que los órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial son los siguientes:

- a) El Ministerio del sector del Tránsito y Transporte Terrestre.
- b) La Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y sus órganos desconcentrados.
- c) La Dirección Nacional de Control del Tránsito y Seguridad Vial y sus órganos desconcentrados.

Cultura vial

Es la conducta que tienen los usuarios de un sistema vial al momento de trasladarse desde un origen hacia un destino, dependiendo de los principios o enseñanzas morales y étnicos.

- **Peatón**

Es la persona que transita o se movilizan a pie por las carreteras o calles de un determinado lugar considerando así también a las personas transportadas en coches de niños, los que circulan en sillas de rueda con motor o sin motor, las personas que circulan en patines, y los que conducen bicicletas.

- **Conductor(a)**

Es la persona que conduce un medio de transporte motorizado teniendo el control físico para desplazarse de un lugar a otro en todo tipo de vías.

- **Impericia del conductor**

Es la falta de habilidad y experiencia por parte del conductor al momento de operar un medio de transporte.

- **Educación vial**

Es la formación que tienen las personas en el ámbito del transporte terrestre tanto en normas, reglas y señales que regulan la circulación de los usuarios de una vía para tener una movilidad eficiente.

2.2.2. Accidente de tránsito

Es un hecho fortuito o casual que sucede involuntariamente originando daños físicos, psicológicos y materiales.

2.2.2.1. Causas de los accidentes de tránsito

Según Cardenas & Cal (2007) las causas de los accidentes de tránsito son las siguientes:

- Los usuarios de la vía, ya sea el peatón, el conductor o el pasajero.
- La deficiencia técnica, fundamentalmente en los sistemas de seguridad activa y pasiva de los vehículos.
- La obstrucción, señalización, mal estado e incorrecto uso de las vías y sus componentes, además de los animales sueltos en las vías.

2.2.2.2. Tipología del accidente de tránsito

Según Constante (2017) señala la siguiente tipología del accidente:

Arrollamiento. - Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda o ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal.

Atropello. - Impacto de un vehículo en movimiento a un peatón o animal.

Choque frontal longitudinal. - Es el impacto de frente entre dos vehículos, cuyos dos ejes longitudinales de los móviles son opuestos y coinciden, formando una línea recta.

Choque frontal excéntrico. - Es el impacto de frente entre dos vehículos, cuyos dos ejes longitudinales de los dos móviles no coinciden en forma de una línea recta.

Choque lateral perpendicular. - Es el impacto que se produce entre la parte frontal de un vehículo y la parte lateral de otro, formando un ángulo de 90 grados.

Choque lateral angular. - Es el impacto que se produce entre la parte frontal de un vehículo y la parte lateral de otro, formando un ángulo mayor o menor de 90 grados.

Choque por alcance. - Es el impacto que se produce cuando un vehículo se impacta con la parte frontal en la parte posterior de otro vehículo, siempre y cuando los dos estén en movimiento.

Colisión. - Impacto de más de dos vehículos en movimiento.

Estrellamiento. - Es el impacto que se produce entre un vehículo en movimiento contra un vehículo que este en reposo o contra un objeto fijo.

Volcamiento lateral. - Es el accidente que se produce por la inversión de la posición de un vehículo, realizando giros por la parte lateral derecha o izquierda del mismo.

Volcamiento longitudinal. -Es el accidente que se produce por la inversión de la posición de un vehículo, realizando giros por la parte frontal o posterior del mismo.

Rozamiento. - Es el contacto o fricción de la parte lateral de un vehículo en movimiento con un objeto fijo o un vehículo estacionado.

Roce positivo. - Es el impacto que se produce entre dos vehículos que están circulando en sentido opuesto y sus daños materiales solo comprometen, las pinturas y/o capas anticorrosivas y en ocasiones levemente la plancha metálica.

Roce negativo. - Es el impacto que se produce entre dos vehículos que están circulando en el mismo sentido y sus daños materiales solo comprometen, la pintura y/o capas anticorrosivas y en ocasiones levemente la plancha metálica.

Caída de pasajero. - Es la pérdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento desde el estribo o del interior del vehículo hacia la calzada.

Perdida de carril. - Es la salida del vehículo de la calzada normal de circulación.

2.2.2.3. *Factores de un accidente de tránsito*

Constante (2017) indica que los factores de tránsito son:

Los factores humanos: son la causa del mayor porcentaje de hechos de tránsito. Pueden convertirse en agravantes a la culpabilidad del conductor causante, dependiendo de la legislación del país.

Causas intervinientes de este factor

- Conducir bajo los efectos del alcohol
- Realizar maniobras imprudentes y de omisión por parte del conductor.
- Efectuar adelantamientos en lugares prohibidos (choque frontal muy grave)

- Circular por el carril contrario
- Conducir a exceso de velocidad (produciendo vuelcos, salida del automóvil de la carretera, derrapes)
- Usar inadecuadamente las luces del vehículo, especialmente en la noche.
- Fatiga del conductor como producto de la apnea o falta de sueño.

Factor mecánico: El vehículo es parte del binomio hombre-máquina y se complementa con el conductor de tal forma que un error de cualquiera de las dos partes afecta de modo determinante en la otra.

- Vehículo en condiciones no adecuadas para su operación (sistemas averiados de frenos, dirección o suspensión.)
- Mantenimiento inadecuado del vehículo

Factor climatológico: El factor clima es variado dependiendo el lugar y la ciudad, en el sector de San Pablo y Tuntatacto es muy común la existencia de niebla y lluvia.

2.2.2.4. Factores implicados en un accidente

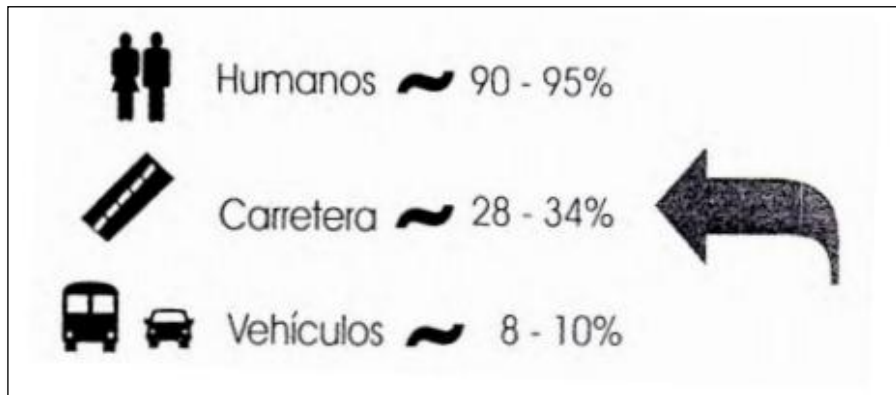


Ilustración 1-2: Factores implicados en un accidente

Fuente: NEVI-12-Volumen N°1 (Manual de Evaluación Económica de Proyectos de Infraestructura del Transporte)

2.2.2.5. Medidas correctivas de accidentes en lugares peligrosos.

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) existen cuatro estrategias básicas para la reducción de accidentes con medidas correctivas:

- **Sitios individuales (Programas de “puntos negros”):** es el tratamiento de tipos de accidentes específicos en un lugar en particular.
Punto Negro: Conocida también como tramo de concentración de accidentes denominándole así al lugar donde ha ocurrido más de 3 accidentes viales sin importar la gravedad.
- **Planes de acción masiva:** La aplicación de una medida conocida en lugares con un problema común de accidentes.

- **Planes de acción en rutas:** la aplicación de medidas conocidas a lo largo de una ruta con una alta tasa de accidentes.
- **Planes de áreas:** la aplicación de varios tratamientos en un área amplia de un pueblo/ciudad, por ejemplo, incluyendo gestión de tráfico y medidas moderadoras de velocidad.

2.2.2.6. Infraestructura Vial

Es el conjunto de elementos físicos fundamentados en las normativas de especificaciones técnicas de diseño y construcción.

2.2.2.3.1. Vía

Es el espacio físico destinado para la circulación de todo tipo de transporte y peatones.

Clasificación de la Red vial en función al TPDA

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 volumen N°2 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 1-2: Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

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

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Elaborado por: NEVI-12-Volumen N°2 A (Normas para estudios y diseños viales)

2.2.2.3.2. TPDA de la red estatal E35

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Información de Tráfico Promedio Anual Estación de Peaje San Andrés, concesión Rumichaca - Riobamba (2019) presentan el siguiente informe con el TPDA existente desde el mes de Enero hasta Diciembre del año 2018.

Tabla 2-2: TPDA de la red estatal E35

CATEGORIAS	TPDA
Livianos	9.413
Camiones 2 Ejes	889
Buses 2 Ejes	8

Camión 3 Ejes	1.309
Buses 3 Ejes	188
Camión 4 Ejes	26
Camión 5 Ejes	68
Camión 6 Ejes	154
Motos	76
Exonerados	114
Total	12.245

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Elaborado por: Herrera Cinthia, Geomayra Ñauñay (2019)

Clasificación de las vías según su desempeño de carreteras

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

Tabla 3-2: Clasificación de las vías según su desempeño

Tipo	Velocidad de diseño km/h	Pendiente maxima	Numero 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: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, NEVI 12 volumen 2A

Elaborado por: Herrera Cinthia, Geomayra Ñauñay (2019)

Clases de vías

- **Vías concesionadas**

Son vías que se encuentran bajo la responsabilidad de una determinada empresa privada teniendo la potestad de lucrar mediante un peaje donde se recauda un monto determinado de dinero para ejecutar obras en beneficio de la vía, las concesiones se realizan por un tiempo limitado.

Peaje: Es el sitio donde se cancela una cierta cantidad de dinero con el fin de tener un permiso para circular por una vía concesionada, también denominada como derecho a transitar por un espacio específico.

- **Vías estatales**

Es el conjunto de vías que constituyen una red vial en un país excluyendo las vías uniones nacionales.

- **Vías públicas**

Es el espacio físico que es utilizado para transitar en un ámbito de abierta circulación y regulado por la normativa de transporte terrestre (ley y reglamento).

- **Vías Peatonales**

Espacio específico para la movilidad de un determinado número de personas.

Tipos de vías

- **Vías perdonadoras**

“Es cuando un conductor pierde el control de su vehículo y se dirige hacia el espaldón de aproximadamente 9 metros de ancho, espacio en el cual puede controlar el vehículo, frenarlo y no colisionar” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ley de caminos, 1994)

- **Vías auto- explicativas**

“Es cuanto el trazado y señalización deben mostrarse con claridad a los conductores determinando cuál es la conducta o comportamiento seguro y más eficiente en cada momento” (Martinez, 2016).

Partes de la vía

Según Anónimo, Partes de la Vía (2017)

Plataforma: Parte de la carretera para el uso de los vehículos. Está conformada por la calzada, andenes, berma y las demás partes de la vía.

Calzada: Es la parte de la vía que se utiliza para que los vehículos circulen.

Carril: Son bandas longitudinales en que se encuentra subdividida la calzada. En su mayoría de veces se encuentran delimitadas por marcas viales.

Acera: Es una zona longitudinal de la vía que puede estar elevada o no para marcar el tránsito de los peatones.

Mediana: Franja de división ubicada en la mitad de una vía, con la finalidad de separar físicamente los dos sentidos del tráfico, impidiendo el paso entre carriles de dirección contraria.

Bordillo: Es una parte de la vía que separa la acera del arcén y en otros casos de la calzada.

Zona peatonal: Al igual que la acera, es una parte elevada de la vía o marcada de otra forma, dedicada exclusivamente a la circulación de las personas.

Arcén: Es una banda longitudinal que se encuentra contigua a la calzada y que no está destinada para el uso de vehículos.

Bahía: Zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento provisional de vehículos.

Berma: Parte exterior de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos de emergencia.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}), km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas ¹	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 ²	Plano	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.50	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.50	0.50	0.50	-	-	-	-	-	-	-

Ilustración 2-2: Anchos de la berma

Fuente: Manual de diseño geométrico de carreteras cap. 5

Calle o carrera: Vía urbana de tránsito público, que incluye toda la zona comprendida entre los linderos frontales de propiedad.

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Tabla 4-2: Anchos de carriles

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho del carril (m)
Menor a 50 (urbana)	Mínimo 3,00
De 50 a 90 (rural)	Entre 3,00 y 3,50
Mayor a 90 (rural)	Entre 3,50 y 3,80

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Elaborado por: INEN Señalización vial P2 Señalización Horizontal.

Cunetas: Ubicada en los extremos de la calzada, tiene como función recolectar el agua pluvial.

Tipos de cunetas

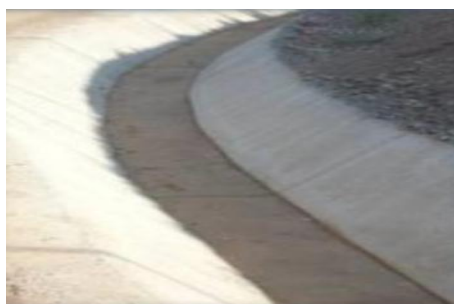


Ilustración 3-2: Sección trapezoidal en curva

Fuente: Tipos de drenaje Ana Rodríguez



Ilustración 4-2: Sección Triangular

Fuente: Tipos de drenaje Ana Rodríguez



Ilustración 5-2: Sistema transversal

Fuente: Tipos de drenaje Ana Rodríguez

Ciclo vía: Vía o sección de la calzada reservada para el tránsito de vehículos no automotores, principalmente para las bicicletas, exceptuando los de tracción animal.

Glorieta: Intersección donde no hay cruces a nivel directos, sino maniobras de entrecruces y movimientos alrededor de una isleta o plazoleta central.

Paso peatonal a nivel: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales con destino al cruce de peatones.

- **Tipos de líneas de cruce controlado con semáforo peatonal y/o vehicular.** – Se forman con dos líneas blancas paralelas continuas con un ancho de 2cm separadas por una distancia mínima de 3m y puede tener una distancia máxima de 8m.

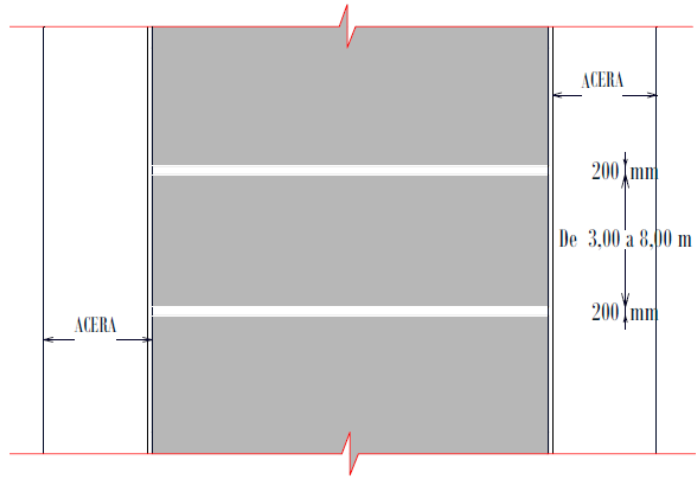


Ilustración 6-2: Líneas de cruce con semáforo peatonal

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

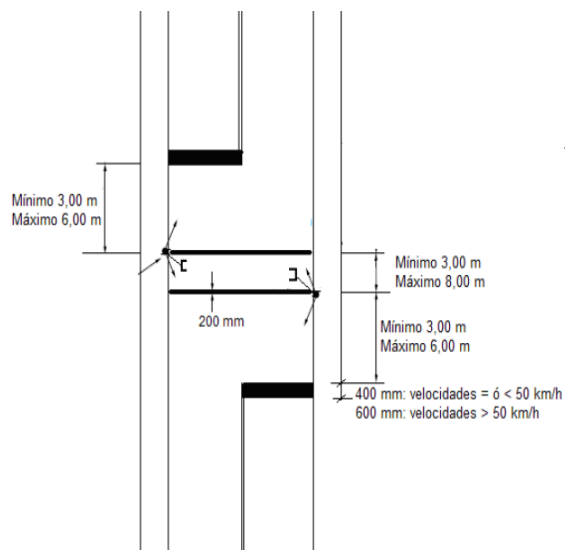


Ilustración 7-2: Cruce peatonal con semáforos intermedio

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

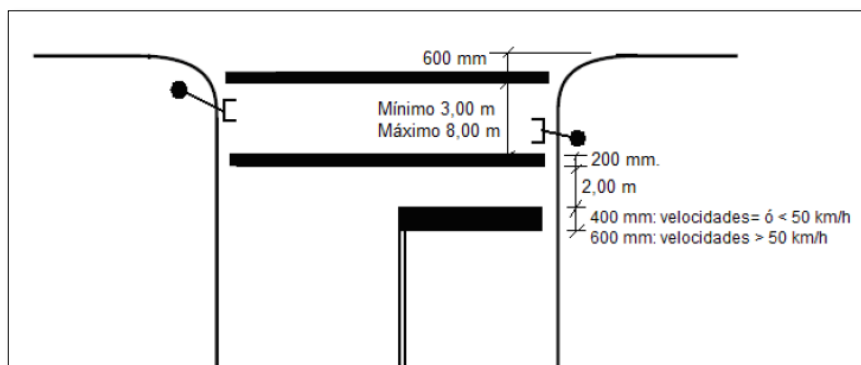


Ilustración 8-2: Cruce peatonal controlado con semáforo en intersección

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

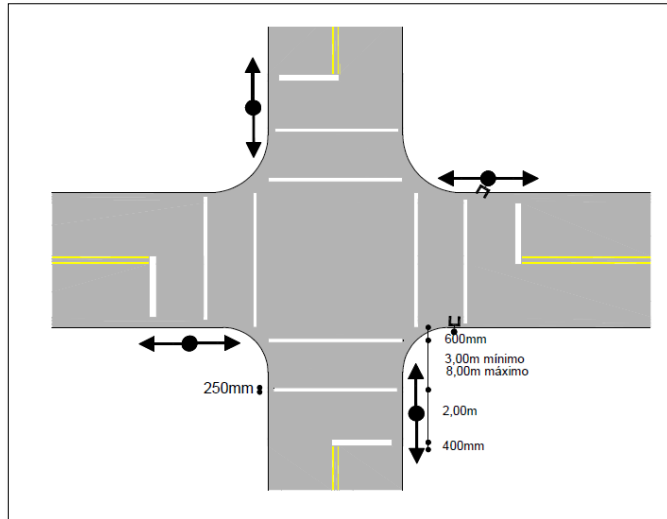


Ilustración 9-2: Cruce peatonal controlado con semáforo vehicular

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

Líneas de cruce cebra: Zona delimitada en la calzada para el cruce obligatorio de peatones.

- **Tipos de cruce cebra.** - Son bandas paralelas al eje de la calzada de color blanco con una longitud de 3 a 8 m y con un ancho de 450 mm y la separación entre bandas es de 750mm, esta debe empezar desde el borde la calzada a una distancia entre 500 y 1000mm.

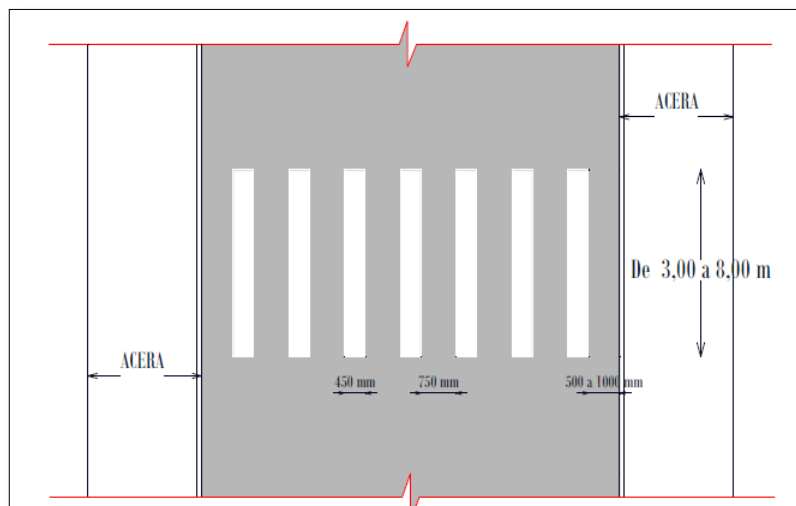


Ilustración 10-2: Líneas de "Cruce cebra"

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

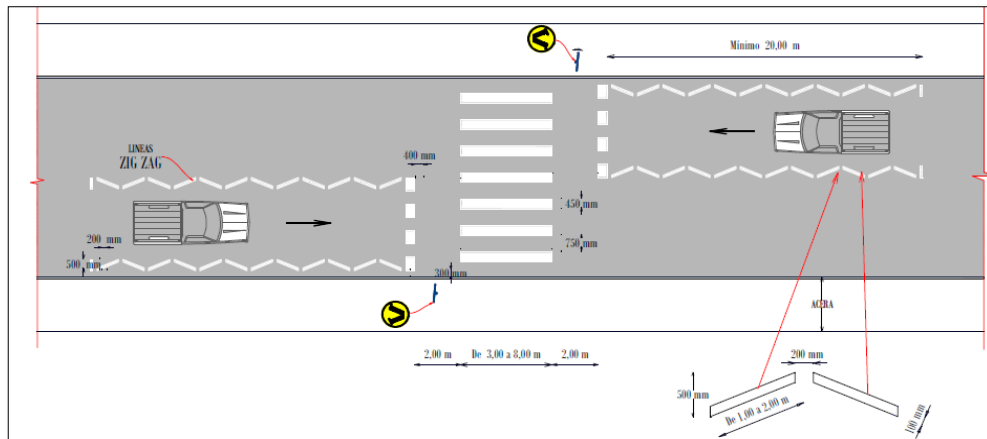


Ilustración 11-2: Líneas de "cruce cebra" con líneas en zigzag

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

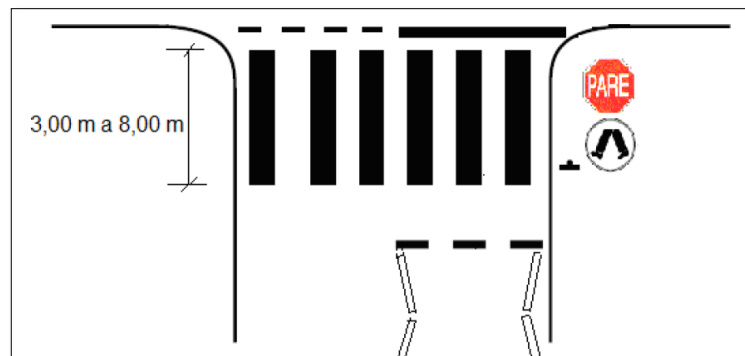


Ilustración 12-2: "Cruce cebra" en intersecciones

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

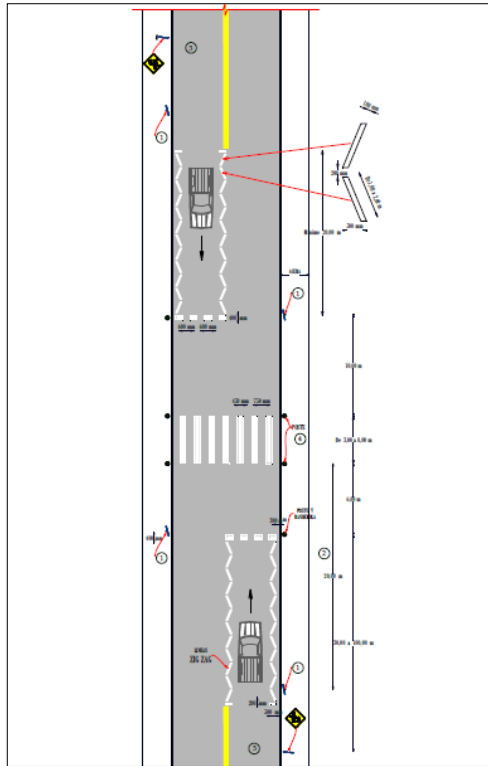


Ilustración 13-2: "Cruce cebra" escolar intermedio

Fuente: INEN señalización vial. P2 señalización horizontal

2.2.2.3.3. *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.

- **Criterios Generales para determinar las intersecciones**

En el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) 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, (2013) presentan los siguientes esquemas:

Intersecciones Sin canalizar

“El ángulo de entrada debe estar comprendido entre ($60^\circ - 90^\circ$). El radio mínimo de curva debe corresponder al radio mínimo de giro del vehículo de diseño de selección”.

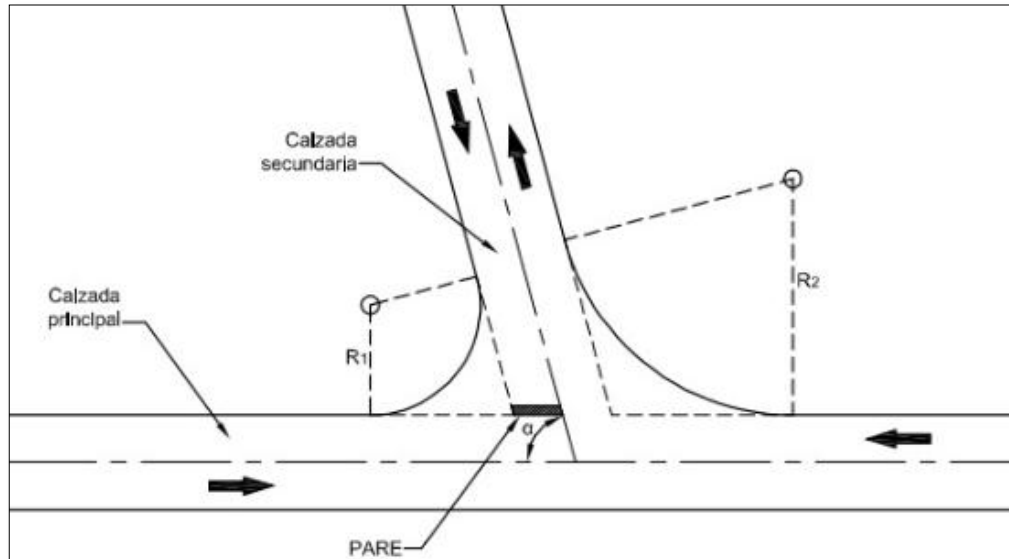


Ilustración 14-2: Intersección sin canalizar

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

El Instituto Nacional de Vías (2003) menciona los siguientes criterios básicos de diseño:

- El ángulo de entrada debe estar comprendido entre 60° y 90° .
- El radio mínimo de las curvas debe comprender al radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.
- La pendiente longitudinal menor al 4% para facilitar el arranque de los vehículos que accedan a la calzada principal.
- La intersección debe satisfacer la distancia de visibilidad de cruce.

Intersecciones Canalizadas

El ángulo de entrada comprendido entre ($60^\circ - 90^\circ$). La pendiente longitudinal de las calzadas menor al 4% para facilitar el arranque de los vehículos que acceden a la vía principal.

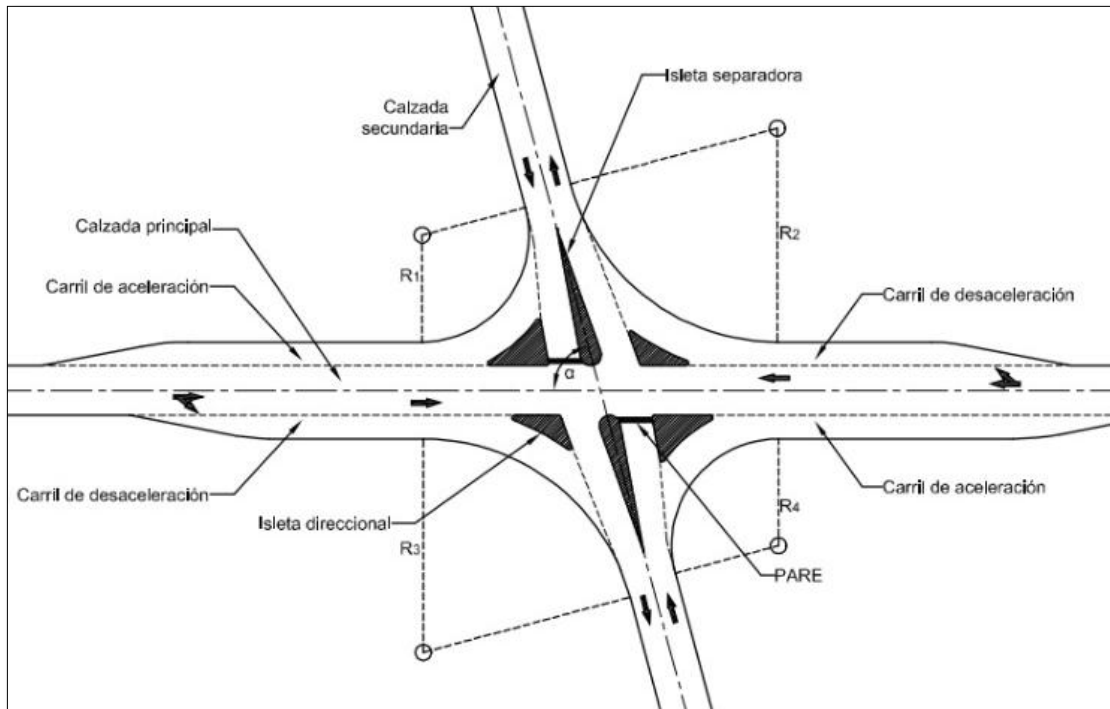


Ilustración 15-2: Intersección Canalizada

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

El Instituto Nacional de Vías (2003) menciona los siguientes criterios básicos de diseño:

- El ángulo de entrada debe estar comprendido entre 60° y 90° .
- El radio mínimo de la curva debe corresponder al radio mínimo de giro del vehículo.
- La pendiente longitudinal de las calzadas debe ser menor al 4%.
- La intersección debe satisfacer la distancia de visibilidad de cruce.
- Diseño de carriles de cambio de velocidad.

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, 2013).

2.2.2.3.4. Estructura de la carretera

La estructura de la carretera para Cardenas & Cal (2007) es la siguiente:

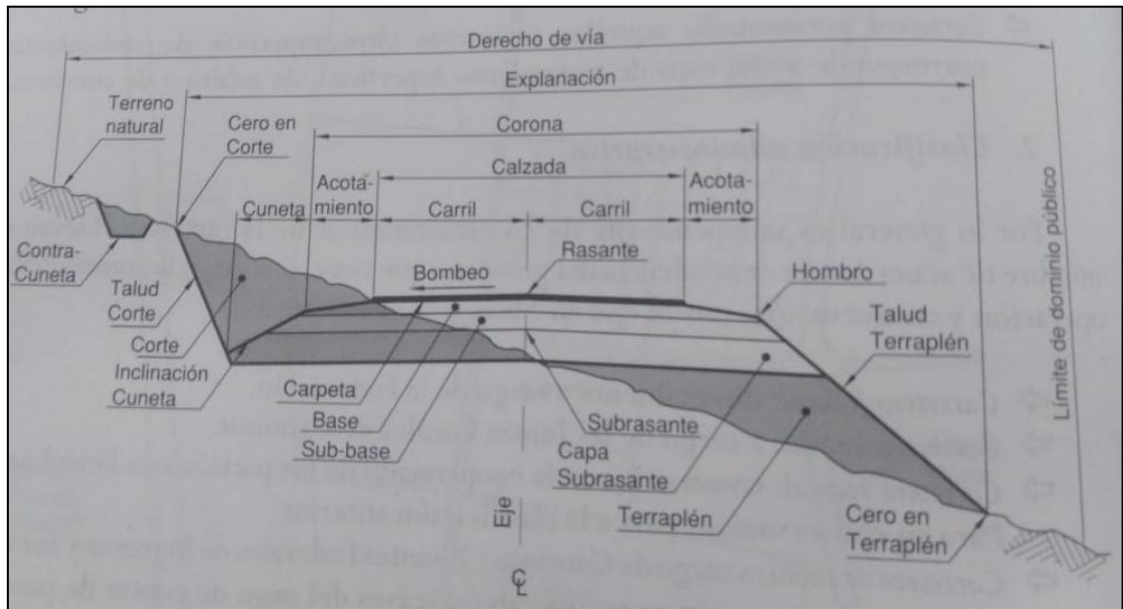


Ilustración 16-2: Estructura de la carretera

Fuente: Libro de Ingeniería de Tránsito

- **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 ceros 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.

2.2.2.3.5. Capa de rodadura

Según la Fundación laboral de construcción (2014) 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.

2.2.2.3.6. Señalización Vial

“Dispositivos, signos y demarcaciones de tipo oficial colocados por la autoridad con el objeto de regular, advertir o encauzar el tráfico y se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pág. 35).

Señales Horizontales

Son señales que están marcadas en la calzada como líneas, símbolos, letras que indican normas que deben cumplir los conductores y peatones a su vez son tachas colocadas en el borde la calzada.

Niveles mínimos de retro reflexión en pintura sobre pavimento

Tabla 5-2: Niveles mínimos de retro reflexión

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

Fuente: INEN 004-2:2011 Señalización vial parte 2. Señalización horizontal

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Tabla 6-2: Resumen de la señalización horizontal

TIPO	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICA
Tacha	La base es de 100 mm con altura de 17,5 mm	Ninguna de las caras debe formar un ángulo de 60 grados con la horizontal.
Línea segmentada	Ancho 150 mm	Siempre va acompañada con una tacha bidireccional y es de color amarillo
Doble línea continua	Ancho 100 a 150 mm, separadas por un espacio de 100 mm	Línea de separación de carril, siempre dos líneas amarillas paralelas
Doble línea mixta	Ancho 100 mm cada una separadas por 100 mm	Dos líneas amarillas paralelas una continua y la otra segmentada
Línea de separación de carril en el mismo sentido	Ancho 150 mm, longitud de 3m y el espacio entre líneas es de 9m	Es de color blanco y son líneas discontinuas
Líneas de borde	Ancho de 150 mm	Color blanco y se ubica al lado de la berma o espaldón.
Línea de PARE		Indica la detención de los vehículos

Línea de PARE en intersección con señal vertical.	Ancho de 600 mm	Marcada a la alineación del bordillo.
Línea de PARE con intersección semaforizada.		Se demarcan a no menos de 2 m antes del poste del semáforo, si existe cruce peatonal debe demarcarse a 2 m.
Línea CEDA EL PASO	Segmentado en 400 mm y 600 mm, espacios de 600 mm	Indica la posición para que el vehículo se detenga si es necesario, se puede utilizar con señal vertical de CEDA EL PASO, cruce de trenes a nivel, cruce cebra, redondeles y cruces escolares.
Línea de detención	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Demarcadas en intersecciones controladas con señales de PARE o CEDA EL PASO.
Línea de cruce peatonal	Segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho con espacios de 600 mm	Indica la trayectoria que deben seguir los peatones, demarcadas en zonas donde existe conflicto peatonal y vehicular.
Líneas de “cruce cebra”	Longitud de 3m a 8m, ancho de 450 mm y separación de 750mm	El peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta. Se debe señalizar a partir del bordillo con una distancia de 500 mm y 1m
Línea de cruce controlado con semáforo peatonal y o vehicular	Ancho 200 mm separadas por 3 m	Dos líneas paralelas continuas
Chevrones	Ancho de 600 a 1000 mm, la línea de contorno es de 150 mm	Deben utilizarse elementos de color amarillo al sentido de flujo vehicular, el ángulo es de 30°
Carril SOLO BUS	Largo 8.80 m, ancho 2.4 m	Área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar o dejar pasajeros

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

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Señales Verticales

Son las señales o dispositivos que son colocadas en las vías o caminos que alertan a los usuarios y conductores estas señales pueden ser regulatorias, preventivas, de información, delineadoras o para trabajos y propósitos especiales de distinta manera pueden estar colocadas de manera empotrada o con una base de soporte.

Diseño

Debe tener uniformidad en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas y símbolos para que el mensaje sea claramente observado por los conductores.

Tamaño y color de señal

Tabla 7-2: Tamaño de la señal de tránsito con relación a la velocidad de diseño

Rango	Dimensión
Velocidades entre 60 y 80 km/h	75 x 75 cm
Velocidades > 80 km/h	90 x 90 cm

Fuente: AASHTO

Elaborado por: NEVI-12-Volumen N°5 (Procedimientos de operación y seguridad vial)

Tabla 8-2: Colores de las señales

Color	Señal
Amarrillo	Preventivas
Naranja	Zona de construcción y mantenimiento
Azul	Servicios auxiliares al conductor, señales informativas direccionales urbanas y señales turísticas
Blanco	Reglamentarias, señales informativas (leyendas o símbolos) y en señales informativas en carreteras secundarias
Negro	Informativas de dirección de tránsito, símbolos y leyendas y señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento.
Marrón	Guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural
Rojo	Fondo de señales “PARE”, “NO ENTRE”, en el borde de la señal “CEDA EL PASO” y para las franjas y diagonales en las señales de reglamentación
Verde	Fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas, también para las señales con mensajes de índole ecológico

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (Señalización vertical parte 1)

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Clasificación de señalización vertical

Tabla 9 -2: Resumen de señalización vertical regulatoria

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

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

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (Señalización vertical parte 1)

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Tabla 10-2: Resumen de señalización vertical preventiva





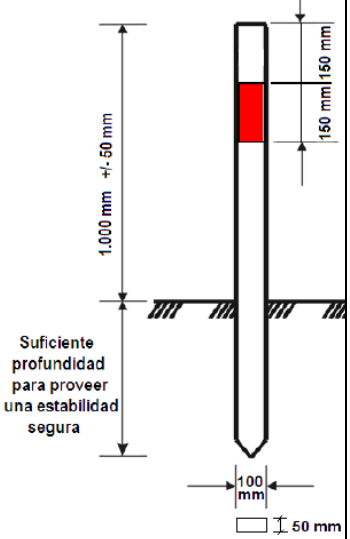
Señal	Dimension (mm)	Característica
Curva cerrada izquierda o derecha	600 x 600 750 x 750 900 x 900	Indican la aproximación a curvas cerradas; y se instalan antes de una curva con ángulo de viraje \leq a 90°
Curva y contra curva cerradas izquierda-derecha y derecha-izquierda		Indican la aproximación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

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (Señalización vertical parte 1)

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Tabla 11-2: Resumen de señalización vertical Informativa

<p>Señales de información. Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos turísticos, son de forma rectangular, deben diseñarse con el eje más largo en sentido horizontal, deben ser ubicadas a una altura mínima de 2m desde el borde de la acera, en la zona rural su altura</p>
--

<p>mínima es de 1,50m desde el espaldón, en la vía rural si se utiliza el soporte mariposa se deben ubicar con una h= 5,30m mínimo. Se clasifican en:</p>			
Señales de información de Guía		Señales de información de Servicios	
<p>Escudo de ruta interprovincial</p> <p>Serie de decisión de destino</p>  	<p>Indican la dirección en la cual se desarrolla una vía, indicando los nombres de los principales destinos.</p> <p>Se instalan cada 10km no deben tener más de 3 líneas de texto.</p> <p>La dimensión de las letras no debe ser menor de 120 mm (minúsculas) y 150 mm para la letra inicial mayúscula.</p>	<p>Estacionamiento para vehículos pesados a la izquierda o a la derecha.</p> 	<p>Dan al conductor información previa de la presencia de los diferentes tipos de servicios que existen al borde derecho.</p> <p>Leyenda y orla color blanco retroreflectivo.</p> <p>Fondo: color azul</p> <p>Indica a los conductores que existe uno o varios tipos de servicio junto a la carretera; estas señales pueden tener hasta cuatro pictogramas de servicios con flecha de direccionamiento hacia la derecha.</p>
Señales de información misceláneas			
<p>Cámaras especiales</p> 	<p>Dan al conductor información previa en intersecciones o tramos de vías. Debe instalarse en carreteras mín. 300m, antes del sitio donde se encuentra ubicado este tipo de control, su fondo verde reflectivo.</p> <p>Dimensiones: 600 x 750 - 750 x 900.</p>		
Serie de postes delineadores			
 <p>Suficiente profundidad para proveer una estabilidad segura</p>	<p>Son dispositivos retroreflectivos que facilitan el encausamiento en la conducción nocturna especialmente en curvas estos deben considerarse como marcadores, delineadores y no como sustitutos de las señales preventivas apropiadas. Deben ser ubicados en el costado derecho en el sentido de circulación, son de color blanco y en su parte superior debe ir una banda de color rojo retroreflectivo y en el lado anverso tendrá una banda de color blanco retroreflectivo. Su material puede ser de plástico, caucho u otro material similar, su ancho es de 100mm.</p> <p>Tipos</p> <p>Postes delineadores de madera: deben ser de 100mm por 50mm pintados de blanco.</p> <p>Postes delineadores flexibles: cuando son impactados por un vehículo se desvían doblándose y automáticamente regresan a su posición vertical.</p> <p>Postes delineadores semi - flexibles: al ser impactados por un vehículo se desvían y pueden ser levantados de su posición vertical con trabajos de mantenimiento.</p> <p>Ubicación: Instalados de tal forma que produzcan un alineamiento uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> El espacio desde el costado de la calzada cuando exista berma debe ser máx. de 3m. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Donde no exista berma el espacio debe ser de 1,20m. • La separación estándar en rectas es cada 150m. • La separación en curvas según el radio de curvatura de 395 en relación a la velocidad de diseño debe ser de 20 a 40m.
--	--

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (Señalización vertical parte 1)

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Distancias mínimas entre señales

Tabla 12-2: Distancias mínimas entre señal

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

Fuente: NEVI-12-Volumen N°5 (Procedimientos de operación y seguridad vial)

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Ángulo de colocación

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90 grados, pudiendo variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la misma que será de 8 a 15 grados en relación a la perpendicular.

Postes o soportes

Se podrán utilizar tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omegas perforados o tubos plásticos rellenos de concreto. Los postes para señales preventivas o reguladoras deben ser pintados de franjas horizontales blancas con negro con anchos de 0.50 m para la zona rural y 0,30 m para la zona urbana y en este caso los postes podrían ser de color gris.

Señalización de tránsito para trabajos en la vía

Son las señalizaciones preventivas en las vías o carreteras que tienen modificaciones físicas y de operación lo que afecta directamente a distintos usuarios de ella.

Condiciones de una señal de tránsito en una vía

- Cumplir con una función necesaria para el adecuado desenvolvimiento de tránsito
- Transmitir un mensaje claro y preciso.
- Contar con dimensiones y visibilidad que permita ser interpretado nítidamente con el usuario.
- Llamar positivamente la atención del usuario.
- Estar ubicado de tal manera que permita al conductor disponer de tiempo y espacio para efectuar una maniobra apropiada.

- Infundir respeto y ser obedecida.

En las zonas de advertencia estarán determinadas por la señal Trabajos en la Vía (PT-1a), cuyo color será amarillo fluorescente. La longitud requerida para esta zona de advertencia dependerá de la velocidad máxima permitida antes de ella para vías tanto rurales como urbanas.

Tabla 13-2: Longitud mínima de zona de advertencia

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

Fuente: NEVI-12-Volumen N°5 (Procedimientos de operación y seguridad vial)

Señalización y dispositivos para obras viales y propósitos especiales

“Son dispositivos que advierten a los usuarios de la vía de condiciones peligrosas temporales, que pueden afectar a los usuarios, trabajadores y los equipos utilizados” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, Señalización Vial P2 Señalización Horizontal, 2011).

Clasificación

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, Señalización Vial P2 Señalización Horizontal (2011) menciona la siguiente clasificación

Bordillos temporales: Elaborados a base de elementos como hormigón prefabricado, epóxico, caucho, plástico metálico, pueden usarse para guiar el tránsito en el sitio de una construcción.

Dispositivos temporales (tachas): reductores de velocidad por lo general son de plástico de alta densidad, cerámicos, hormigón o metálicos. Las caras que enfrentan el tráfico deben ser de material retroreflectivo y fosforescente, su base debe ser de 100mm; con altura de 17,5mm.

Dispositivos sonoros (Banda transversal y longitudinal): Dispositivos en regletas retumbadoras, citas preformadas con hormigón flexible fresado, pintura epóxica y otras colocados al sentido de la marcha contexturas elevadas y deprimidas de forma alterna que alerta a los conductores por su sonido de condiciones inusuales de tráfico vehicular, obligándole a reaccionar en forma preventiva y de esta manera reduciendo la velocidad.

2.2.2.7. *Diseño Geométrico*

Es la encargada de determinar las características técnicas geométricas de una vía tomando en cuenta algunos factores como son: el tránsito, la topografía, la velocidad de diseño para garantizar una circulación segura y cómoda.

Parámetros de diseño geométrico

Según Valverde (2010) el diseño vial se basa en estándares y normas que depende de:

- La clasificación funcional de carretera.
- El volumen predicho de tránsito y los tipos de vehículos que transitarán.
- La topografía del terreno.
- El nivel de servicio.
- La velocidad de diseño.

2.2.1.4.1. *Tipos de terreno por su topografía*

Terreno plano. – Debe tener pendientes transversales a la vía menores al 5%, con mínimos movimientos al momento de construir la carretera.

Terreno ondulado. - Pendiente transversales a la vía del 6% al 12% necesitando movimientos moderados de tierra permitiendo alineamientos más o menos rectos al momento de su explanación.

Terreno montañoso. - Pendiente transversal del 13% al 40% en este tipo de terreno se requiere grandes movimientos de tierra incluso construcciones de puentes presentando dificultades en la explanación.

Terreno escarpado. – La pendiente transversal sobre pasa el 40%, para la construcción de carreteras se necesita grandes movimientos de tierra, los alineamientos están definidos por divisorias de agua en el recorrido de la vía.

2.2.1.4.2. *Distancia de visibilidad de parada*

Es la distancia requerida para que un conductor detenga su vehículo al visualizar un peligro o cualquier objeto que se presente al momento de circular, esta distancia está determinada para que el conductor se detenga ante cualquier situación presente y es la distancia de visibilidad mínima con la que una vía debe estar diseñada. Está compuesta por la distancia de percepción o distancia de parada (d_1) y la reacción del conductor o distancia de frenado (d_2).

$$d = d_1 + d_2$$

- **Distancia de parada (d_1)**

Se calcula con la siguiente expresión:

$$d_1 = 0,278 vt \text{ (metros)}$$

“Cuando el obstáculo es esperado, el tiempo de reacción puede ser desde 0.6 segundos hasta 2.0 segundos” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas , 2013)

Donde:

V= velocidad inicial, Km/H.

t = tiempo de percepción y reacción que es de 2 segundos.

- **La distancia de frenado d_2**

Se calcula con la siguiente expresión:

$$d_2 = \frac{v^2}{254} f \text{ (metros)}$$

Donde:

V= velocidad inicial, Km/H.

f = coeficiente de fricción longitudinal.

Tabla 14-2: Distancia de visibilidad de parada con pendiente de bajada y subida

Velocidad de diseño Km/h	Distancia de parada en bajadas (m)			Distancia de parada en subidas (m)		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
30	30.4	31.2	32.2	29.0	28.5	28.0
40	45.7	47.5	49.5	43.2	42.1	41.2
50	65.5	68.6	72.6	55.5	53.8	52.4
60	88.9	94.2	100.8	71.3	68.7	66.6
70	117.5	125.8	136.3	89.7	85.9	82.8
80	148.8	160.5	175.5	107.1	102.2	98.1
90	180.6	195.4	214.4	124.2	118.8	113.4
100	220.8	240.6	256.9	147.9	140.3	133.9
110	267.0	292.9	327.1	168.4	159.1	151.3

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

Tasa de sobreelevación

La sobreelevación está determinada por las condiciones climáticas, tipo de área ya sea rural o urbana, la frecuencia de los vehículos de baja velocidad y las condiciones que presenta el terreno.

Tabla 15-2: Tasa de sobreelevación

Tasa de sobreelevación “e” en (%)	Tipo de área
10	Rural montañoso
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

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

2.2.1.4.3. Radios de curvatura

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2013) define y clasifica al radio de curvatura en:

Es el valor límite de curvatura para una Velocidad Específica (VCH) de acuerdo con el peralte máximo (emáx) y el coeficiente de fricción transversal máxima (fTmáx)

Radios de curvatura mínimo (RCmín)

Son los valores límites de la curvatura para una velocidad de diseño dada, que se relacionan con la sobreelevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para diseño

El radio mínimo se calcula de acuerdo al criterio de seguridad ante el deslizamiento mediante la aplicación de la ecuación de equilibrio:

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Donde:

R = Radio mínimo de curvatura, en metros

e = tasa de sobreelevación en fracción decimal.

f= factor de fricción lateral, que es la fuerza de fricción dividida por la masa perpendicular al pavimento.

V= velocidad de diseño, en km/h.

Tabla 16-2: Radios Mínimos y grados máximos de curvas horizontales

Velocidad de diseño (km/h)	Factor de fricción máxima	Peralte máximo 8%		Peralte máximo 10%	
		Radio(m)	Grado de curva	Radio (m)	Grado de curva
		Recomendado		Recomendado	
30	0.17	30	38°12'	25	45°50'
40	0.17	50	22°55'	45	25°28'
50	0.16	80	14°19'	75	15°17'
60	0.15	120	9°33'	115	9°58'
70	0.14	175	6°33'	160	7°10'
80	0.14	230	4°59'	210	5°27'
90	0.13	305	3°46'	275	4°10'

100	0.12	395	2°54'	360	3°11'
110	0.11	500	2°17'	455	22°31'
120	0.09	665	1°43'	595	1°56'

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

2.2.1.4.4. Velocidad de diseño

Tabla 17-2: Velocidades de diseño

TPDA Esperado	Velocidad de diseño km/h					
	Relieve Llano		Relieve Ondulado		Relieve montañoso	
	Recomendado	Absoluta	Recomendado	Absoluta	Recomendado	Absoluta
> 8000	100	95	95	85	90	80
3000-8000	100	90	90	80	80	60
1000-8000	90	85	86	80	70	50
300-1000	85	80	80	60	60	40
100-300	80	60	60	35	50	25
<100	60	50	50	35	40	25

Fuente: Normas del Diseño Geométrico de Carreteras - 2003

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

2.2.1.4.5. Puntos ciegos

Camino público con mayor demanda en los conductores, pasajero y peatones que requieren de mayor atención para evitar o reducir los accidentes de tránsito debido a las condiciones geométricas de visibilidad.

Las zonas de puntos ciegos en los vehículos son:

- **Delantero:** las columnas delanteras que ocultan áreas que pueden estorbar en la visión de obstáculos en maniobras de realiza el conductor en las curvas.
- **Laterales (derecha e izquierda):** son los vehículos demasiado cercanos que están ocultos en ángulos poco visibles.
- **Trasera:** cuando el conductor utilizar el retrovisor interno en ciertas maniobras, no puede observar a niños ni otros obstáculos.

2.2.1.4.6. Iluminación en las vías

Es la luz existente en la vía se define como un flujo luminoso, “Se debe ubicar en lugares críticos de iluminación de difícil aplicación entre ellos cruces de vía, redondeles, o vías diseñadas especialmente para aplicaciones particulares como ciclo vías, paseo de parque entre otros” (Consejo Nacional de Electricidad, 2006).

Continuidad de servicio

Deberán estar encendidas durante toda la noche y las horas del día en las cuales las condiciones ambientales determinen que sea necesaria la iluminación artificial, el tiempo medio de encendido será de 12 horas dependiendo del tipo de alumbrado y si esta está ubicada en zonas en las que sea posible su apagado, sin efectuar la circulación normal de personas se deberán ubicar dispositivos temporizadores para el control de su operación en horarios especiales. (Consejo Nacional de Electricidad, 2006)

2.2.1.4.7. *Legibilidad del conductor*

Capacidad de un elemento colocado en la carretera de hacerse visible en la oscuridad con la acción de las luces del vehículo que transita permitiéndole al usuario obtener la información necesaria. Corresponde a la propiedad de un material o elemento, por la cual, cuando es directamente irradiado, refleja los rayos preferentemente en una dirección similar y contraria a la del rayo incidente: Esta propiedad se mantiene para una amplia gama de direcciones de los rayos incidentes. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas , 2013, pág. 34)

2.2.1.4.8. *Barrera de Contención*

Son elementos diseñados con el objetivo de resistir en los impactos de vehículos cuando estos pierden pista disminuyendo las consecuencias de los accidentes viales.

Características

- Son de hormigón, acero y otros, materiales como el aluminio, madera o una combinación de los mismos.
- Deberán estar ubicadas así el lado de la calzada superficies longitudinales sin que sobresalgan los postes, es importante que exista una continuidad con los elementos de las barreras sin excluir los anclajes extremos.
- Tendrán una altura mínima de 0.90 m medida desde el nivel de la calzada, en nuestro país por lo general se utilizan barreras de 1 m.

Objetivos y factores

Según González (2011) plantea los siguientes objetivos y factores:

Objetivos

- Evitar que los vehículos se salgan de la vía.
- Minimizar la probabilidad de que un vehículo colisione con un objeto fijo peligroso o se vuelque si desciende por un talud.
- Reducir la severidad del accidente por medio de la disposición de sistemas de contención vehicular.

Factores

- Nivel de contención
- Deflexión de la barrera
- Condiciones del sitio
- Compatibilidad con otros sistemas de contención vehicular
- Costos de instalación y mantenimiento
- Estética
- Condiciones ambientales
- Historial de desempeño del sistema.

Terminales de barreras y amortiguadores de impacto

“Son dispositivos especialmente diseñados para proteger a los ocupantes de un vehículo que colisiona con el extremo de una barrera de contención o contra un elemento rígido, en el caso de los amortiguadores de impacto” (González, 2011).

- **Tipos de barreras de contención**

Flexible. - Tiene una deflexión de 1.2 a 5.5m existen barreras flexibles con postes débiles y barreras con cables con postes débiles.

Semi- rígida. - Tiene una deflexión de 0.5 a 2.5m existen 5 tipos doble onda y triple onda con poste rígido con separador, triple onda con poste rígido; separador modificado o europeo y acero revestido de madera. Su material es de metal.

Rígida. – Tiene una deflexión de 0 a 0.7m existen 6 tipos y su material es de hormigón.

- **Tipos de terminales y amortiguadores**

Según González (2011) los terminales de barreras se pueden clasificar en cuatro categorías de acuerdo a su configuración y funcionalidad:

Terminales bruscos



Ilustración 17-2: Terminales en cola de pescado

Fuente: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera.

Existen dos tipos, los llamados “cola de pez” y los cortes verticales de los muros y barreras de concreto. No son recomendables debido a su comportamiento negativo a cualquier velocidad. El riesgo de penetración del habitáculo del vehículo es elevado, imponen desaceleraciones muy altas a los ocupantes del vehículo y como no disponen de anclaje se reducen las prestaciones de la barrera en los extremos.

Terminal en abatimiento



Ilustración 18-2: Terminal en Abatimiento

Fuente: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera.

Consiste en disminuir la altura de la barrera hasta que ésta alcance el nivel del suelo y pueda enterrarse el anclaje. No ofrece un elevado riesgo de penetración del habitáculo del vehículo, pero puede producir el ascenso o vuelco de los vehículos que lo impactan frontalmente. En los casos en que la barrera se ubique muy próxima a la vía, se debe instalar de manera que en planta presente un tramo en ángulo, de tal forma que el extremo enterrado del terminal se aleje del borde de la vía. A pesar de ser una solución de bajo costo, estos diseños no son recomendados para una velocidad superior a 70 km/h, sin embargo, tienen aplicación en vías con velocidades menores.

Terminal empotrado en un talud



Ilustración 19-2: Terminal empotrado en un talud

Fuente: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera.

Es una solución muy eficiente, consiste en alejar el extremo de la barrera del borde de la vía y anclarlo a un talud de corte. El talud debe ser empinado, con una pendiente mayor a 1H:5V y una superficie suave (no rocosa) capaz de redireccionar el vehículo sin provocar el enganchamiento o vuelco del mismo. Si el diseño de la barrera de seguridad y su terminal es adecuado (considerando su disposición en campo y diseño estructural), este tipo de anclaje provee una defensa absoluta a los usuarios de la vía, elimina la posibilidad de una colisión

frontal con el terminal de la barrera, y minimiza la posibilidad de que el vehículo traspase la barrera y alcance el obstáculo, por lo tanto, se considera que es un tipo de terminal infranqueable.

Terminales atenuadores de impacto



Ilustración 20-2: Terminales atenuador de impacto

Fuente: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera.

Este tipo de terminales se comportan como sistemas atenuadores de impactos frontales y como barreras de seguridad ante las colisiones laterales. Constituyen el tipo óptimo de terminal, pero su instalación es poco común debido a razones de índole económica.

Amortiguadores de impacto



Ilustración 21-2: Amortiguador de impacto

Fuente: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera.

Se utilizan para proteger zonas u obstáculos peligrosos contra choques frontales, para los que las barreras de seguridad no resulten adecuadas.

Su finalidad es la de atenuar las consecuencias del choque frontal del vehículo, absorbiendo su energía cinética mediante la deformación del sistema, se pueden clasificar en franqueables e infranqueables.

2.2.1.4.9. Defectos de Pavimento

Tabla 18-2: Defectos del pavimento

Defecto	Descripción
Grietas	Toda fractura en el cuerpo de la baldosa visible en la cara vista, en la cara no vista o en ambas
Cuarteo	Fractura del esmalte que aparece como una grieta de trazo irregular
Falta de esmalte	Pequeñas áreas en la cara esmaltada que no tienen esmalte.
Ondulado	(Hoyuelo). Depresión no intencionada en la superficie de la baldosa
Pinchado	Diminutos hoyos o agujeros en la superficie de la pieza esmaltada.
Partículas o manchas coloreadas	Cualquier punto no intencionado que contraste con la superficie vista de la baldosa

Fuente: Defectos de fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

2.2.1.4.10. Resumen de medidas de los elementos del Diseño Geométrico

Las medidas están de acuerdo a la velocidad de diseño de 100 km/h según el TPDA existente en la vía según los datos del peaje de San Andrés que es de 12.245.

Tabla 19-2: Resumen de las medidas del Diseño Geométrico

Elemento	Descripción o medida
Peralte	8 % (tipo de terreno)
Distancia de visibilidad en bajadas	240,6 m
Distancia de visibilidad en subidas	140,3 m
Radios de curvatura	395 m
Pavimento	Asfalto (flexible)
Anchos de carril	3,65m
Número de carriles	1 por sentido
Tipo de terreno	Ondulado

Fuente: Normas NEVI 12.

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, (2019)

2.2.2.8. Semafización de intersección

El objetivo de la ubicación de un semáforo en una determinada intersección es controlar el flujo vehicular y peatonal de esta manera evitar accidentes de tránsito.

Según Cueva (2012) se debe tener en cuenta que la capacidad tiene un carácter probabilístico, que varía según los factores que influyen directamente en ella; siendo estos:

- Condiciones de infraestructura vial; características geométricas como; ancho de los carriles, obstrucciones, velocidad de proyecto, restricciones de rebase, alineamientos, etc.
- Condiciones del tránsito; distribución del tránsito en el tiempo y el espacio, su composición y su distribución direccional.

- Condiciones de los controles; refiriéndose a los dispositivos para el control del tránsito, como los semáforos, señales y velocidades límites.

2.2.2.8.1 *Requisitos básicos para instalar semáforos*

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012) en la normativa de señalización sobre semaforización menciona los siguientes requisitos para la instalación de semáforos.

- **Volúmenes de tránsito:** Se aplica cuando los volúmenes de tránsito son la razón principal para considerar la instalación del semáforo. Para los volúmenes de vía mayor y menor ¹ se realiza un estudio de 4 a 8 horas.
- **Acceso a vías principales:** Se aplica cuando el volumen de tránsito en la vía mayor es igual que el de la vía menor, sufren demoras innecesarias o riesgos al entrar y cruzar la vía mayor.
- **Volúmenes peatonales:** Se satisface cuando existen los siguientes volúmenes mínimos de vehículos y peatones durante 4 horas en cualquier día laborable: Vía mayor 600 o más veh/h entran a la intersección en ambos accesos o si existe un parterre de 1,20m o más de ancho.
Debe existir 150 o más peatones que crucen a través de la vía mayor, se debe prohibir los estacionamientos de vehículos 12m antes y 6m después del cruce peatonal.
- **Cruces peatonales escolares:** Se utiliza cuando en los cruces este predominado por escolares, existen los siguientes volúmenes de tránsito:
El volumen vehicular en la vía mayor excede en 600 veh/h en ambas direcciones.
El volumen peatonal excede de 50 per/h que crucen a través de la vía mayor.
- **Conservación de proyección:** esta necesidad se crea cuando en una vía de tránsito unidireccional o en donde predomina el tránsito en una sola dirección y las intersecciones semaforizadas estén muy distanciadas entre sí que no provean el grado necesario de agrupación y control de velocidad.
- **Frecuencia de accidentes:** para dar cumplimiento a este requisito se debe cumplir los siguientes requisitos:

Cuando hayan ocurrido 5 o más accidentes notificados en un periodo consecutivo de 12 meses se deben instalar semáforos.

Si han ocurrido 3 o más accidente cada año durante el periodo de 3 años consecutivos se puede eliminar o reducir los semáforos.

¹ Se utiliza la palabra mayor y menor haciendo referencia a las vías que llevan el volumen de tránsito grande y pequeño respectivamente.

Cualquier semáforo instalado únicamente basado en el requisito de frecuencia de accidentes debe ser obligatoriamente actuado por el tránsito con un dispositivo de control.

- **Sistemas:** Se aplica cuando la intersección común de dos o más rutas principales tengan un volumen actual o proyectado de por lo menos 800 veh durante la hora de máxima demanda de un día laboral (preferentemente de martes a jueves), o en cualquier periodo de 5 horas de un sábado o domingo.
- La vía mayor debe formar parte del sistema vial que sirve como red principal para los flujos de tránsito continuos.

2.2.2.8.2 Ubicación de los semáforos

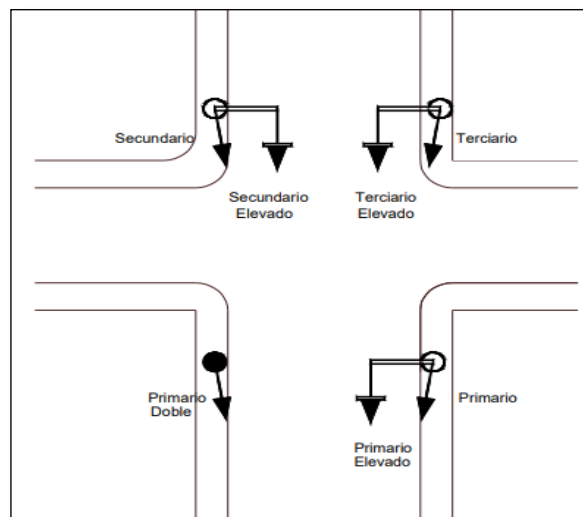


Ilustración 22-2: Ubicación de los semáforos sin parterre

Fuente: Señalización vial parte 5 – Semaforización.

2.2.2.8.3 Funciones de los semáforos

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012) sobre la norma de semaforización indica que se debe cumplir las siguientes funciones:

Función de aviso: alerta a los conductores que se aproxima una zona de precaución.

Función de parada: informa a los conductores con suficiente anticipación que se aproxima una intersección o cruce de la línea de parada donde se requiere que se detenga.

Función de arranque: informa a los conductores detenidos en la línea de parada cuando pueden proseguir.

Función de maniobra: informa a los conductores dentro de la intersección de cualquier prioridad o restricción asignada para ellos.

2.2.2.8.4 Distancia de visibilidad del conductor con relación al semáforo

Tabla 20-2: Distancia de visibilidad con relación al semáforo

Velocidad de aproximación	Maniobra (m)	Funciones de los semáforos		
		Arranque (m)	Parada (m)	Aviso
50 km/h	0,00	3,00	80,00	130,00
80 km/h	0,00	3,00	120,00	170,00

Fuente: Señalización vial parte 5 – Semafización.

Elaborado: Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)

2.2.2.8.5 Niveles de servicio en intersecciones con semáforos

Tabla 21-2: Niveles de servicio en intersecciones semaforicas

Nivel de servicio	Demora (seg/veh)	Descripción
A	< 10	Operación con demoras muy bajas, la mayoría de los vehículos llegan durante la fase verde y no se detienen del todo.
B	>10-20	Algunos vehículos empiezan a detenerse
C	>20-35	El progreso del tránsito es regular y algunos ciclos empiezan a malograrse.
D	>35-55	Las demoras se deben a la mala progresión del tránsito o llegadas en la fase roja, longitudes de ciclo amplias. Muchos vehículos se detienen y se hacen más notables los ciclos malogrados.
E	>55-80	Es considerado el límite aceptable de demoras, estas son causadas por progresos pequeños y ciclos muy largos
F	>80	Los flujos de llegada a la intersección exceden la capacidad de los accesos de la intersección, por lo que se ocasiona congestión y operación saturada

Fuente: Síntesis de intersecciones, señalización y semáforos

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

2.3. Idea a defender

Se determinará la relación que existe entre la auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura con los accidentes de tránsito de la red concesionada E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, mediante fichas de observación del diseño geométrico los mismos que 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 provincia de Chimborazo.

2.3.1. Variables

Variable Independiente

Auditoría de seguridad vial

Variable Dependiente

Accidentes de tránsito

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Accidentes de tránsito

Es una conducta involuntaria sucediendo por diferentes causas y dejan consecuencias económicas y sociales.

2.4.2. Siniestros de tránsito

Es toda acción provocada por el ser humano ocasionando daños materiales y humanos, pudiendo ser evitados.

2.4.3. Auditoría de Seguridad Vial

Es la que realiza un estudio a los peatones, vehículos y un análisis en su infraestructura para garantizar la seguridad y movilidad.

2.4.4. Diseño Geométrico

Son parámetros técnicos que debe cumplir una vía en relación a su infraestructura.

2.4.5. Señalización

Es el conjunto de símbolos que permiten la orientación a conductores y peatones en diversos lugares.

2.4.6. Infraestructura Vial

Es el conjunto de elementos que forman el espacio físico para la movilización de vehículos y peatones.

2.4.7. Puntos negros

Es un tramo donde se produce la mayoría de accidentes cada año.

2.4.8. Seguridad Vial

Es la prevención de los diferentes accidentes de tránsito con el objetivo de garantizar la vida y salud de las personas.

2.4.9. Vía concesionada

Es la vía que se encuentra a cargo de una empresa privada con el fin de brindar mantenimiento periódico.

2.4.10. Vía estatal

Es la vía que está conformada por vías primarias y secundarias que se rigen a cierta normativa.

2.4.11. TPDA

Permite conocer el número promedio de vehículos que pasan por cierto lugar en un determinado ciclo, se lo realiza en periodos de 15 minutos.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Modalidad de investigación

3.1.1. Cualitativo-Cuantitativo

Las investigadoras utilizaremos la modalidad cualitativa debido a que estudiaremos los hechos en su contexto real que permitirán interpretar el fenómeno de acuerdo con el problema presente en la red Estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, mediante listas de chequeo aplicadas a la infraestructura y entrevistas a diferentes autoridades entendidas en el tema. De manera cuantitativa al momento de usar la técnica de encuestas que estarán dirigidas a la población de Tuntatacto y San Andrés las mismas que permitirán recopilar datos permitiendo llegar a nuestro objeto de investigación y así determinar que la infraestructura es la causa principal de los accidentes de tránsito en la red E35.

3.2. Tipos de investigación

3.2.1. De campo

Se utilizará la investigación de campo porque acudiremos al lugar de estudio en la red E35 en el tramo desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, para realizar la observación directa de la problemática con el fin de obtener datos reales, en el mismo tipo de investigación también se aplicará las encuestas y entrevistas al ser realizadas de manera directa en los sectores de San Andrés y Tuntatacto.

3.2.2. Bibliográfica-Documental

Se empleará la investigación de tipo bibliográfica-documental porque se necesitan fuentes bibliográficas y documentales para ampliar los conocimientos del investigador y de esta manera fundamentar correctamente la investigación.

3.2.3. Descriptiva

Se realizará un análisis vial en la red E35 en el tramo desde la abscisa 428 Tuntatacto hasta la abscisa 445 Panamericana Norte y Manabí, utilizando una lista de chequeo que contiene 11 elementos que son:

- **Alineamiento y sección transversal:** Distancia de visibilidad en curvas, límites de velocidad, legibilidad para el conductor y cunetas.
- **Intersecciones:** Localización, visibilidad, señalamiento horizontal y diseño.
- **Iluminación:** Iluminación.
- **Señalamiento vertical:** Aspectos generales y legibilidad.

- **Señalamiento horizontal:** Líneas, delineadores y retroreflectantes.
- **Zonas laterales y barreras de contención:** zonas laterales o bermas, barreras de contención, terminales, visibilidad de barreras.
- **Pavimentos:** defectos, resistencia al deslizamiento, baches, piedra/material suelto.
- **Infraestructura para los vehículos pesados:** cuestiones de diseño.
- **Cauces de agua e inundaciones:** acumulación de agua y seguridad al borde de la vía.
- **Varios:** trabajos temporales, problemas de encandilamiento, actividades al borde de la vía y otros asuntos de seguridad.
- **Infraestructura peatonal:** infraestructura e intersecciones.

3.3. Métodos, técnicas e instrumentos

3.3.1. *Métodos*

3.3.1.1. *Inductivo*

El método inductivo permite dar cumplimiento al marco teórico al investigar términos particulares para llegar a términos generales que serán necesarios para la investigación.

3.3.1.2. *Deductivo*

Se utilizará al desarrollar los antecedentes en el presente trabajo al redactar investigaciones realizadas en el mundo, el continente y en Ecuador relacionadas al tema de auditoría de seguridad vial para el desarrollo adecuado de la investigación.

3.3.1.3. *Analítico*

En el trabajo de campo al analizar todas las investigaciones especialmente al completar las listas de chequeo que requieren un análisis minucioso para determinar los puntos negros y de esta manera establecer las soluciones, también se utilizará al redactar el marco teórico y el planteamiento del problema.

3.3.1.4. *Sintético*

Utilizamos al redactar interpretaciones de diferentes conceptos que son parte del marco teórico, el resumen, las conclusiones y recomendaciones para dar a entender el trabajo realizado de forma concisa.

3.3.2. *Instrumentos*

3.3.2.1. *Lista de chequeo*

Esta elaborada con 11 ítems y cada una con sus respectivos subítems que a continuación se detallan:

- **Alineamiento y sección transversal:** Distancia de visibilidad en curvas, límites de velocidad, legibilidad para el conductor y cunetas.
- **Intersecciones:** Localización, visibilidad, señalamiento horizontal y diseño.

- **Iluminación:** Iluminación.
- **Señalamiento vertical:** Aspectos generales y legibilidad.
- **Señalamiento horizontal:** Líneas, delineadores y retroreflectantes.
- **Zonas laterales y barreras de contención:** zonas laterales o bermas, barreras de contención, terminales, visibilidad de barreras.
- **Pavimentos:** defectos, resistencia al deslizamiento, baches, piedra/material suelto.
- **Infraestructura para los vehículos pesados:** cuestiones de diseño.
- **Cauces de agua e inundaciones:** acumulación de agua y seguridad al borde de la vía.
- **Varios:** trabajos temporales, problemas de encandilamiento, actividades al borde de la vía y otros asuntos de seguridad.
- **Infraestructura peatonal:** infraestructura e intersecciones. (Ver Anexo C)

3.3.2.2. *Guía de entrevista*

Se tendrá 4 preguntas abiertas que permitirán obtener criterios sobre las causas y posibles soluciones a la problemática existente.

3.3.2.3. *Cuestionario*

Utilizaremos 8 preguntas cerradas de selección múltiple.

3.4. Población y muestra

3.4.1. *Técnicas*

3.4.1.1. *Observación*

Es la inspección visual que se realiza a objetos o lugares mediante la observación directa por parte de las personas interesadas con o sin ayuda de tecnología. Se utilizará esta técnica al realizar el levantamiento de información que se realizará en el tramo desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí) de la red E35.

3.4.1.2. *Entrevista*

Es un diálogo directo entre dos personas que son el entrevistador y el entrevistado las mismas que deben ser personas entendidas en el tema. Las entrevistas estarán dirigidas a las autoridades de la junta parroquial de San Andrés. (Ver Anexo A)

3.4.1.3. *Encuesta*

Es una técnica que permite recolectar información sistemática mediante preguntas cerradas las mismas que pueden ser dicotómicas o de selección múltiple que aseguran la veracidad de la información obtenida, estas estarán dirigidas a la población de Tuntatacto, San Pablo, San Andrés Santa Ana y Santa Anita, a los conductores de los taxis de la compañía Cesar Naveda, cooperativa de buses San Andrés y la cooperativa de camionetas “Patrón San Andrés”. (Ver Anexo B)

3.4.2. Población

La población de nuestro análisis son los habitantes de Tuntatacto y San Pablo (rango 10 - 54 años), San Andrés (rango de 15- 49 años), moradores aledaños a la red E35 sector San Ana y San Anita, conductores de la compañía de taxis Cesar Naveda, la Cooperativa de buses San Andrés, cooperativa de camionetas Patrón San Andrés y las autoridades de esta parroquia.

Tabla 22-3: Población

Estrato	Población total	Porcentaje (%)
Autoridades de la Parroquia de San Andrés	3	0,20
Habitantes de Tuntatacto y San Pablo	543	36,47
Habitantes de San Andrés	755	50,70
Moradores sector Norte San Ana y San Anita	140	9,40
Compañía de taxis Cesar Naveda	26	1,75
Cooperativa de buses San Andrés	16	1,07
Cooperativa de camionetas "Patrón San Andrés"	6	0,41
TOTAL	1489	100%

Fuente: presidente del GAD de San Andrés y presidente del barrio Santa Ana

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

3.4.3. Muestra

La muestra de nuestra investigación para las entrevistas es directamente las 3 autoridades de esta parroquia.

Para determinar la muestra de las encuestas se aplicará la siguiente fórmula:

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

Donde:

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza (90%)

p = probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso

e= error máximo admisible (6%)

$$n = \frac{1486 * 1,65^2 * 0,80 * 0,20}{0,06^2 * (1486 - 1) + 1,65^2 * 0,9 * 0,1}$$

$$n = 112 \text{ encuestas}$$

Para determinar con exactitud cuantas encuestas se debe realizar a cada estrato se aplicará la siguiente fórmula.

$$f = \frac{n}{N} = \frac{112}{1486} = 0,075$$

Tabla 23-3: Muestra

Estrato	Población total	Número de encuestas
Habitantes de Tuntatacto y San Pablo	543	41
Habitantes de San Andrés	755	57
Moradores del sector Norte (Santa Ana y Santa Anita)	140	10
Compañía de taxis Cesar Naveda	26	2
Cooperativa de buses San Andrés	16	1
Cooperativa de camionetas “Patrón San Andrés”	6	1
TOTAL	1486	112

Fuente: presidente del GAD de San Andrés y presidente del barrio Santa Ana

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.4.4. Encuestas dirigidas a la población y transportistas.

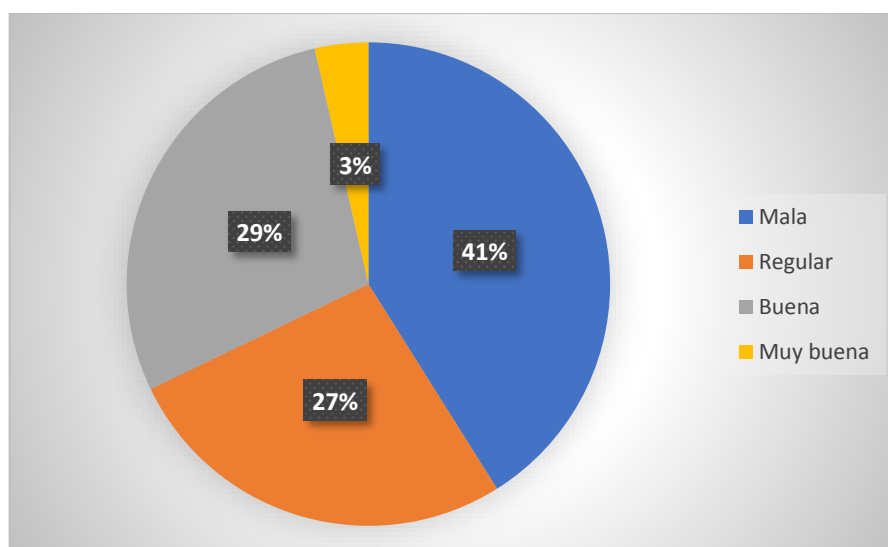
Tabla 24-3: Estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto.

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mala	46	41%
Regular	30	27%
Buena	32	29%
Muy buena	4	3%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Gráfico 1-3: Estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto



Fuente: Tabla 3-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Análisis: Del total de investigados 46 que equivalen al 41% dicen que el estado de la Red concesionada es malo; 32 que representa el 29% señalan que es buena el estado de la vía; 30 que corresponde al 27% manifiestan que el estado de la vía es regular y; 4 investigados que es igual al 3% mencionan que el estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto es muy buena.

Interpretación: El gráfico interpreta que una gran parte de los investigadores determinan que el estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto es mala, esta aseveración es desde el punto de vista de los accidentes de tránsito, pero en la óptica de capa de rodadura su estado es bueno, para que una vía sea segura se debe dar cumplimiento a las normas NEVI 12 ya establecidas para la construcción de vías.

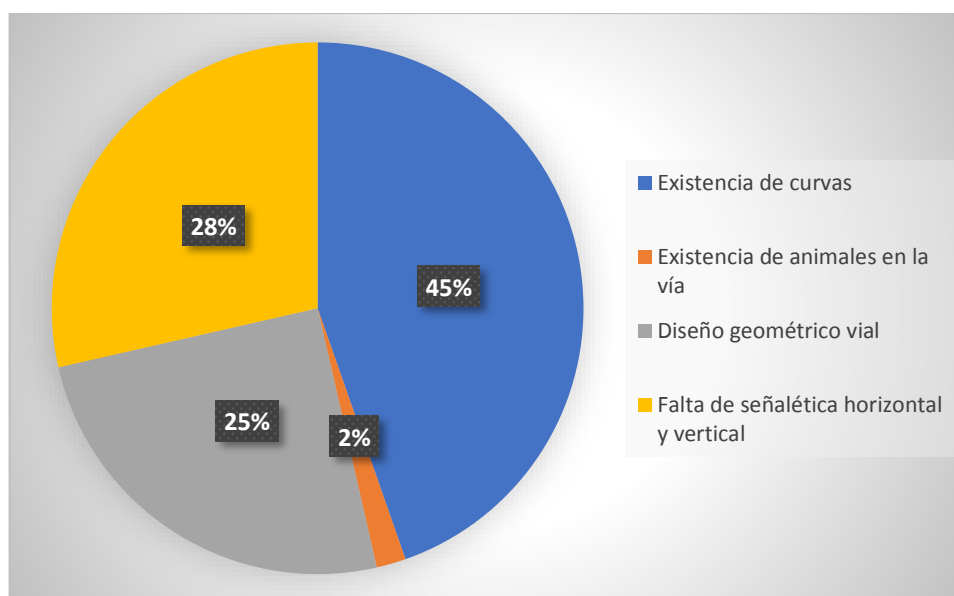
Tabla 25-3: Motivos por los que la vía es considerada peligrosa

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Existencia de curvas	50	45%
Existencia de animales en la vía	2	2%
Diseño geométrico vial	28	25%
Falta de señalización horizontal y vertical	32	28%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Gráfico 2-3: Motivos por los que la vía es considerada peligrosa



Fuente: Tabla 4-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Análisis: 50 personas encuestadas equivalente al 45 % responden que el motivo por lo que se considera la vía peligrosa es la existencia de curvas; 32 correspondiente al 28% de encuestados manifiestan que es por la falta de señalización horizontal y vertical; 28 personas con el 25% indican que el motivo es el diseño geométrico vial y 2 correspondiente al 2% mencionan que es por la presencia de animales en la vía.

Interpretación: La mayoría de las personas encuestadas coinciden que la vía es considerada peligrosa por la existencia de curvas cerradas y por la falta de simetría en la red Estatal E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba, según la NEVI el radio de curvatura debe ser de acuerdo a la velocidad de diseño y al peralte presente en las curvas de esta vía.

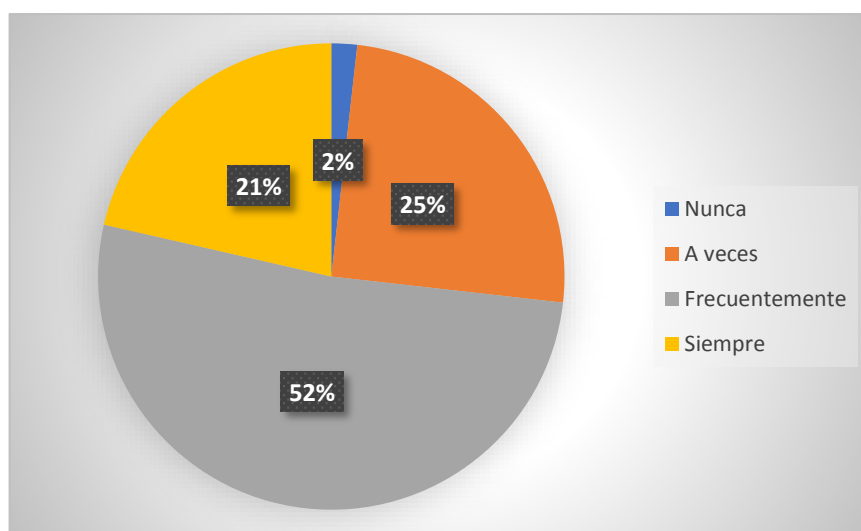
Tabla 26-3: Frecuencia de accidentes de tránsito presenciados en la red E35

MANIFESTACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca	2	2%
A veces	28	25%
Frecuentemente	58	52%
Siempre	24	21%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Gráfico 3-3: Frecuencia de accidentes de tránsito presenciados en la red E35



Fuente: Tabla 5-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Análisis: El resultado de las 58 encuestas representan el 52% que frecuentemente han presenciado un accidente de tránsito; las 28 encuestas corresponden al 25% de personas que a veces han presenciado un accidente; 24 encuestas equivalen al 21% que responde que siempre evidencian los accidentes y 2 con el 2% mencionan que nunca han visto un accidente de tránsito en la Red E35 desde Tuntatacto a Riobamba.

Interpretación:

El 52 % que es la mayoría de los encuestados mencionan que frecuentemente en esta vía se observan diferentes tipos de accidentes de tránsito dejando consecuencias graves, humanas y materiales, la mayoría coincide que es una carretera con varios puntos negros es decir puntos de concentración de accidente. Según la condición de diseño de la infraestructura existen 4 estrategias para la reducción de accidentes: programas de puntos negros, planes de acción masiva, planes de acción en rutas y planes de áreas.

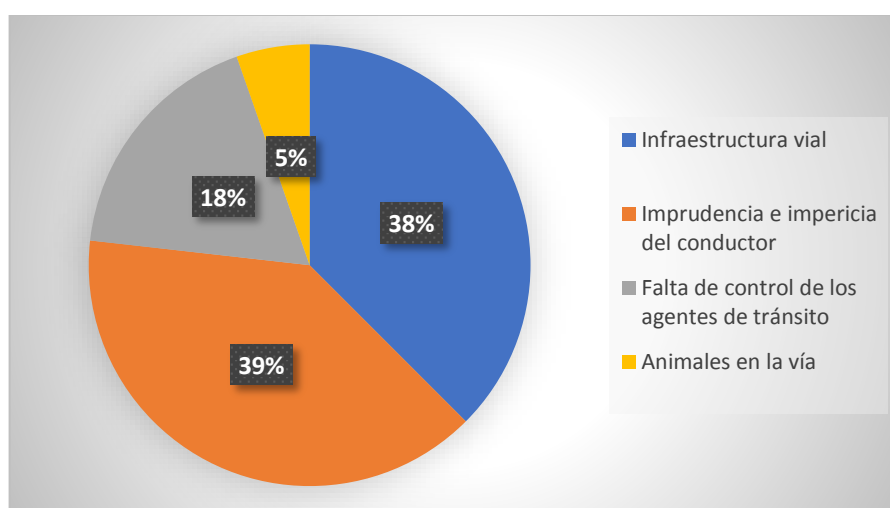
Tabla 27-3: Causa principal que genera los accidentes de tránsito en el sector

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Infraestructura vial	42	38%
Imprudencia e impericia del conductor	44	39%
Falta de control de los agentes de tránsito	20	18%
Animales en la vía	6	5%
Total	112	100%

Fuentes: Encuesta a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019.

Gráfico 4-3: Causa principal que genera los accidentes de tránsito en el sector



Fuentes: Tabla 6-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Análisis: En los resultados el 39% corresponde a 44 investigados expresando que la causa principal es la imprudencia e impericia del conductor; el 38% con 42 investigados mencionan que se dan accidentes de tránsito a causa de la infraestructura vial; el 18% equivalente a 20 personas contestan que la causa es la falta de control de los agentes de tránsito y el 5% representa a 6 personas afirmando que la causa a los accidentes es la presencia de animales en vía.

Interpretación: Según el gráfico se puede interpretar que el 39% es la principal causa que corresponde a la impericia e imprudencia del conductor, al exceder los límites de velocidad y el irrespeto a la señalización, esta causa es imposible controlar ya que depende de la educación vial de cada conductor, por lo que se considera el 38% que es la infraestructura vial como una causa cambiante que puede tener una solución más apropiada para reducir los accidentes de tránsito.

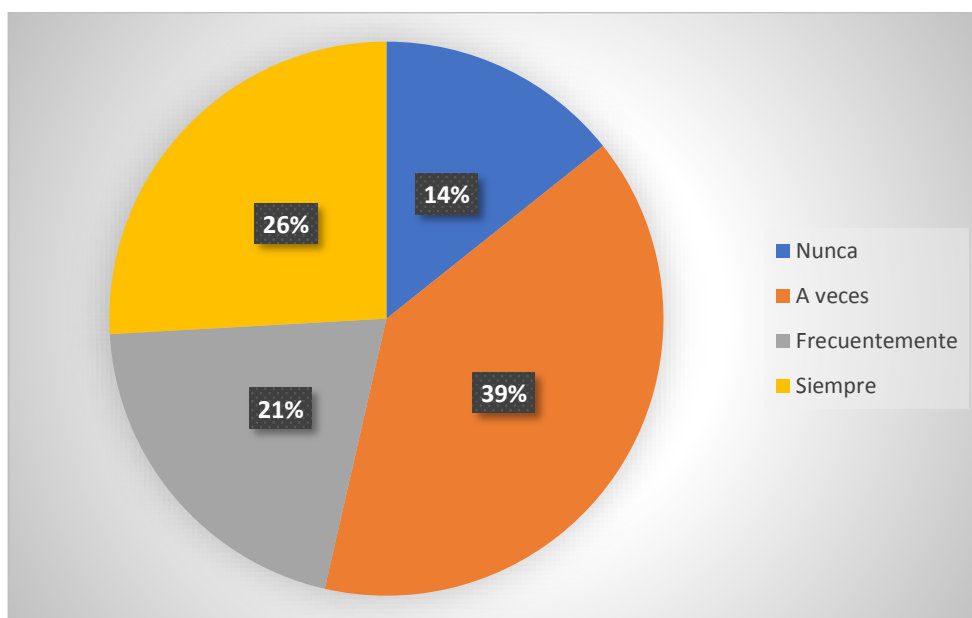
Tabla 28-3: Utiliza correctamente la señalización existente en la vía

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCETANJE
Nunca	16	14%
A veces	44	39%
Frecuentemente	23	21%
Siempre	29	26%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Gráfico 5-3: Utiliza correctamente la señalización existente en la vía



Fuente: Tabla 7-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Análisis: De todos los investigados 44 corresponde al 39% afirmando que a veces utilizan correctamente las señales presentes en la vía; 29 personas igual al 26% dicen que siempre usan las señales en la vía; 23 cuestionados representan el 21% contestando que frecuentemente dan el uso correcto a la señalización y 16 igual al 14% dicen que nunca utilizan la señalización existente en la red estatal E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.

Interpretación: El 39 % de la población encuestada menciona que a veces utiliza correctamente la señalética existente en la vía por la falta de cultura vial de ellos peatones al movilizarse por la red estatal concesionada E35, además aseguran la falta de señalización horizontal en las zonas pobladas e instituciones educativas ubicadas en la vía analizada.

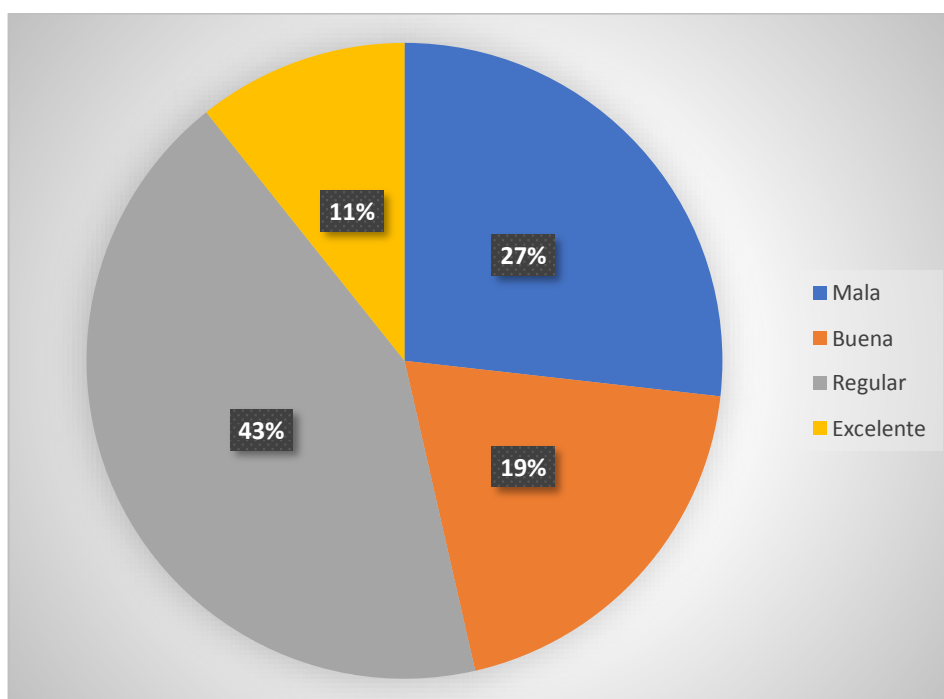
Tabla 29-3: Consideraciones de la seguridad vial en este sector

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mala	30	27%
Buena	22	19%
Regular	48	43%
Excelente	12	11%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Gráfico 6-3: Consideraciones de la seguridad vial en este sector



Fuente: Cuadro 8-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Análisis: De todos los encuestados 48 equivale al 43% que consideran a la seguridad vial regular; 30 correspondiente al 27% responden que la seguridad vial es mala; 22 con el 19% contestan que la seguridad vial es buena y 12 representa el 11% de las personas que consideran que la seguridad vial en la red estatal E35 es excelente.

Interpretación: El 43% que representa 48 personas encuestadas mencionan que es regular la seguridad vial en la red estatal concesionada E35 Tuntatacto – Riobamba debido a que no garantiza las condiciones adecuadas de infraestructura como la falta de señalización horizontal para una excelente movilidad de peatones y conductores.

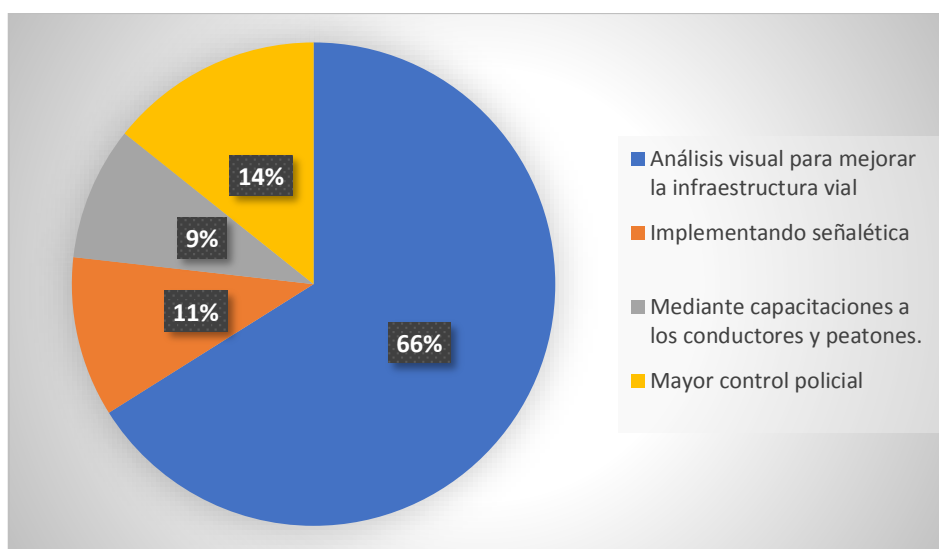
Tabla 30-3: Opciones para reducir los accidentes de tránsito

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Análisis visual para mejorar la infraestructura vial	74	66%
Implementando señalización	12	11%
Mediante capacitaciones a los conductores y peatones.	10	9%
Mayor control policial	16	14%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Gráfico 7-3: Opciones para reducir los accidentes de tránsito



Fuente: Tabla 9-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Análisis: 74 personas encuestadas correspondiente al 66% manifiestan que la solución para reducir los accidentes de tránsito es realizar un análisis visual; 16 encuestados que representa el 14% indican que la solución para reducir los accidentes es con mayor control policial; 12 investigados representando el 11% responden que se reducirá los accidentes por la implementación de señalización y 10 con el 9% dicen que la solución para reducir el índice de los accidentes de tránsito es mediante capacitaciones tanto a los conductores y peatones.

Interpretación: La mayoría de la población correspondiente al 66% contestan que es necesario realizar un análisis visual igual a una auditoría de seguridad vial el mismo que permite determinar puntos negros y encontrar posibles soluciones para mejorar la infraestructura y garantizar la movilidad segura, de esta manera reducir el índice de accidentes de tránsito en la red concesionada E 35.

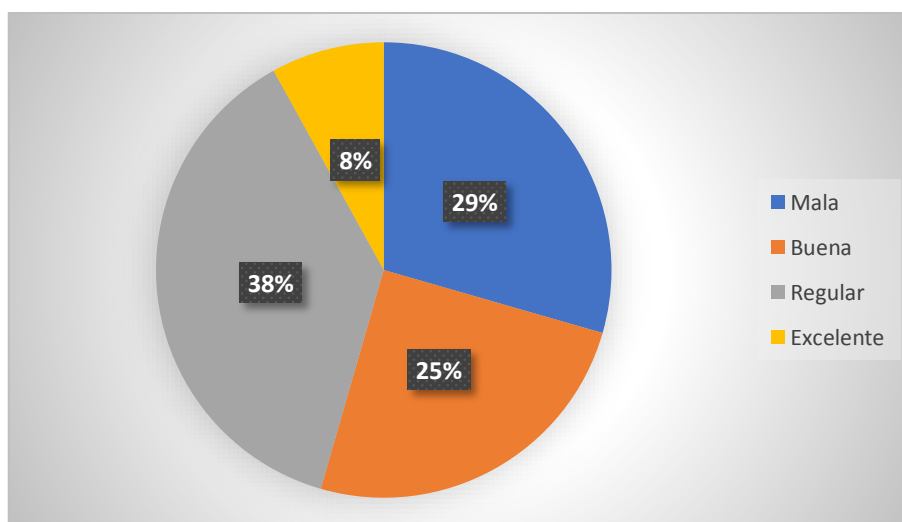
Tabla 31-3: Calidad del servicio de Panavial en la red E35 (Tuntatacto - Riobamba)

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mala	33	29%
Buena	28	25%
Regular	42	38%
Excelente	9	8%
Total	112	100%

Fuente: Encuestas a la población y transportistas

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Gráfico 8-3: Calidad del servicio de Panavial en la red E35 (Tuntatacto - Riobamba)



Fuente: Tabla 10-3

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Análisis: Con el mayor número de encuestas 42 con un porcentaje de 38% indican que la calidad de servicio que presta Panavial a la red estatal E 35 es regular; 33 encuestas semejante al 29 % responden que la calidad de servicio es buena; 28 encuestas equivalente al 25% contestaron que el servicio de Panavial es bueno y con 9 encuestas que es el menor porcentaje de 8% señalan que la calidad de servicio de Panavial en la red concesionada E35 es excelente.

Interpretación: El gráfico 8-3 proyecta el siguiente resultado, con mayor porcentaje del 38% equivalente a 42 encuestas manifestando que el servicio de Panavial es regular desde el punto de vista que falta señalización en zonas pobladas y que los radares están ubicados en lugares inadecuados como el que se encuentra en el km 436 en el mismo que se realizan diariamente controles por parte de los servidores policiales porque está ubicado en el UPC de San Andrés.

3.4.5. Interpretación de las entrevistas realizadas a las autoridades de la parroquia de San Andrés.

Tabla 32-3: Interpretación de las entrevistas

NOMBRE	FUNCIÓN	PREGUNTA	RESPUESTA
Ángel Gustavo Paca	Presidente del GAD parroquial de San Andrés	Principal problema que ocasionan accidentes de tránsito en la red estatal concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.	Mal diseño de la infraestructura vial porque la vía no es simétrica en su anchura, desde Tuntatacto hasta Riobamba.
Delia América Guilcapi	Vicepresidente del GAD parroquial de San Andrés		El exceso de velocidad y la falta de reductores de velocidad en ciertos lugares poblados.
Adolfo Francisco Hidalgo	Expresidente del GAD parroquial de San Andrés		La educación del conductor al no respetar la señalización vial y los rangos de velocidad permitida en este sector.
Ángel Gustavo Paca	Presidente del GAD parroquial de San Andrés	La infraestructura vial es la principal causa de los accidentes de tránsito en la red estatal concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.	Sí, por la falta de semáforos y radares que previenen la reducción de velocidad a los vehículos que circulan por esta vía. Acotando que uno de los principales causantes de los accidentes son los conductores por lo que recomienda realizar capacitaciones a los mismo para su respectiva concientización.
Delia América Guilcapi	Vicepresidente del GAD parroquial de San Andrés		Sí, por la falta de señalización horizontal y vertical en zonas pobladas, pero principalmente en las 3 instituciones educativas que se encuentran cerca a la vía principal.
Adolfo Francisco Hidalgo	Expresidente del GAD parroquial de San Andrés		No, porque la vía cuenta con todas las seguridades al momento de circular debido a que la vía tiene radares, semáforos que previenen la reducción de velocidad y protecciones en las curvas.
Ángel Gustavo Paca	Presidente del GAD parroquial de San Andrés	Al realizar una Auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura se reducirá el riesgo en los accidentes de tránsito.	Sí, porque con el análisis se puede determinar las fallas existentes en la vía y con esto realizar trámites necesarios para mejorar y garantizar la movilidad de los usuarios.
Delia América Guilcapi	Vicepresidente del GAD parroquial de San Andrés		Si, porque la vía garantizara una seguridad vial adecuada tanto para peatones como conductores.
Adolfo Francisco Hidalgo	Expresidente del GAD parroquial de San Andrés		Sí, porque el estudio permite determinar la necesidad de la vía y con esto mejorar las fallas existentes en la infraestructura para gestionar al MTOP y posteriormente a Panavial.
Ángel Gustavo Paca	Presidente del GAD parroquial de San Andrés	Si se mejoran las condiciones de la infraestructura, la señalización horizontal y vertical de la red estatal E35 se reducirá el índice de los accidentes de tránsito.	Si mediante un estudio previo a la infraestructura para reducir el índice de accidentes de tránsito porque se conocerá las condiciones de la geometría vial y la señalización horizontal y vertical el mismo que dará como resultado la propuesta de mejora a la infraestructura de la red estatal E 35.
Delia América Guilcapi	Vicepresidente del GAD parroquial de San Andrés		Con la reubicación de la señalización vertical como los radares en lugares donde hay más accidentes .
Adolfo Francisco Hidalgo	Expresidente del GAD parroquial de San Andrés		Sí, al ubicar toda las seguridades y garantías en la vía con el objetivo principal de reducir los accidentes de tránsito, de lo contrario no tendría validez el estudio previo desarrollado.

Fuente: Entrevista a las autoridades de San Andrés

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañay Geomayra, 2019

3.5. Comprobación de la idea a defender

Confrontando las respuestas de las encuestas dirigidas a la población de Tuntatacto, San Pablo, San Andrés, Santa Ana, Santa Anita, conductores de las 3 cooperativas de transporte existentes en San Andrés y con las entrevistas dirigidas a las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Andrés de los cuales 74 personas investigadas representan el 66% de la muestra manifiestan la necesidad de realizar un análisis visual permitiendo establecer la relación existente entre la auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura con los accidentes de tránsito de la red concesionada E35 desde la abscisa 428 Tuntatacto hasta la abscisa 445 Riobamba (Panamericana Norte y Manabí), mediante fichas de observación del diseño geométrico de la infraestructura vial y peatonal la misma que permitió conocer el estado actual de la vía, de igual manera se estableció el diseño geométrico vial adecuado basado en la Normativa Ecuatoriana Vial 12 (NEVI 12) y el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical, para reducir el índice de los accidentes de tránsito y garantizar la seguridad vial en la red analizada de la provincia de Chimborazo.

CAPITULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1. Título

Propuesta para mejorar la infraestructura vial en la red concesionada estatal desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445, fundamentadas en las Normas Ecuatorianas Viales (NEVI-12) y en el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical.

4.2. Presentación de la propuesta

La presente propuesta del trabajo de titulación tiene su origen en la manifestación de los investigadores al señalar la falta de un análisis visual en la infraestructura de la red concesionada E35 desde el desde la abscisa 428 Tuntatacto hasta la abscisa 445 Riobamba, por lo que se ve necesario realizar una auditoría de seguridad vial enfocado en la infraestructura el mimos que aporta a la población aledaña a la vía, al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Andrés y al Ministerio de Transporte y Obras Públicas con el análisis previo a la infraestructura dando a conocer la relación que existe con los accidentes de tránsito, para determinar medidas correctivas mediante el cumplimiento de la Normativa Ecuatoriana Vial (NEVI 12) y en el Reglamento técnico vial ecuatoriano de señalización horizontal y vertical los mismos que permitirá reducir el índice de accidentes de tránsito y brindar mayor seguridad en la movilidad de peatones y conductores.

La investigación realizada permitirá reducir el índice de accidentes de tránsito, así como se mencionó en el trabajo desarrollado en México sobre una propuesta de mejoramiento de seguridad vial en una carretera de elevada accidentabilidad al realizar una auditoría de seguridad vial, la misma que apporto de manera significativa al desarrollo de las vías del estado Federal de México y a su vez reducir el índice accidentabilidad anual mediante el mejoramiento de las operaciones y el diseño geométrico en las vías.

4.3. Objetivo

- Mejorar las condiciones de la infraestructura vial en la red concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba mediante la auditoría de seguridad vial para reducir el índice de accidentabilidad.

4.4. Estructura de la Propuesta

Las investigadoras plantean la propuesta en tres secciones: La primera sección que tiene como contenido el gráfico de la red E35 con sus abscisas y la determinación de los puntos negros existentes en la vía, en el compendio de la segunda sección se establece la situación actual mediante las listas de chequeo y en la última sección se desarrolla las alternativas de solución al problema.

4.4.1. Sección 1: Gráfico de la red Estatal E35 con sus respectivas abscisas y determinación de puntos negros.

4.4.1.1. Ilustración de la red Estatal E35 con sus respectivas abscisas

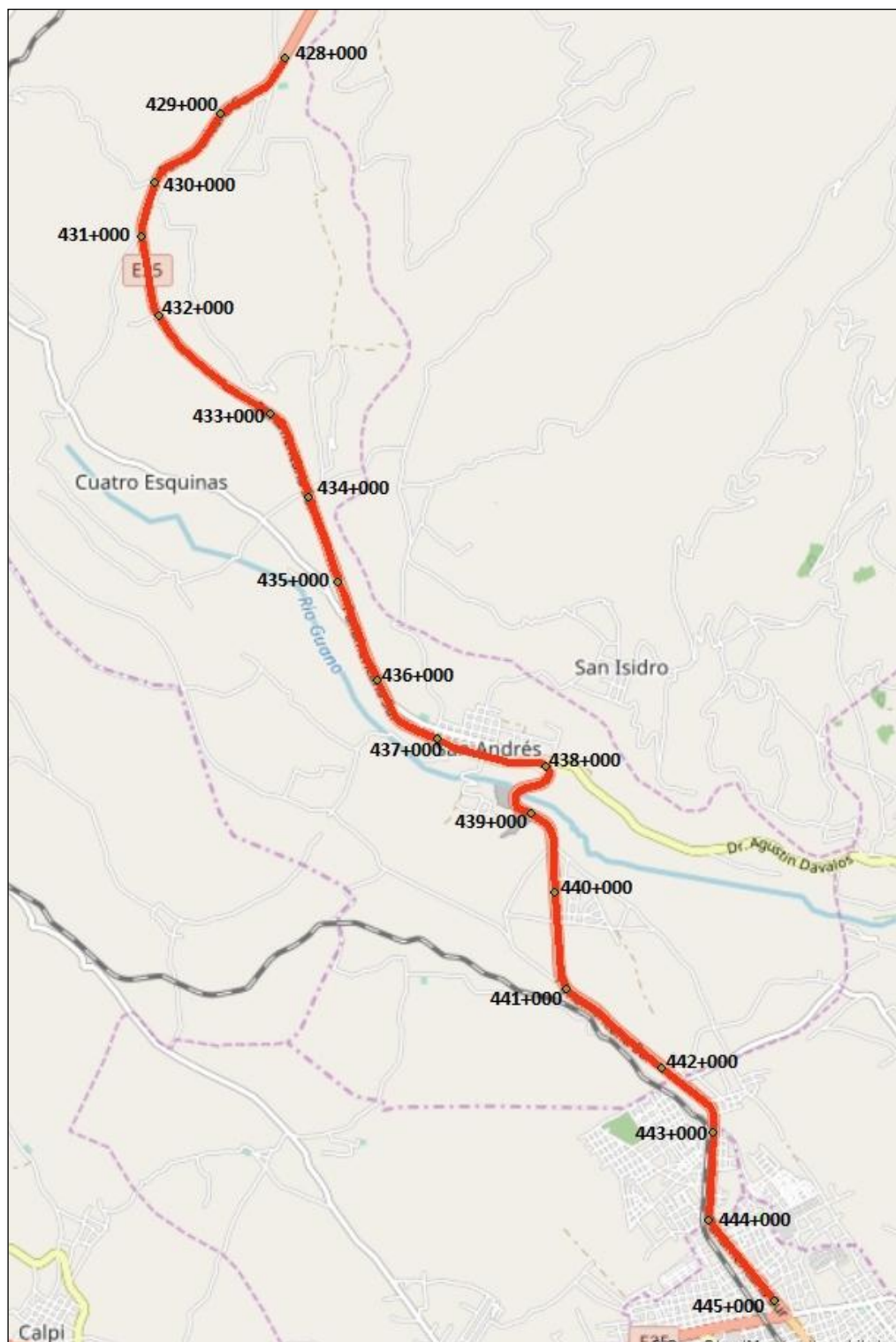


Ilustración 23-4: Ilustración de la Red Estatal E35

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañay Geomayra, 2019

4.4.1.2. Determinación de puntos negros

Mediante el informe entregado por el ECU 911 de las llamadas realizadas durante el año 2018 sobre los siniestros y al verificar las estadísticas de siniestros en la página web de la jefatura de tránsito se determina los puntos negros existentes en la red concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.

Tabla 33-4: Siniestros del año 2018 en la red E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.

Lugar	Abscisa	Tipo de accidente	Fuente de información	Total	
Sector del peaje de San Andrés	434+000 - 435+500	Estrellamiento con heridos	ECU 911	6	
		Choque por alcance con heridos			
		Choque por alcance con heridos			
		Encunetamiento			
		Accidente sin heridos			
		Roce positivo			
Sector cementerio de San Andrés	436+500 – 437+000	Encunetamiento	ECU 911	5	
		Choque lateral angular con heridos			
		Encunetamiento			
		Choque por alcance			
		Choque frontal excéntrico	Página web de la Jefatura de tránsito		
Panamericana Norte ingreso a Uchanchi	443+000	Choque lateral angular	ECU 911	2	
		Roce negativo			
Panamericana Norte y Rio Santiago	444+500	Choque lateral angular	ECU 911	1	
Sector Motel Palermo	442+000– 443+000	Choque lateral angular con heridos	ECU 911	17	
		Atropello con muertos			
		Volcamiento longitudinal con muertes			
		Roce negativo			
		Roce positivo			
		Choque lateral angular con heridos			
		Accidente con heridos			
		Choque frontal excéntrico con heridos y muertos			
		Accidente de tránsito con heridos			
		Choque lateral angular			
		Accidente sin heridos			
		Choque frontal con heridos			
			Roce negativo		
		Choque lateral perpendicular			
		Accidentes sin heridos			

		Choque lateral angular	Página web de la Jefatura de tránsito	
Sector San Pablo	431+000 – 433+000	Choque con alcance con heridos	ECU 911	28
		Estrellamiento sin heridos	ECU 911 y Página web de la Jefatura de tránsito	
		Encunetamiento	ECU 911	
		Estrellamiento con heridos		
		Choque por alcance		
		Encunetamiento		
		Estrellamiento con heridos		
		Choque por alcance		
		Estrellamiento sin heridos		
		Accidente con heridos		
		Encunetamiento		
		Roce negativo		
		Estrellamiento con heridos		
		Perdida de carril		
		Estrellamiento sin heridos		
		Estrellamiento con heridos		
		Choque por alcance		
		Accidentes sin heridos		
		Atropello		
		Roce positivo		
		Colisión sin heridos		
		Perdida de carril sin heridos		
		Choque por alcance con heridos		
Encunetamiento				
Choque lateral con heridos				
Choque frontal con heridos				
Volcamiento lateral con heridos				
Perdida de carril sin heridos				
Panamericana Norte y Río Coca	444+300	Colisión con heridos	ECU 911	6
		Choque lateral angular		
		Accidente con heridos		
		Accidente sin heridos		
		Choque lateral angular		
		Colisión sin heridos		
Hostería la Andaluza	429+800 – 430+000	Encunetamiento	ECU 911	3
		Choque lateral angular con heridos		
		Estrellamiento		
Panamericana Norte y Virgilio Camacho (San Andrés)	437+750	Roce positivo	ECU 911	4
		Estrellamiento sin heridos		
		Atropello		

		Choque lateral angular	Página web de la Jefatura de tránsito	
Panamericana Norte y Chiriboga	437+550	Roce positivo	ECU 911	2
		Atropello con muerte		
Panamericana y calle 6 (San Andrés)	437+600-438+00	Estrellamiento con heridos	ECU 911	8
		Roce positivo		
		Roce negativo		
		Roce negativo		
		Volcamiento lateral		
		Roce negativo		
		Roce negativo		
Accidente de tránsito sin heridos				
Panamericana Norte motel Neptuno	442+000 – 443+000	Perdida de carril sin heridos	ECU 911	7
		Roce positivo		
		Explosión de neumáticos		
		Colisión sin heridos		
		Perdida de carril sin heridos		
		Estrellamiento	Página web de la Jefatura de tránsito	
Panamericana Norte y calle 10 (Curva ingreso a Guano)	438+100 – 438+400	Choque por alcance	ECU 911	6
		Choque frontal con heridos		
		Colisión con heridos		
		Atropello con muerte		
		Choque frontal excéntrico con muertes y heridos		
		Accidente con heridos		
Ingreso a la Esperanza	435+500 – 436+000	Choque por alcance	ECU 911 y Página web de la Jefatura de tránsito	1
Panamericana Norte y Rio Quevedo	444+700	Accidentes con heridos	ECU 911	2
		Choque por alcance		
Panamericana Norte y teniente Hugo Ortiz ingreso a Santa Ana	443+800 - 444+000	Roce positivo	ECU 911	5
		Choque lateral perpendicular	Página web de la Jefatura de tránsito	
		Perdida de carril		
		Atropello con heridos		
		Choque lateral angular		
Colisión				
Panamericana Norte y Rio Quinde	444+700	Accidente sin heridos	ECU 911	2
		Choque lateral sin heridos		
Motel Centauro	442+00 - 443+000	Accidente con heridos	ECU 911	2
		Atropello con muertos		
	437+450	Choque lateral angular	ECU 911	3

Panamericana Norte y Dr. Mantilla (San Andrés)		Choque por alcance con heridos		
		Perdida de carril sin heridos		
Panamericana y Echeverria (San Andrés)	437+350	Choque lateral con heridos	ECU 911	2
		Arrollamiento con muerte		
Motel Castillo ingreso a Baltzacón	440+900 - 441+000	Encunetamiento	ECU 911	2
		Choque por alcance		
Ingreso al Carmen	442+400	Roce negativo	ECU 911	1
Panamericana Norte y Calle M Mayancela (San Andrés)	437+200	Encunetamiento	ECU 911	2
		Encunetamiento		
Ingreso a Sigsipamba	439+250	Roce positivo	ECU 911	1
Panamericana Norte y H. Ormaza (San Andrés)	437+350	Choque con heridos	ECU 911	2
		Accidente con daños materiales		
Ingreso a Santa Anita	443+600	Encunetamiento	ECU 911	2
		Perdida de carril sin heridos		
Panamericana y calle C (Santa Ana)	443+900	Encunetamiento con heridos	ECU 911	2
		Accidente con heridos		
Panamericana Norte y Cesar Naveda (San Andrés), ingreso al Rosal UPC	436+400 – 436+500	Perdida de carril con heridos	ECU 911 Página web de la Jefatura de tránsito	4
		Choque por alcance		
		Choque por alcance con heridos		
		Estrellamiento		
Panamericana Norte y Rafael Gonzales (San Andrés)	437+080	Accidente sin heridos	ECU 911 y Página web de la Jefatura de tránsito	2
		Perdida de carril sin heridos		
Panamericana y Vicente Pacheco (San Andrés)	437+650	Accidente con heridos	ECU 911	2
		Atropello con muertes		
Panamericana Norte y Rio Guayllabamba	444+250	Choque lateral angular	Página web de la Jefatura de tránsito	1
Panamericana Norte y Ángel Martínez	444+120	Atropello con muerto	Página web de la Jefatura de tránsito	1
Panamericana Norte Ingreso a Langos	442+520	Choque lateral angular	Página web de la Jefatura de tránsito	1
Panamericana Norte y Rio Cutuchi	444+800	Choque por alcance	Página web de la Jefatura de tránsito	1
Panamericana Norte ingreso a Calshi	433+800	Estrellamiento	Página web de la Jefatura de tránsito	1
TOTAL				137

Fuente: ECU 911, Página web de la Jefatura de tránsito.

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

Al analizar la tabla 1-4 se determinan 13 puntos negros es decir el lugar donde se concentran más de 3 siniestros o hechos de tránsito en la vía estatal concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba con un total de 102 siniestros los mismos que representan el 74% de accidentabilidad en la vía analizada.

4.4.2. Sección 2: Situación actual de la red E35


Es esta sección se establece la situación actual de la infraestructura, el diseño geométrico vial y peatonal presente en la red estatal E35 desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí) mediante la lista de chequeo que se detalla en la tabla 2-4.


4.4.2.1. Lista de chequeo


Tabla 34-4: Lista de Chequeo infraestructura vial y peatonal


INFRAESTRUCTURA VIAL					
CARRETERA: Red Estatal E35			SUB-TRAMO: Abscisa 428 (Tuntatacto) – abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí)		
SENTIDO DE CIRCULACIÓN: Tuntatacto – Riobamba					
LONGITUD INSPECCIONADA (KM): 17 km					
Elementos	SI	NO	Abscisa (km)	Foto	Observaciones
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRASVERSAL					
1. - DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN CURVAS					
1.1 ¿Es adecuada la distancia de visibilidad de parada provista en curvas?		X	428+000 - 428+160	Ver anexo F	No existe
	X		428+160 – 428+260		Curva de Tuntatacto
		X	428+260 – 428+900		No existe
		X	428+900 - 429+000		Curva ingreso a Santa Rosa de Chuquipogui, la visibilidad es hasta la mitad de la curva.
		X	429+000 – 429+060		No existe
	X		429+060 – 429+260		Curva Santa Fe de Chuquipogui
		X	429+260 – 429+640		NO existe
		X	429+640 – 430+000		Curva Andaluza su visibilidad es hasta la mitad en los dos sentidos de circulación.
		X	430+000 -430+280		No existe
	X		430+280 – 430+520		Curva de Chuquipogui (pinos) cumple con la visibilidad de parada en los dos sentidos
		X	430+520 – 431+960		No existe
	X		431+960 – 432+160		Curva de San Pablo tiene su visibilidad adecuada en los dos sentidos.

	X	432+160 – 432+900		No existe
	X	432+900 – 433+200		Curva colegio de San Pablo en el sentido Riobamba – Tuntatacto la visibilidad es buena pero viceversa la visibilidad es hasta más de la mitad.
	X	433+200 – 436+300		No existe
	X	436+300 – 436+700		Curva cementerio de San Andrés en el sentido Riobamba – Tuntatacto la visibilidad es adecuada y viceversa la visibilidad es mínima.
	X	436+700 – 437+900		No existe
	X	437+900 - 438+500		Curva de ingreso a Guano en los dos sentidos de circulación no cumple con la visibilidad, además la curva es cerrada tipo U.
	X	438+500 - 438+600		No existe
	X	438+600- 439+000		Curva minas en los dos sentidos de circulación la visibilidad es casi nula, curva tipo cerrada.
	X	439+000 – 439+400		No existe
	X	439+400 – 439+750		Curva ingreso a Sigsipamba en el sentido Riobamba – Tuntatacto su visibilidad es acorde en cambio en el otro sentido su visibilidad es mínima.
	X	439+750 – 440+710		No existe
	X	440+710 – 441+100		Curva ingreso a Baltzacón en el sentido Riobamba- Tuntatacto la visibilidad es casi completa y en otro sentido no existe visibilidad.
	X	441+100 – 442+360		No existe



		X	442+360 – 442+900		Curva ingreso a Langos en los dos sentidos de circulación la visibilidad es de 100m.
		X	442+900 – 443+820		No existe
		X	443+820 – 444+060		Curva (Av. Teniente Hugo Ortiz) la distancia de visibilidad es mínima además existen una intersección a una zona poblada.
		X	444+060 – 445+000		No existe
2.- LÍMITE DE VELOCIDAD					
2.1 ¿Existen señalización vertical de límites de velocidad?		X	428+000 – 428+080		
	X		428+080		30 km/h zona poblada Tuntatacto
		X	428+080 – 430+400		80 km/h no es zona poblada
	X		430+400		30 km/h zona poblada San Pablo
		X	430+400 – 432+000		50 km/h sector de Calshi zona poblada
	X		432+000 – 432+500		Se requiere de esta señalización por la existencia de tramos de zona poblada.
		X	432+500 – 433+800		40 km/h sentido Riobamba-Tuntatacto zona poblada en san Andrés.
	X		433+800		80 km/h no es zona poblada
		X	433+800 – 438+060		Sentido Riobamba–Tuntatacto 50km/h
	X		437+800		80 km/h frente al ingreso de Langos.
	X		438+060 – 440+000		80km/h Zona poblada de Santa Anita
	X		440+000 - 442+320		
	X		442+320		
		X	442+320 – 443+140		
X		443+140			

		X	443+140 – 443+800		
	X		443+800		50 km/h zona poblada entre Santa Anita y Santa Ana
		X	443+800 – 444+240		
	X		444+240		50 km/h zona poblada Riobamba - Norte
		X	444+240 – 444+520		
	X		444+520		50 km/h zona poblada Riobamba- Norte
		X	444+520-445+000		
3.- LEGIBILIDAD PARA CONDUCTORES					
3.1 ¿La vía está libre de elementos que pueden causar alguna confusión?	X		428+000 - 428+160		
		X	428+160 – 428+240		Arboles sobresaliendo en una montaña en la primera curva de Tuntatacto.
	X		428+240 – 432+040		
	X		432+040		Sentido Riobamba- Tuntatacto presencia de una casa con una lampara de luz intensa.
	X		432+040 – 436+120		
		X	436+120 – 436+260		Piedra y arboles peligrosos obstaculizando la vista de los conductores.
	X		436+260 – 438 + 140		
		X	438 + 140 +438+240		Terreno con siembra de maíz y árboles.
	X		438+240 – 445		
3.2 ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada?	X		428+000 – 445+000		
3.3 ¿Las marcas antiguas se han borrado correctamente?	X		428+000 – 445+000		
		X	434+200 - 434+220		Marcas anteriores notables

3.4 ¿La línea de la iluminación de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	X		434+220 – 445+000			
3.5 ¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curvas?	X		428+000 – 428+160			
		X	428+160 – 428+260		Combinación de 4 curvas en secuencia en el sector de Tuntatacto.	
	X		428+260 - 445+000			
4.- CUNETAS						
4.1 ¿Las cunetas al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	X		428+000 – 436+290			
		X	436+290 – 437+000		Cuneta en forma de V (San Andrés)	
	X		437+000 – 443+700			
		X	443+700 - 445+000		No existe cuneta	
		X	444+400 – 445+000		Sentido Riobamba Tuntatacto no existe	
4.2. ¿La cuneta se encuentra libre de obstáculos?	X		428+000 – 431+950			
		X	431+950 – 432+000			Basura, tierra y piedras
	X		432+000 - 432+40			
		X	432-40 – 433+00			Piedras y tierra y basura en los dos sentidos de circulación.
	X		443+000 – 445+000			
4.3 ¿Los bordillos de las cunetas y alcantarillas funcionan en forma adecuada?	X		428+000 – 430+400			
		X	430+400 – 430+600		El bordillo esta trizado y la cuneta tiene forma de caja en el sector de ingreso a Chuquipoguiuo	
	X		430+600 - 431+280			
		X	431+280 - 431+300		Cuneta en forma de cajón y el bordillo esta trizado	
	X		431+300 - 436+260			
	X	436+260 - 437+000		La cuneta tiene forma de V y no permite albergar a ningún vehículo siendo un peligro al borde de la vía.		


	X		437+000 – 437+700		
		X	437+700 – 445+000		No existe
INTERSECCIONES					
5.- LOCALIZACIÓN					
5.1 ¿La intersección está localizada en forma segura con relación al alineamiento vertical y horizontal?	X		428+000 – 428+120		
		X	428+120 – 428+128		Ingreso en tierra a 4 esquinas y Pulingui.
	X		428+128 – 428+400		
		X	428+400 - 428+405		Sentido Riobamba- Tuntatacto ingreso a la unidad Educativa y al dispensario médico.
	X		428+405 – 428+900		
		X	428+900 – 429+000		Ingreso a zona poblada Santa Rosa de Chuquipoguiio.
	X		429+000 – 430+400		
		X	430+400 -430+406		La intersección se encuentra en la curva de ingreso a Chuquipoguiio
	X		430+406 – 436+20		
		X	436+20 – 436+25		No cuenta con la señalización adecuada de prevención de ingreso a zona poblada al Rosal frente al UPC de San Andrés.
	X		436+25 – 436+940		
		X	436+940 – 436+944		Sentido Riobamba – Tuntatacto ingreso a la Josefina detrás del cementerio de San Andrés.
	X		436+944 – 438+120		
		X	438+120 - 438+135		Sentido Riobamba – Tuntatacto ingreso a Guano
X		438+135 – 439+607			
	X	439+600 - 439+607	Ingreso a Sigsipamba se encuentra en la curva		
X		439+607 – 440+960			

		X	440+960 – 440+972		Ingreso pavimentado a Batzacón y a los moteles.
	X		440+972 - 442+360		
		X	443+980 – 443+988		Sentido Tuntatacto – Riobamba ingreso a Santa Anita.
	X		443+988 – 445+000		
6.- VISIBILIDAD					
6.1 ¿La presencia de la intersección es visible para todos los usuarios?	X		428+000 – 428+900		
		X	428+900 - 429 +000		Ingreso a zona poblada Santa Rosa de Chuquipogui no es visible para los conductores que desean girar al sentido Tuntatacto - Riobamba
	X		429+00 - 430+400		
		X	430+400 – 430+406		Ingreso a zona poblada Chuquipogui no existe visibilidad porque la intersección está ubicada en una curva.
	X		430+406 – 435+500		
		X	435+500 – 435+510		Ingreso a la Esperanza no es adecuada para el ingreso de vehículos pesados
	X		435+510 – 436+20		
		X	436+20 - 436+25		Ingreso al Rosal su ancho es mínimo de 6m en el que no pueden girar con facilidad desde vehículos con toneladas de 3.5
	X		436+25 – 440+960		
		X	443+980 – 443+988		No toma en cuenta a los vehículos pesados debido a que no es fácil su ingreso.
	X		443+988 – 445+000		


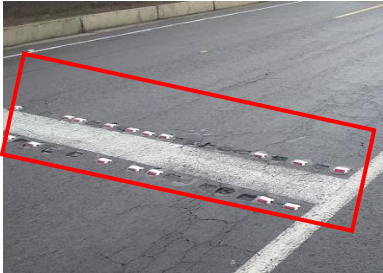
7.- SEÑALAMIENTO HORIZONTAL					
7.1 ¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas?	X		428+000 – 435+500		No existen señales de prevención de ingreso a la Esperanza.
		X	435+500 – 435+550		
	X		435+550 – 440+960		
		X	440+960 – 441+000		
	X		441+000 – 445+000		
7.2 ¿La trayectoria de los vehículos en la intersección es delineada correctamente (flechas, tachas reflectivas, líneas, etc.)?	X		428+000 - 442+000		No existen señales de prevención de ingreso y giros a la Baltzacón.
		X	442+000 - 442+175		
	X		442+175 – 445+000		
8.- DISEÑO					
8.1 ¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?	X		428+000 – 428+120		Ingreso a 4 esquinas no toma en cuenta a los vehículos pesados
		X	428+120 - 428+128		
	X		428+140 - 435+500		
		X	435+500+435+510		
	X		435+510 – 436+420		
		X	436+420 - 436+425		
	X		436+425 - 440+960		
		X	440+960 – 440+972		
X		440+972 – 445+000		Ingreso al Rosal no toma en cuenta vehículos con más de 3.5 Toneladas	
					Ingreso a los moteles y Batzacón no permite la facilidad de giros en los vehículos pesados.



ILUMINACIÓN



9.- ILUMINACIÓN


9.1 ¿Se requiere iluminación?	X		428+000 - 428+040		Se requiere un cambio de lámpara por ser una zona poblada debido a que se prende solo un momento y enseguida se apaga.	
		X	428+0.40 – 428+900			
	X		429+900 – 429+907			Ingreso a Santa Rosa de Chuquipoguió sin iluminación.
		X	429+907 – 430+400			
	X		430+400 – 430+500			La intersección no tiene ningún poste con iluminación ingreso a Chuquipoguió
		X	430+500 – 431+700			
	X		431+700 – 432+000			Zona poblada inicia San Pablo
		X	432+000 – 435+500			
	X		435+500 - 435+510			Intersección sin iluminación ingreso a la esperanza
		X	435+510 – 438+800			
	X		438+800 – 439+800			Zona poblada
	X		439+800 – 440+000			Sentido Riobamba – Tuntatacto zona poblada.
		X	440+000 – 440+800			
	X	440+800 – 442+500		Ingreso a los moteles y Baltzacón en los dos sentidos de circulación hace falta iluminación.		
	X	442+500 – 445+000				
9.2 ¿Hay obstáculos en el camino que interrumpa total o parcialmente la iluminación (por ejemplo, árboles)?	X		428+000 – 445+000			


9.3 ¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	X		428+000 – 429+400		
		X	429+400		Poste salido hasta la cuneta
	X		429+400 – 445+000		
9.4 ¿Los postes son frágiles o colapsables?	X		428+000 – 445+000		
9.5 ¿La iluminación crea confusiones o efectos engañosos en el señalamiento vertical?		X	428+000 – 438+180		
	X		438+180 - 438+200		Curva de San Andrés con un cartel de la cooperativa Riobamba con color fuertes y muy iluminado.
		X	438+200 – 445+00		
SEÑALAMIENTO VERTICAL					
10.- ASPECTOS GENERALES DEL SEÑALAMIENTO VERTICAL					
10.2 ¿El señalamiento vertical utilizado es correcto para cada situación, y es necesaria cada señal?		X	428+000 – 428+60		3 señales verticales que tienen una altura de 1,30m.
	X		428+60 – 435+400		
		X	435+400 – 435+500		No existe señal de información de Ingreso a la Esperanza.
	X		435+500 – 437+260		
		X	437+260 – 437+ 310		Señalética vertical poco visibles, están rayadas
	X		437+ 310 – 442+340		
		X	442+340 – 442+366		No existe una señal que indique ingreso a Langos y el Carmen también hay una parada de bus de la línea 7.
	X		442+366 + 444+200		Falta señal de prevención de existencia de semáforos.
		X	444+200 + 445+000		
10.3 ¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones probables (día, noche, lluvia, niebla, sol, iluminación de focos, mala iluminación)?	X		428+000 – 445+00		


11.- LEGIBILIDAD DEL SEÑALAMIENTO VERTICAL					
11.1 ¿Las señales verticales son retrorreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	X		428+000 – 435+500		Falta iluminación a la señal de información de entrada a la Esperanza.
		X	435+500 – 435+ 510		
	X		435+ 510 + 445+000		
11.2 ¿Hay señales subutilizadas?		X	428+000 - 437+260		Se puede utilizar solo una señal de información indicando los tres destinos.
	X		437+260 - 437+310		
		X	437+310 - 445+000		
11.3 ¿Están los soportes del señalamiento vertical fuera de la zona lateral?	X		428+000 – 445+000		
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL					
12.- ASPECTOS GENERALES DEL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL					
12.1 ¿Es apropiada la demarcación y delineación? (como marcas, líneas, flechas, tachas reflectantes, etc.)	X		428+000 – 428+480		No existen algunas de las tachas que funcionan como reductores de velocidad
		X	428+480 – 428+540		
	X		428+540 – 434+320		
		X	434+320 – 434+670		No existen tachas
	X		434+670 – 436+800		
		X	436+800 – 437+000		Las tachas se encuentran en mal estado y otras no existen
	X		437+000 – 445+000		


12.2 ¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	X		428+000 – 445+000		
13.- LÍNEAS					
13.1 ¿La calzada tiene línea central, raya separadora de carriles?	X		428+000 – 445+000		
13.2 ¿Los conductores pueden guiarse correctamente con la señalización horizontal presente?	X		428+000 – 445+000		Excepto en las intersecciones mencionadas en el punto 5.1 sobre la localización de intersecciones.
13.3 ¿Es suficiente el contraste entre las líneas y el color del pavimento?	X		428+000 – 445+000		
13.4 ¿Cuenta con tachas reflectantes, están correctamente ubicadas, con el color correcto y en buenas condiciones?	X		428+000 – 445+000		
14.- DELINEADORES Y RETROREFLECTANTES					
14.1 ¿Los delineadores son instalados en forma correcta?	X		428+000 – 433+000		
		X	433+000 – 434+000		Se presencia un solo delineador en todo el kilometro
	X		434+000 – 438+160		
		X	438+160 – 438+700		Falta delineadores justo en la curva de San Andrés
	X		438+700 – 441+000		
		X	441+000 – 442+000		No existen delineadores
	X		442+000 – 444+000		



		X	444+000 – 445+000		No existen
14.2 ¿Los delineadores son claramente visibles y su color es el adecuado?	X		428+000 – 444+000		
		X	444+000 – 445+000		No existe
14.3 ¿Los delineadores son de material frágil o colapsables?	X		428+000 – 444+000		
		X	444+000 – 445+000		No existe
15.- ADVERTENCIA Y DELINEACIÓN DE CURVAS					
15.1 ¿El señalamiento se ubica correctamente en relación con la curva y alerta al conductor de su presencia?	X		428+000 – 429+180		No existe señalamiento de advertencia de curva.
		X	429+180 – 429+380		
	X		429+380 – 430+120		
		X	430+120 – 430+400		Curva sin señal vertical de advertencia
	X		430+400 - 445+000		
15.2 ¿Los chevronees están instalados donde se requieren y están en el tramo correcto?	X		428+000 – 445+000		
ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN					
16.- ZONAS LATERALES O BERMAS					
16.1 ¿La anchura de la zona lateral es suficiente para que los vehículos se puedan redireccionar?	X		428+000 – 431+380		
		X	431+380 - 431+940		Zona lateral pequeña
	X		431+940 – 432+280		
		X	432+280 – 442+000		Su anchura no es simétrica, no cumple con la medida adecuada.
		X	440+000 – 442+000		Sentido Riobamba – Tuntatacto no tiene el ancho en la zona lateral adecuada.
	X		442+000 – 445+000		En los dos sentidos de circulación.

16.2 ¿La anchura de la zona lateral está libre de obstáculos?	X		428+000 – 431+380		No existe
		X	431+380 - 431+940		
	X		431+940 – 445+000		
16.3 ¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc., a una distancia segura del tránsito vehicular?	X		428+000 – 445+000		
17.- BARRERAS DE CONTENCIÓN					
17.1 ¿Las barreras de contención están correctamente instaladas?	X		428+000 – 429+860		Da cumplimiento a la AASHTO, ubicadas a 0,50 m desde la zona lateral.
		X	429+860 – 429+900		La distancia desde la zona lateral a su ubicación es de 0,20 m (Andaluza).
		X	429+900 - 434+900		No existe
		X	434+900 - 434+902		Ubicado en la cuneta de la vía lugar donde no debe estar.
		X	434+902 – 435+040		No existe
		X	435+040 – 435+100		La distancia desde la berma de 0,30m.
		X	435+100 – 436+430		No existe
	X		436+430 – 445+000		Si da cumplimiento a su distancia de ubicación
17.2 ¿La altura de las barreras de contención es la adecuada?	X		428+000 – 445+000		
17.3 ¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?	X		428+000 – 436+430		
		X	436+430 – 436+480	La barrera debe tener 40m más de longitud porque no protege toda la curva	
	X		436+480 – 438+060		

		X	438+060 – 438+063		Sentido Riobamba – Tuntatacto discontinuidad en las barreras de contención.
	X		438+063 – 445+000		
17.4 ¿La anchura entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?		X	428+000 – 428+440		No existe
		X	428+440 – 428+455		Pozo de agua cerca del colegio de Tuntatacto en los dos sentidos de circulación.
		X	428+455 – 428+800		No existe
		X	428+800 – 428+840		Segunda parada
		X	428+840 - 429+860		No existe
		X	429+860 – 429+900		Curva de la Andaluza en los dos sentidos de circulación.
		X	429+900 – 432+340		No existe
		X	432+340 – 432+365		Sentido Riobamba - Tuntatacto
		X	432+365 – 436+430		No existe
		X	436+430 – 436+480		Curva cerca del cementerio de San Andrés
		X	436+480 – 442+900		No existe
		X	442+900 - 442+940		Sentido Riobamba – Tuntatacto en Santa Ana.
	X	442+940 – 445+000	No existe		
18.- TERMINALES					
18.1 ¿Las terminales de las barreras de contención son construidas correctamente?	X		428+000 – 445+00		Todas las barreras de contención tienen terminación brusca (cola de pescado), en la Andaluza están mal ubicados los atenuadores de impacto en el sentido Tuntatacto Riobamba.
18.2 ¿Es segura el área detrás de las terminales de las barreras de contención?		X	428+000 – 428+440		No existe
		X	428+440 – 428+455		Pozo de agua en los dos sentidos de circulación.
		X	428+455 – 428+800		No existe

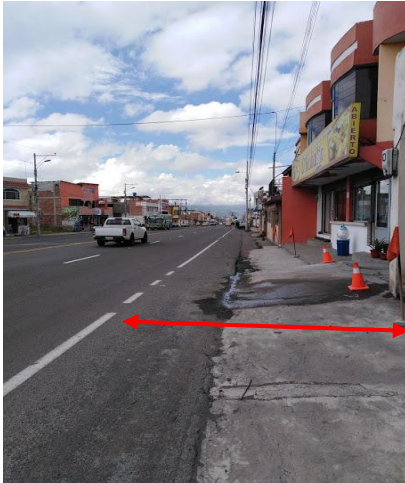
	X	428+800 – 428+840		Existe un pozo de agua para los dos sentidos de circulación.
	X	428+840 – 429+860		No existe
	X	429+860 – 429+900		Curva de la Andaluza, pozo de agua para los dos sentidos de circulación.
	X	429+900 – 432+340		No existe
	X	432+340 – 432+365		Sentido Riobamba – Tuntatacto existencia de un rio.
	X	432+365 – 436+430		No existe
X		436+430 – 436+445		Curva cerca del cementerio de San Andrés terreno baldío.
	X	436+445 – 438+400		No existe
	X	438+400 – 438+480		Curva de San Andrés en los dos sentidos de circulación terrenos baldíos.
	X	438+480 – 438+700		No existe
	X	438+700 – 438+705		curva de las minas
	X	438+705 – 439+200		No existe
	X	439+200 – 439+270		Sentido Riobamba – Tuntatacto, curva y detrás un hueco peligroso.
	X	439+270 – 442+900		No existe
	X	442+900 – 442+940		Sentido Riobamba – Tuntatacto existencia de una quebrada.
	X	442+940 – 445+000	No existe	

19.- VISIBILIDAD DE BARRERAS					
19.1 ¿Las barreras de contención cuentan con bordes o ménsulas retro reflectantes?	X		428+000 – 445+000		
PAVIMENTOS					
20.- DEFECTOS EN EL PAVIMENTO					
20.1 ¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo: baches, hoyos, material suelto)?	X		428+000 – 445+000		
20.2 ¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	X		428+000 – 430+000		<p>Tiene cuatro capas de rodadura, siendo un peligro al borde de la calzada porque estas capas son de 40 cm provocando un riesgo a la hora de albergar algún vehículo.</p>
		X	430+000 – 432+000		
	X		432+000 – 445+000		

21.- RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO					
21.1 ¿El pavimento tiene una resistencia adecuada al deslizamiento particularmente en curvas, pendientes pronunciadas, y acercamiento a intersecciones?	X		428+000 – 445+000		
22.- BACHES					
22.1 ¿El pavimento está libre de baches o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	X		428+000 – 445+000		No existen
23.- PIEDRAS / MATERIAL SUELTO					
23.1 ¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	X		428+000 – 429+240		
		X	429+240 – 429+340		Tierra amarilla en la calzada
	X		429+340 – 432+40		
		X	432+40 – 432+100		Piedras y tierra en la calzada
	X		432+100 – 445+000		


INFRAESTRUCTURA PARA LOS VEHÍCULOS PESADOS

24.- CUESTIONES DE DISEÑO


24.1 ¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?		X	428+000 – 429+000		Solo tiene dos carriles
	X		429+000 - 438+000		
		X	438+000 – 439+000		Curvas seguidas en San Andrés
	X		439+000 – 445+000		
24.2 ¿La ruta, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	X		428+000 – 445+000		
24.3 ¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la ruta, en intersecciones?		X	428+000 – 429+000		Solo tiene dos carriles
	X		429+000 – 442+000		
		X	442+000 – 445+000		Zonas pobladas
24.4 ¿Los accesos a áreas de descanso y/o paraderos para vehículos pesados, son adecuados para el tamaño de los vehículos esperados?		X	428+000 – 429+800		No existe
		X	429+800 - 429+900		Hostelería Andaluza
		X	429+900 – 434+000	No existe	
		X	434+000 – 434+005	Restaurante en el ingreso a Calshi	
		X	434+005 – 444+000	No existe	
		X	438+160 – 438+170	Sentido Riobamba – Tuntatacto paradero en una curva.	
	X		443+000 – 445+00	Zona poblada con restaurantes, heladerías y paraderos que considera todo tipo de vehículos en los dos sentidos de circulación.	

CAUCES DE AGUA E INUNDACIONES

25.- ACUMULACIÓN DE AGUA

25.1 ¿Bajo condiciones de mal tiempo, están todas las secciones de la vía libres de acumulación de agua, flujos, etc.?	X		428+000 – 445+000		No existe
--	---	--	-------------------	---	-----------



26.- SEGURIDAD AL BORDE DE LA VÍA

26.1 ¿Las alcantarillas y pendientes están localizadas fuera del área de recuperación, al borde de la vía?	X		428+000 – 445+000		
26.2 ¿Son ellas protegidas ante la posibilidad de que sean impactadas por algún vehículo, de modo de proteger a sus ocupantes?	X		428+000 – 430+000		
		X	430+000 – 432+000		El borde la vía no es seguro porque el bordillo puede ocasionar algún impacto fuerte
	X		432+00 – 445+000		

VARIOS

27.- TRABAJOS TEMPORALES


27.1 ¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía?		X	428+000 - 429+240		
	X		429+240 – 429+340		Existencia de volquetas por la ampliación en la vía.
		X	429+340- 432+000		

	X		432+000 – 432+100		Tachos de agua	
		X	432+100 – 445+000			
27.2 ¿Existen en la vía el señalamiento y dispositivos de control temporal de tránsito por la existencia de trabajos en la vía?		X	428+000 - 429+240			Señales de advertencia de trabajos en la vía
	X		429+240 – 429+340			
		X	429+340 – 432+000			Señales de advertencia de trabajos en la vía
	X		432+000 – 432+100			
		X	432+100 - 445+000			
28.- PROBLEMAS DE ENCANDILAMIENTO						
28.1 ¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos?	X		428+800 – 430+000		El recorrido es plano de manera brusca una curva.	
		X	430+000 - 439+500			
	X		439+500 – 439+550			Curva cerrada ingreso a San Andrés
			X		439+550 – 445+000	


29.- ACTIVIDADES AL BORDE DE LA VÍA


29.1 ¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores (por ejemplo, ventas ambulantes, construcciones)?		X	428+000 – 444+000		Zona poblada ingreso a Riobamba ventas ambulantes y rótulos publicitarios colocados en la acera peatonal y zonas laterales en los dos sentidos de circulación.
	X		444+000 – 445+000		

30.- OTROS ASUNTOS DE SEGURIDAD

30.1 ¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	X		428+000 – 428+160		
		X	428+160 – 428+240		Sobresalen los arboles
	X		428+240 – 438+140		
		X	438+140 - 438+240		Maíces que sobresalen en la vía
	X		438+240 – 445+000		

LISTA 2: INFRAESTRUCTURA PARA PEATONES

Elementos	SI	NO	Abscisa (KM)	FOTO	OBSERVACIONES	
INFRAESTRUCTURA						
1.- EXISTENCIA Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA						
1.1 ¿Existen aceras a lo largo de la vía?	X		428+000 - 429+40		Acera en tierra	
		X	429+40 - 430+000			
	X		430+000 - 431+820			Acera en tierra y con piedras
		X	431+820 - 433+000			
	X		433+000 - 433+60			Anchura de la acera de 1,50m.
		X	433+60 - 436+000			En los dos sentidos de circulación
	X		436+000 - 437+500			En los dos sentidos de circulación son de tierra.
		X	437+500 - 437+560			
	X		437+560 - 437+720			Acera con un ancho reducido
		X	437+720 - 439+000			Sentido Tuntatacto - Riobamba
		X	438+000 - 440+900			Sentido Riobamba - Tuntatacto
	X		439+000 - 440+900			en tierra
	X		440+900 - 442+000			Sentido Riobamba - Tuntatacto y está en tierra.
		X	442+000 + 443+800			Sentido Riobamba - Tuntatacto, no existe.
	X	440+900 - 443+800		Sentido Tuntatacto - Riobamba		
	X	443+800 - 445+000		Acera de hormigón, pero es interrumpida con rótulos publicitarios en los dos sentidos de circulación.		
1.3 ¿El ancho de la acera es adecuado para el volumen de peatones que transita por el lugar?	X		428+000 - 429+40			
		X	429+40 - 430+000		No existe	
	X		430+000 - 431+820			
		X	431+820 - 433+000		No existe	


	X		433+000 – 433+60		
		X	433+60 – 436+120		No existe
	X		436+120 – 437+500		
		X	437+500 – 437+560		No existe
	X		437+560 – 437+720		
		X	437+720 – 439+000		No existe
	X		439+000 – 440+900		
		X	440+900 – 443+000		No existe
	X		443+000 – 445+000		

2.- CONDICIÓN Y OBSTRUCCIONES EN LA INFRAESTRUCTURA


2.1 ¿La acera se encuentra despejada de obstrucciones permanentes y temporales?	X		428+000 – 431+220		
		X	431+220		Presencia de tres postes en el mismo lugar obstaculizando el paso de los peatones
	X		431+200 – 431+730		
		X	431+730		Postes obstruyendo el paso
	X		431+730 - 437+220		
		X	437+220 - 337 +280		Material de construcciones en la acera
	X		337 +280 – 440+000		
		X	440+000 – 440+220		Presencia de piedras y la tierra de la acera es movediza
	X		440+220 – 440+900		
		X	440+900 – 442+000		Presencia de piedras y la tierra de la acera es movediza
	X		442+000 – 444+000		



		X	444+000 – 445+000		Presencia de contenedores de basura y rótulos de locales comerciales en los dos sentidos de circulación.
--	--	---	-------------------	--	--



3.- CONTINUIDAD Y CONECTIVIDAD


3.1 ¿Existe infraestructura para dirigir a los peatones hacia puntos seguros de cruce peatonal?	X		428+000 – 445+000		Existen 4 cruces peatonales y 3 pasos peatonales controlados con semáforos, algunos mal ubicados (San Pablo y llegando a la Gasolinera de San Andrés)
---	---	--	-------------------	---	---

4.- ILUMINACIÓN

4.1 ¿La acera está iluminada?	X		428+000 – 428+040		Tuntatacto
		X	428+040 – 428+080		Falta iluminación zona poblada
	X		428+080 – 430+000		No es zona poblada
		X	430+000 – 433+000		San Pablo
	X		433+000 – 433+060		No es poblado
		X	433+060 – 434+500		Desde el UPC hasta el cementerio no es poblado
	X		434+500 – 436+000		Poblado
		X	436+000- 437+000		
	X		437+000 – 439+000		
		X	439+000 - 440+900		Zona poblada
	X	440+900 – 445+000			

5.- SEÑALES					
5.1 ¿La visibilidad de las señales verticales y horizontales marcas en el pavimento es adecuada durante el día y la noche?	X		428+000 – 445+000		
INTERSECCIONES					
6.- EXISTENCIA Y DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA					
6.1 ¿Los pasos de peatones se localizan en zonas donde la distancia de visibilidad es adecuada?		X	428+435		Cruce peatonal ubicado en la curva de Tuntatacto.
		X	434+240		Cruce peatonal con insuficiente visibilidad para los peatones.
6.2 ¿La zona para cruce de peatones tiene suficiente anchura?	X		428+000 – 445+000		
7.- ILUMINACIÓN					
7.1 ¿El cruce peatonal está iluminado de manera adecuada?		X	428+000 – 445+000		No existen creces peatonales excepto en los 3 semáforos que existen en la vía analizada

8.- VISIBILIDAD						
8.1 ¿Los peatones pueden observar claramente a los vehículos que se aproximan a la intersección, en cada intersección y viceversa (vehículo-peatón)?	X		428+000 – 428+200			
		X	428+200 – 428+400		Curva que no permite ver si viene vehículos en los dos sentidos de circulación.	
	X		428+400 – 439+500			No se observa con facilidad los vehículos en los dos sentidos de circulación.
		X	439+500 - 439+550			
	X		439+550 - 440+900			
		X	440+900 - 441+000			Curva ingreso a Baltzacón en el sentido Riobamba- Tuntatacto imposible ver la presencia de vehículos
	X		441+000 – 445+000			
9.- CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO DE USUARIOS						
9.1 ¿El flujo vehicular permite a los peatones cruzar de manera segura?	X		428+000 – 445+000			
10.- SEÑALES HORIZONTALES						
10.1 ¿Las señales horizontales (línea de parada y marcas de cruces peatonal) se observan en buen estado?	X		428+000 – 445+000			
10.2 ¿Las zonas de cruce peatonal se encuentran marcadas y señalizadas apropiadamente?		X	428+000 – 428+435		No existe	
		X	428+435		Ubicada cerca a la curva de Tuntatacto	
		X	428+435 – 432+880		No existe	
	X	432+880	Ubicado en una intersección en San Pablo			

		X	432+880 – 433+880		No existe
	X		433+880		Ingreso a Calshi
		X	433+880 – 434+240		No existe
		X	434+240		Ubicado en la Gasolinera de San Andrés el mismo que no está en una zona poblada.
		X	434+240 – 445+000		No existe
11.- SEÑALES VERTICALES					
11.1 ¿Existen señales verticales que indiquen la presencia de peatones en la zona?		X	428+000 - 432+000		Debería haber en Tuntatacto
	X		432+000 – 434+00		San Pablo si están 2 señales
		X	434+000- 436+000		No es poblado
	X		436+000		Si existe, pero se encuentra tapada con una señal de prevención.
		X	436+000 – 442+000		No existe
	X		442+000 – 444+00		
		X	444+000 – 445+000		No existe, pero es una zona poblada
11.2 ¿Hay existencia de semáforos para peatones?		X	428+000 – 445+000		

Fuente: Trabajo de campo.




Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019



4.4.2.2. Lista de los problemas presentes en la vía analizada


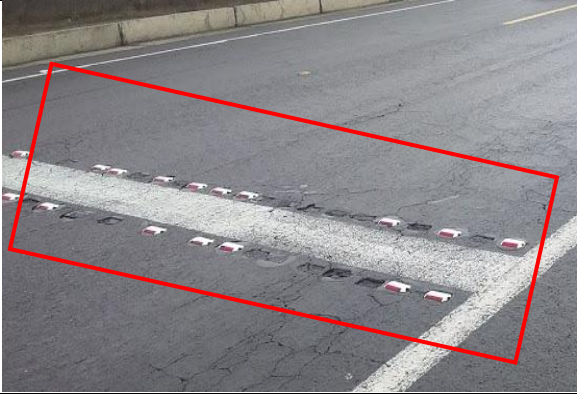


A continuación, se presenta los resultados de la lista de chequeo sobre la ASV mencionando los problemas existentes en la infraestructura vial y peatonal que son parte de la seguridad vial en la red estatal E35 desde la abscisa 428 hasta la abscisa 445.

Tabla 35-4: Problemas presentes en la infraestructura vial y peatonal.



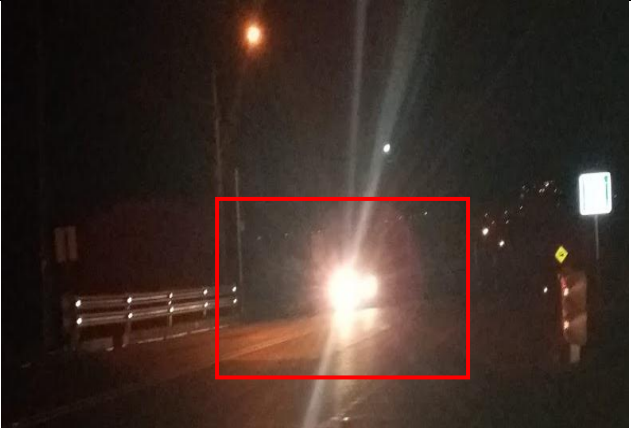

Elementos que presentan problemas	Abscisa	Imagen
1.-Distancia de visibilidad en curvas.	428+900 - 429+000	
	429+640 - 430+000	
	432+900 - 433+200	
	436+300 - 436+700	
	437+900 - 438+500	
	438+600 - 439+000	
	439+400 - 439+750	
	440+710 - 441+100	
	442+360 - 442+900	
	443+820 - 444+060	
2.-Límites de velocidad.	428+000	
	436+540	
3.-Legibilidad para conductores.	428+160 - 428+240	
	434+200 - 434+220	
	436+120 - 436+260	
	438+140 - 438+240	





4.-Cunetas.	430+400 – 430+600	
	431+280 – 431+300	
	431+950 – 432+000	
	436+290 – 437+700	
	437+700 – 445+000	
5.-Localización de intersecciones.	428+120 – 428+128	
	428+400 – 428+405	
	428+900 – 429+000	
	430+400 – 430+406	
	436+020 – 436+025	
	436+940 – 436+944	
	438+120 – 438+135	
	439+600 – 439+607	
	440+960 – 440+972	
	443+980 – 443+988	
6.-Visibilidad en intersecciones.	428+900 – 429+000	
	430+400 – 430+406	
	435+500 – 435+510	
	436+020 – 436+025	
	443+980 – 443+988	

7.-Señalamiento horizontal en intersecciones.	435+500 – 435+550	
	440+960 – 441+000	
	442+000 – 442+175	
8.-Diseño en las intersecciones.	428+120 – 428+128	
	435+500 – 435+510	
	436+420 – 436+425	
	440+960 – 440+972	
9.-Iluminación.	428+000 – 428+040	
	429+900 – 429+907	
	430+400 – 430+500	
	431+700 – 432+000	
	435+500 – 435+510	
	438+180 – 438+200	
	438+800 – 440+000	
440+800 – 442+500		
10.-Señalamiento vertical.	428+000- 428+260	

	435+400 – 435+510	
	437+260 – 437+310	
	442+340 – 442+366	
	444+200 – 445+000	
11.-Señalamiento horizontal.	428+480-428+540	
	434+320 – 434+670	
	436+800 – 437+000	
12.-Delineadores y retroreflectantes.	433+000 – 434+000	
	438+160+438+700	
	441+000 – 442+000	
13.- Advertencia y delineación de curvas	429+180 – 429+380	
	430+120 – 430+400	

14.-Zonas laterales.	431+280 – 432+280	
	433+000 – 442+000	
15.-Barreras de contención.	428+440 – 428+445	
	428+800 – 428+840	
	429+860 – 429+900	
	434+900 – 434+902	
	435+040 – 435+100	
	436+430 – 436+480	
	438+060 – 438+063	
	438+400 – 438+480	
	438+700 – 438+705	
	442+900 – 442+940	
16.-Pavimentos y seguridad al borde de la vía	430+000 – 432+000	
17.-Infraestructura para vehículos pesados.	428+000 - 429+000	
	429+800 – 429+900	

	434+000 – 434+005	
18.-Trabajos temporales.	429+240 – 429+340	
	432+000 – 432+100	
19.-Problemas de encandilamiento.	428+800 – 430+000	
	439+500 – 439+550	
20.-Aceras en la vía.	429+040 – 430+000	
	431+820 – 433+000	
	433+060 – 436+000	
	437+500 – 440+000	
	442+000 – 443+800	

21.-Condicion y obstrucción en las aceras,	431+220	
	431+730	
	437+220 – 437+280	
22.-Continuidad y conectividad.	428+435	
	432+880	
	434+240	
23.-Iluminación para la infraestructura de peatones.	428+040 – 428+080	
	439+000 – 440+900	
24.-Señalamiento vertical para peatones	428+000 – 432+000	
	436+000 – 442+000	
	444+000 – 445+000	

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñauñay Geomayra, 2019

4.4.2.3. Relación entre los puntos negros y la infraestructura

Para establecer esta relación se requiere determinar el porcentaje de cada uno de los elementos que se enumeran en la tabla de resumen de problemas, esto se realiza según el grado de importancia de los factores que ocasionan accidentes.

Tabla 36-4: Porcentaje de importancia de elementos

Elementos	Porcentaje
Distancia de visibilidad en curvas.	9%
Visibilidad en intersecciones.	9%
Localización de intersecciones.	8%
Diseño en las intersecciones.	8%
Cunetas.	7%
Señalamiento horizontal en intersecciones.	7%
Zonas Laterales	6%
Barreras de contención.	6%
Legibilidad para conductores.	5%
Señalamiento vertical.	5%
Señalamiento horizontal.	5%
Iluminación.	4%
Problemas de encandilamiento.	4%
Límites de velocidad	3%
Delineadores y retroreflectantes	1%
Advertencia y delineación de curvas	1%
Aceras en la vía	2%
Condición y obstrucción en las aceras,	2%
Iluminación para la infraestructura de peatones	2%
Señalamiento vertical para peatones	2%
Pavimentos y seguridad al borde de la vía	1%
Infraestructura para vehículos pesados.	1%
Trabajos temporales.	1%
Continuidad y conectividad.	1%
Total	100%

Elaborado: Herrera Cinthia, Náuñay Geomayra, 2019

Se establece la relación existente entre los puntos negros y los problemas de la infraestructura en la red concesionada E35 en función al porcentaje ya determinado.

Tabla 37-4: Relación entre los puntos negros y los problemas de infraestructura

Puntos Negros	Problemas de infraestructura	Porcentaje	Total
Sector del peaje de San Andrés	Legibilidad del conductor	5%	52%
	Visibilidad en intersecciones	9%	
	Señalamiento horizontal en intersecciones	7%	
	Diseño en intersecciones	8%	
	Falta de iluminación	4%	
	Señalamiento vertical	5%	
	Zonas Laterales	6%	
	Barreras de contención	6%	
	Infraestructura para vehículos pesados	1%	
	Continuidad y conectividad	1%	
Panamericana Norte y Cesar Naveda sector UPC	Distancia de visibilidad en curvas	9%	22%
	Diseño en intersecciones	8%	
	Límites de velocidad	3%	
	Señalamiento vertical para peatones	2%	
Sector cementerio de San Andrés	Distancia de visibilidad en curvas	9%	23%
	Límites de velocidad	3%	
	Señalamiento horizontal en intersecciones	7%	
	Delineadores y advertencia de delineación de curvas	2%	
	Señalamiento vertical para peatones	2%	
Motel Palermo	Distancia de visibilidad en curvas	9%	37%
	Localización de intersecciones	8%	
	Señalamiento horizontal en intersecciones	7%	
	Señalamiento vertical	5%	
	Barreras de contención	6%	
	Aceras en la vía	2%	
Sector San Pablo	Cunetas	7%	24%
	Iluminación	4%	
	Delineadores y advertencia de delineación en curvas	2%	
	Zonas laterales	6%	

	Aceras en la vía	2%	
	Trabajos temporales	1%	
	Condición y obstrucción en las aceras	2%	
	Continuidad y conectividad	1%	
Panamericana Norte y Rio Coca	Cunetas	7%	16%
	Zonas laterales	6%	
	Infraestructura para vehículos pesados	1%	
	Señalamiento vertical para peatones	2%	
Hostería la Andaluza	Distancia de visibilidad en las curvas	9%	26%
	Iluminación	4%	
	Barreras de contención	6%	
	Infraestructura para vehículos pesados	1%	
	Problemas de encandilamiento	4%	
	Aceras en la vía	2%	
Panamericana Norte y Virginio Camacho (San Andrés)	Cunetas	7%	11%
	Aceras en la vía	2%	
	Señalamiento vertical para peatones	2%	
Panamericana Norte y Calle 6 (San Andrés)	Distancia de visibilidad en las curvas	9%	18%
	Cunetas	7%	
	Aceras en la vía	2%	
Panamericana Norte motel Neptuno	Distancia de visibilidad en curvas	9%	37%
	Localización de intersecciones	8%	
	Señalamiento horizontal en intersecciones	7%	
	Señalamiento vertical	5%	
	Barreras de contención	6%	
	Aceras en la vía	2%	
Panamericana Norte y Calle 10 (San Andrés ingreso a Guano)	Legibilidad para conductores	5%	26%
	Localización para intersecciones	8%	
	Iluminación	4%	
	Delineadores y advertencia de delineación en curvas	2%	
	Barreras de contención	6%	
	Infraestructura para vehículos pesados	1%	

Panamericana Norte y Tte. Hugo Ortiz ingreso a Santa Ana	Distancia de visibilidad en curvas	9%	9%
Panamericana Norte y Dr. Mantilla (San Andrés)	Aceras en la vía	2%	2%

Fuente: Tabla 1-4 y 2-4

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

Según los resultados de la relación se determina que el sector con el mayor porcentaje de problemas es el peaje de San Andrés con 10 problemas en su infraestructura con un total del 52%; seguido de los sectores del motel Neptuno y el motel Palermo con un 37% teniendo 6 problemas cada uno; el sector de la Hostería Andaluza, Panamericana Norte y calle 10 (San Andrés) con el 26%; a continuación se tiene al sector San Pablo con 8 problemas equivalente al 24%; seguidamente del sector del cementerio de San Andrés con 5 problemas igual al 23%; finalmente el sector UPC calle Panamericana Norte y Cesar Naveda con un 22% de relación existente entre el punto negro y los problemas de infraestructura.

Gráfico de los sectores que presentan problemas en la infraestructura

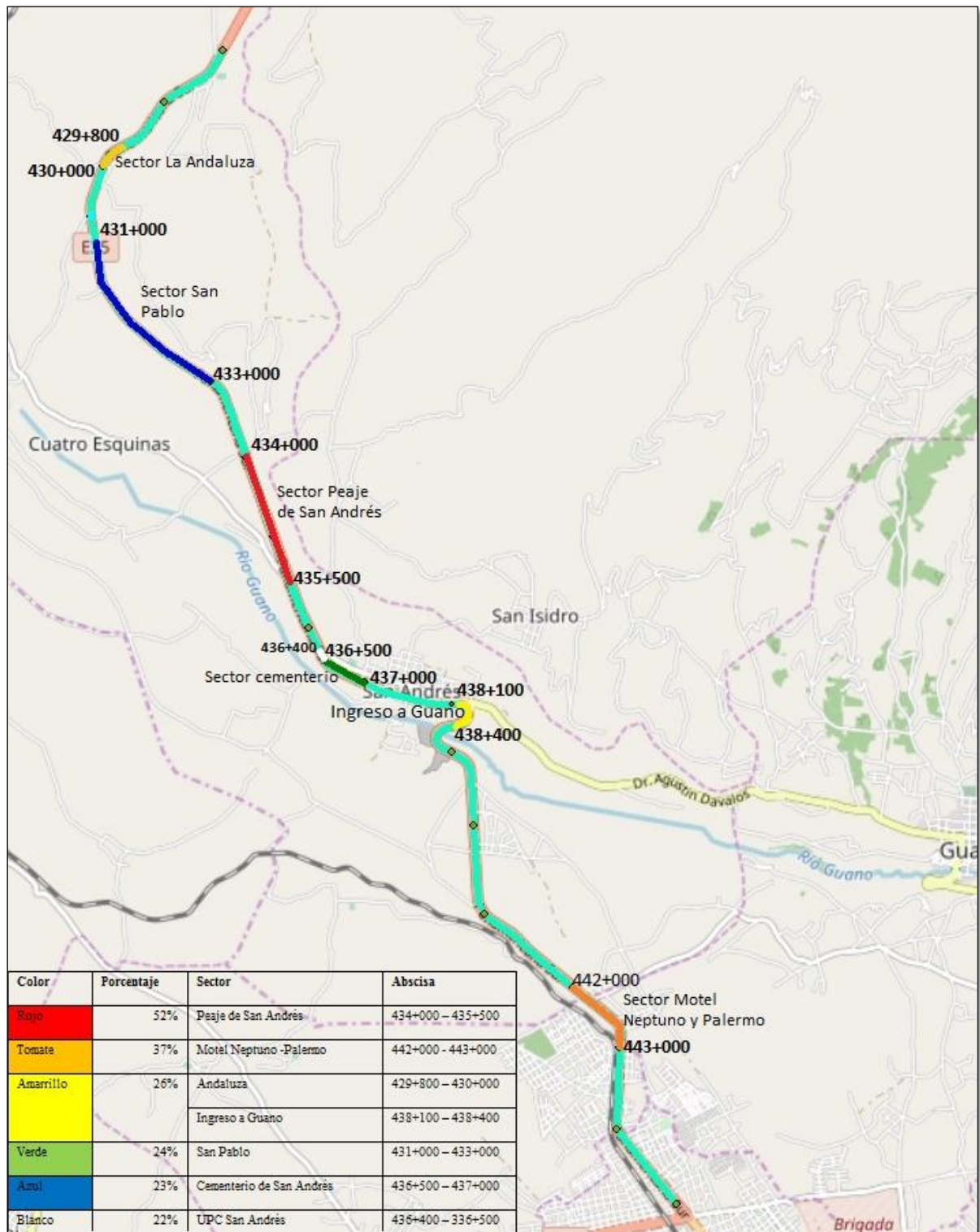


Ilustración 24-4: Sectores que presentan problemas en la infraestructura

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñañañ Geomayra, 2019

4.4.2.4. Evaluación de los elementos del diseño geométrico

Tabla 38-4: Evaluación de los elementos del diseño geométrico

Tramo en kilómetros	Elemento del Diseño Geométrico						
	Peralte 8%	Distancia de visibilidad (240,6 m)	Radios de curvatura (395m)	Pavimento (flexible)	Número de Carriles (2)	Ancho de Carril (3,65m)	Zona Lateral (2,5m)
428-429	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
429-430	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
430-431	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
431-432	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
432-433	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
433-434	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
434-435	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
435-436	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
436-437	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
437-438	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
438-439	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
439-440	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
440-441	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
441-442	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
442-443	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
443-444	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
444-445	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Porcentaje de cumplimiento	88,23%	41,17 %	41,17%	99,11%	82,35%	76,47%	17,64%

Elaborado por: Herrera Cinthia, Ñañay Geomayra, 2019

Al evaluar 7 elementos del diseño geométrico se determina lo siguiente: las zonas laterales tienen un porcentaje bajo de 17,64% por no tener la medida adecuada que es de 2,5m ; la distancia de visibilidad y el radio de curvatura tienen un porcentaje del 41,17% siendo notorio que no se cumple en más de la mitad de la vía; el ancho de carril tiene un porcentaje de cumplimiento del 76,47% siendo más de la tercera parte de la vía que tiene sus carriles de 3,65m; el número de carriles, peralte y pavimento cumplen con más del 80% de los parámetros y medidas establecidas en las normas NEVI 12.

En los 17 km analizados se obtiene un total de 63,73% de cumplimiento de los elementos del diseño geométrico.

4.4.3. Sección 3: Alternativas de solución (Propuesta)

En esta sección se plantea la propuesta para reducir el índice de accidentabilidad, después de haber analizado la tabla 3-4 sobre los problemas presentes en la red E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba.

Tabla 39-4: Propuesta a los problemas existentes

Abscisa	Problema	Solución
Elemento: Distancia de visibilidad en curvas		
428+900 - 429+000	La distancia de visibilidad es hasta la mitad igual a 120m (Ver Anexo F)	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 8%
429+640 – 430+000	En el sentido R-T la visibilidad es de 190m y en el sentido T-R es de 200m, otro de los factores que afecta este problema es la simetría de la vía al tener un cambio en su anchura de 8m a 11m. (Ver Anexo F)	Aumentar el radio de curvatura en el sentido T-R a 395m relacionando con la velocidad de diseño de 100 km/h y el peralte que es menor al 8%, de esta manera la visibilidad será mayor para los vehículos que circulan en los dos sentidos
432+900 – 433+200	En el sentido T-R la distancia de visibilidad es de 150m. (Ver Anexo F)	Mover la tierra de la montaña que encuentra en el sentido T-R respetando las medidas de corte de talud.
436+300 – 436+700	En el sentido T-R es de 120m. (Ver Anexo F)	
437+900 – 438+500	En los dos sentidos no cumple con la distancia de visibilidad además la curva es cerrada en forma de U y existe una intersección. (Ver Anexo F)	Repintar los dispositivos sonoros o bandas transversales cumpliendo con una anchura de 50cm para que el conductor se vea obligado a reducir la velocidad antes de ingresar a la curva. El ingreso a Guano solo deberá ser de salida.
438+600 – 439+000	En el sentido T-R al ingresar a la curva la distancia de visibilidad es de 190m, y al salir de la curva la visibilidad es de 20m. En el sentido R-T en el centro de la curva la visibilidad es de 200m. (Ver Anexo F)	En el sentido R-T obtener los permisos del Ministerio del ambiente para talar los árboles que existen en la curva y en el sentido T-R aumentar el sobreebancho.
439+400 – 439+750	En el sentido T-R la distancia de visibilidad es de 210m. (Ver Anexo F)	Mover la montaña respetando las medidas de los cortes de talud.
440+710 – 441+100	En el sentido T-R la visibilidad es de 160m también existe una intersección que no cuenta con la señalización adecuada. (Ver Anexo F)	Colocar los dispositivos sonoros o bandas transversales desde la abscisa 440+680 hasta la 440+950, aumentar el sobreebancho.
442+360 – 442+900	En los dos sentidos de circulación la visibilidad es de 100m. (Ver Anexo F)	Ubicar los dispositivos sonoros o bandas transversales desde la abscisa 442+340 hasta la abscisa 442+440 respetando las medidas y ampliar el sobreebancho.
443+820 – 444+060	La distancia de visibilidad es de 200m en el sentido T-R y en el sentido R-T es de 180m. (Ver Anexo F)	En el sentido T-R retirar las líneas blancas que indican zona poblada y colocar dispositivos sonoros o bandas transversales reductoras de velocidad. En el sentido

		opuesto repintar los chevrones existentes y aumentar el sobreebancho.
Elemento: Límites de velocidad.		
428+000	No se encuentra las señales verticales en la zona poblada de Tuntatacto	Colocar la señal de límite de velocidad en el sentido T-R, la leyenda de esta señal debe ser de 50 Km/h.
436+540	No existe señal vertical indicando la velocidad de circulación al aproximarse a San Andrés	Se debe ubicar una señal vertical de 50 km/h.
Elemento: Legibilidad para conductores.		
428+160 – 428+240	En este tramo existen árboles que impiden la legibilidad a las señales verticales y horizontales.	Gestionar los permisos necesarios en el Ministerio del Ambiente para poder talar los árboles presentes en este tramo.
434+200 – 434+220	Las marcas del borde de calzada no están borradas de manera correcta	Eliminar las líneas de borde de calzada anteriores y pintar de manera adecuada 20m.
436+120 – 436+260	Este tramo se encuentra con piedras y arboles peligrosos causando confusiones en los conductores.	Panavial debe realizar limpiezas periódicas a la vía.
438+140 – 438+240	Terreno con siembra de maíz y árboles	Prohibir la actividad agrícola en este terreno.
Elemento: Cunetas.		
430+400 – 430+600	El bordillo se encuentra trizado, la cuenta tiene forma de caja por lo que no permite su funcionamiento adecuado.	Realizar un mantenimiento correctivo al bordillo de la cuneta.
431+280 – 431+300		
431+950 – 432+000	Se encuentra llena de tierra, piedras y palos cumpliendo la función de rampas de acceso por la existencia de artesanos que realizan trabajos en piedra.	Construir rampas en material de concreto para el ingreso a cada uno de los lugares de trabajo de los artesanos.
436+290 – 437+700	Tiene forma de V siendo peligroso al albergar o parquear un vehículo porque la zona lateral no cumple con la medida.	Colocar rejillas desde el km 436+500 hasta el km 436+960 en el sentido Tuntatacto - Riobamba o la construcción de un paso lateral iniciando desde la abscisa 436+750 hasta 338+400.
Elemento: Localización de intersecciones.		
428+120 – 428+128	No está ubicada correctamente porque se encuentra en el inicio de la curva provocando un peligro para los vehículos que salen de esta intersección.	Colocar flechas de giro que indican un ingreso, señal vertical que indique la aproximación y la presencia de dicha intersección. Ampliar las intersecciones con una medida de 7m
428+400 – 428+405	No existe señal vertical y horizontal adecuada.	
428+900 – 429+000	Está ubicada en una curva y no toma en cuenta a los vehículos pesados.	Aumentar el sobreebancho de la Red E35.
430+400 – 430+406	No está localizada de manera segura porque se encuentra en una curva	Ubicar una señal informativa de ingreso a Chuquipogui 100m antes de la

		intersección, para prevenir a los conductores de su existencia.
436+020 – 436+025	No tiene un diseño acorde para todo tipo de vehículos porque mide 5m de ancho.	Ampliar la intersección a 6m o 7m.
436+940 – 436+944	En el sentido R-T, la señalización de información está muy alejada del ingreso.	Reubicar la señalización vertical informativa de ingreso a la Josefina.
438+120 – 438+135	Ingreso a Guano en el sentido R-T	La intersección solo deberá tener un sentido de circulación Guano – San Andrés es decir solo podrán salir vehículos y el ingreso a Guano en el sentido T– R será por la calle Chiriboga, además el paradero que se encuentra en la misma curva debe ser retirado para no ocasionar problemas con los vehículos parqueados en el mismo. (Ver Anexo G)
439+600 – 439+607	Se encuentra en una inadecuada ubicación porque está en una curva la misma que tiene una pendiente elevada.	Rediseñar el ingreso tomando en cuenta la anchura de las intersecciones y la velocidad de diseño de 100 km/h
440+960 – 440+972	Los dos ingresos existentes en este tramo están ubicados en una curva siendo peligrosas para los vehículos que ingresan y salen.	Ubicar señalización vertical advirtiendo el ingreso.
443+980 – 443+988	Mal localizada porque se encuentra en una curva y tampoco se visualiza la intersección	La calle teniente Hugo Ortiz tenga un solo sentido (salida de Santa Ana) y el ingreso al mismo lugar sea por la calle Condor Mirador (Ver Anexo H)
Elemento: Visibilidad en intersecciones.		
428+900 – 429+000	Ingreso a Santa Rosa de Chuquipogui	Se rediseñen basándose en los parámetros del esquema básicos de intersecciones sin canalizar.
430+400 – 430+406	Ingreso a Chuquipogui	
435+500 – 435+510	Ingreso a la Esperanza	
436+020 – 436+025	Ingreso al Rosal	
443+980 – 443+988	Ingreso a Santa Anita	
Elemento: Señalamiento horizontal en intersecciones		
435+500 – 435+550	No existe flechas de giro en las intersecciones de ingreso en los dos sentidos de circulación.	Pintar señales horizontales que indiquen los giros que se permiten en cada intersección. (Ver Anexo I).
440+960 – 441+000		
442+000 – 442+175		
Elemento: Diseño en las intersecciones		
428+120 – 428+128	No considera a vehículos pesados.	Ampliar las intersecciones según los parámetros de intersecciones a nivel y dejando con un ancho mínimo de 7m según lo establecido por la velocidad de diseño
435+500 – 435+510	Ingreso al Rosal no tomo en cuenta a vehículos con más de 3.5 Ton	
436+420 – 436+425		
440+960 – 440+972	No permite giros para vehículos pesados.	
Elementos: Iluminación.		

428+000 – 428+040	Lámpara dañada	Cambiar la lámpara.
429+900 – 429+907	Ingreso a Santa Rosa de Chuquipoguió sin iluminación	Colocar lámparas de iluminación para que sea visible la presencia de la intersección.
430+400 – 430+500	La intersección no tiene ningún poste de iluminación de ingreso a Chuquipoguió	
431+700 – 432+000	No existe iluminación en el ingreso a San Pablo.	Colocar lámparas de iluminación.
435+500 – 435+510	Ingreso a la Esperanza sin iluminación	
438+180 – 438+200	Existe un rótulo de la Cooperativa Riobamba con colores fuertes que en la noche refleja la visibilidad a los conductores	Retirar el rótulo publicitario
438+800 – 440+000	Falta iluminación en las curvas consecutivas de San Andrés	Colocar lámparas de iluminación para aumentar la visibilidad en la noche en las curvas.
440+800 – 442+500	Ingreso a los moteles y Baltzacón sin iluminación	Colocar lámparas de iluminación para aumentar la visibilidad en la intersección
Elemento: Señalamiento vertical.		
428+000- 428+260	Existen 3 señales verticales que tienen el báculo de 1,30m	Se debe cambiar el tamaño del báculo con una altura de 1,50m
435+400 – 435+510	Existe una señal vertical de información oculta	Eliminar la señal vertical oculta por la subutilización de la misma.
437+260 – 437+310	Las señales de información de ingreso a Guano y San Isidro se encuentran rayadas ocultando la leyenda de la misma.	Cambiar las señales
442+340 – 442+366	No existe una señal previa que indique la presencia de la intersección	Colocar la señal vertical 100m antes para que el conductor pueda redirigirse de manera correcta.
444+200 – 445+000	Falta de señal de prevención de existencia de semáforos.	Colocar la señal vertical de prevención de semáforos.
Elemento: Señalamiento horizontal.		
428+480 – 428+540	No existen algunas tachas que se encuentran en el borde de la línea que indica reducción de velocidad	Colocar las tachas faltantes. Las tachas deben tener la base de 100mm con una altura de 17.5mm
434+320-434+670	No existen tachas reflectoras	Colocar tachas reflectoras de color rojo y blanco.
436+800-437+000	Las tachas se encuentran en mal estado y otras no existen	Cambiar las tachas que se encuentran en mal estado y colocar en los lugares donde faltan.
Elemento: Delineadores y retroreflectantes		
433+000 – 434+000	Existe un solo delineador en todo el km	Colocar delineadores semi – flexibles para reducir el riesgo en los accidentes, estos deben estar cada 30m hasta que se termine la curva existente.
438+160+438+700	Falta delineadores en la curva de San Andrés y de los existentes algunos se encuentran deteriorados.	

441+000 – 442+000	No existen delineadores	Colocar delineadores flexibles con una separación de 150m.
Elemento: Advertencia y delineación de curvas		
429+180 – 429+380	No tiene el señalamiento vertical de advertencia de curva.	Ubicar señales verticales de advertencia de curvas, deberán estar ubicados en los dos sentidos de circulación a una altura de 1,50m sin importar la existencia de barreras de contención.
430+120 – 430+400		
Elemento: Zonas laterales.		
431+280 – 432+280	Mide 12cm.	La zona lateral debe medir 2,50m en relación a la velocidad de diseño, considerando que la vía analizada es una carretera primaria de una calzada para que los vehículos puedan redireccionarse en los lugares permitidos.
433+000 – 442+000	La anchura no es simétrica con un cambio brusco de 12cm hasta 75cm	
Elemento: Barreras de contención.		
428+440 – 428+445	Detrás de las barreras de contención existen un pozo de agua en los dos sentidos y sus terminales son brascas con tipo cola de pescado.	Se propone el cambio de los terminales de la barrera de contención por atenuadores de impacto porque son de un material flexible que reduce el peligro a la hora de impactarse contra las mismas.
428+800 – 428+840		
429+860 – 429+900	La distancia desde la zona lateral a su ubicación es de 0,20m en la Andaluza, su terminación es en forma de cola de pescado, tiene atenuadores de impacto los mismos que están mal ubicados y detrás de las barreras de contención existen pozos de agua.	Cubrir el pozo de agua con la construcción de un puente, colocar delante de las terminales de la barrera los atenuadores de impacto.
434+900 – 434+902	La barrera de contención se encuentra al borde de la calzada siendo un problema para los vehículos que circulan en el sentido T-R y detrás de las barreras se encuentra una caja de alcantarilla destapada	Retirar la barrera de contención y cubrir la caja con una tapa de concreto o rejillas.
435+040 – 435+100	Esta mala ubicada porque no protege ningún lugar peligroso y la distancia desde la berma hacia la barrera es de 30cm.	Retirar las barreras.
436+430 – 436+480	La barrera de contención no protege toda la curva en el sentido T-R	Aumentar la longitud de la barrera 40m para cubrir toda la curva.
438+060 – 438+063	La barrera de contención es discontinua con 3m en el sentido R-T	Colocar la barrera de contención de manera continua.
438+400 – 438+480	Existe un terreno baldío que no garantiza seguridad por no encontrarse a la misma	Colocar atenuadores de impacto.

	altura de la vía y las terminales son en forma de cola de pescado.	
438+700 – 438+705	Existe una quebrada profunda y los soportes son ubicados a una distancia de 3,80m	Cambiar la separación de los soportes a una distancia menor de 2,5m para que la barrera funcione como muro.
442+900 – 442+940	Existe una quebrada profunda	Cambiar las terminales de las barreras de contención por atenuadores de impacto.
Elemento: Pavimentos y seguridad al borde de la vía		
430+000 – 432+000	Existe 4 capas de rodadura visible afectando a la cuneta debido que estas capas son de 10 cm cada una provocando un riesgo al albergar un vehículo.	El borde de las capas de rodadura sea rediseñado con una pendiente transversal para cumplir con la forma de cuneta trapezoidal.
Elemento: Infraestructura para vehículos pesados.		
428+000 - 429+000	La vía tiene dos carriles de circulación donde es imposible adelantar a vehículos pesados.	Ubicar una señal vertical de prohibición de rebasar vehículos.
429+800 – 429+900	La hostería la Andaluza no tiene infraestructura acorde para que los vehículos se parqueen en la parte exterior de la misma.	Debe prohibir el parqueo de los vehículos en la parte exterior.
434+000 – 434+005	Existe un restaurante que no tiene parqueadero para vehículos pesados.	Ofrecer un parqueadero adecuado que permita albergar vehículos pesados.
Elemento: Trabajos temporales.		
429+240 – 429+340	Existe volquetas	Colocar 100m antes señalización vertical indicando la presencia de trabajos temporales
432+000 – 432+100	Existen tachos y elementos de construcción	
Elemento: Problemas de encandilamiento.		
428+800 – 430+000	Existencia de curvas verticales donde los vehículos circulan con luces altas	Se debe ubicar señalización vertical de “ Mantenga la luz baja ” para prevenir a los conductores que existe encandilamiento.
439+500 – 439+550		
Elemento: Aceras en la vía.		
429+040 – 430+000	No existe acera	Mover la tierra de las montañas y expropiar terrenos para construir aceras de 1,50m.
431+820 – 433+000		
433+060 – 436+000	No existe acera en los dos sentidos de circulación.	
437+500 – 440+000	No existe acera	
442+000 – 443+800	No existe acera en el sentido R-T	
444+000 – 445+000	Acera en hormigón, pero se encuentra interrumpida con rótulos publicitarios en los dos sentidos.	Prohibir la ubicación de rótulos en las aceras de la vía.

Elemento: Condición y obstrucción en las aceras.		
431+220	Presencia de 3 postes en el mismo lugar obstaculizando el paso a los peatones.	Colocar los postes 2m del borde la cuneta
431+730	No cumple la medida y existencia de un poste en la misma obstaculizando el paso seguro de los peatones.	Ampliar la acera con un ancho mínimo de 1,5m para satisfacer la densidad peatonal, debe estar ubicada después de la berma con un espacio de seguridad mínima de 0,5m y cumplir con una pendiente transversal del 3%.
437+220 – 437+280	Material de construcción suelto en la acera	Realizar mantenimientos periódicamente, retirando el material que se encuentra obstaculizando la acera.
Elemento: Continuidad y conectividad.		
428+435	El cruce cebra se encuentra mal ubicado porque dirige a los peatones hacia una intersección	Reubicar el cruce cebra de Tuntatacto y San Pablo por que guía a los peatones hacia una intersección.
432+880		
434+240	Su ubicación es obsoleta porque no es una zona poblada y no existe una visibilidad de los vehiculos que vienen en el sentido Riobamba -Tuntatacto.	Retirar el cruce cebra.
Elemento: Iluminación para la infraestructura de peatones.		
428+040 – 428+080	Falta de iluminación en zona poblada	Se requiere ubicar iluminación en las aceras en zonas pobladas: en el sector de Tuntatacto y en el ingreso a Sigsipamba.
439+000 – 440+900		
Elemento: Señalamiento vertical para peatones		
428+000 – 432+000	No existe señal vertical que indique a los vehículos la aproximación a una zona poblada.	Ubicar señales verticales de aproximación a zona poblada.
436+000 – 442+000		
444+000 – 445+000		
En los semáforos ya existentes enunciados en la lista de chequeo de infraestructura peatonal en el numeral 11 se necesita colocar semáforos peatonales para guiar el cruce seguro en las intersecciones semaforizadas.		

Elaborado: Herrera Cinthia, Ñañañay Geomayra, 2019

CONCLUSIONES

- En los 4 ingresos a Riobamba: Lican, San Luis, La Vasija y Panamericana Norte se registraron 208 siniestros de tránsito según la página web del SIAT y el ECU 911; en la red concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba se evidenciaron 137 siniestros con un porcentaje de 65,86% por ello se considera una vía con alto índice de accidentabilidad.
- En la red estatal E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba se identificaron 13 puntos negros que coinciden con los tramos que tienen mala infraestructura según la lista de chequeo realizada, de esta manera determinándole como uno de los factores principales que ocasionan los accidentes de tránsito.
- Al evaluar los elementos del diseño geométrico en los 17 km analizados se obtuvo un 63,73% de cumplimiento según lo establecido en la Norma Ecuatoriana Vial 12, en el 36,27% no se cumple porque la distancia de visibilidad no mide 240.6 m, el radio de curvatura no cumplen con la medida de 395m y las zonas laterales no miden 2.5m.
- Las soluciones en una auditoría de seguridad vial deben estar fundamentadas en las normas y reglamentos del transporte, específicamente en la Norma Ecuatoriana Vial 12 y en el Reglamento Técnico Ecuatoriano Vial de señalización horizontal y vertical para que estas soluciones puedan ser garantizadas y confiables al ejecutarlas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Ministerio de Transporte y Obras Públicas realizar los cambios sugeridos en la infraestructura y el diseño geométrico en los tramos que son considerados puntos negros y que a su vez coinciden con problemas de infraestructura vial y peatonal, permitiendo mejorar el estado de la vía.
- Se recomienda a las empresas constructoras de vías realizar auditorías de seguridad vial previo a la construcción de una vía para evitar problemas en el diseño geométrico e infraestructura vial y peatonal, con esto evitar gastos económicos posteriores para las entidades encargadas de las vías.
- Se sugiere al MTOP reubicar los dos radares que se encuentran en el UPC de San Andrés por que se realizan controles policiales diarios en el mismo lugar, considerando absurdo su funcionamiento.
- Se sugiere a la empresa Panavial incrementar señalización horizontal y vertical en los lugares establecidos en la sección 3 Alternativas de solución para que los conductores y peatones puedan circular y guiarse con facilidad desde su punto de origen hasta su destino.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (31 de diciembre de 2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de <http://www.pucesi.edu.ec/webs/wp-content/uploads/2018/03/Ley-Org%C3%A1nica-de-Transporte-Terrestre-Tr%C3%A1nsito-y-Seguridad-Vial-y-Reglamento..pdf>
- Anónimo. (03 de marzo de 2017). Partes de la Vía. *Revista Educativa*. Obtenido de eltiempo.com: <https://www.partesdel.com/via.html>
- Cardenas, J., & Cal, R. (2007). *Ingeniería de Tránsito* (8a ed.). México: Alfaomega.
- Consejo Nacional de Electricidad. (14 de Julio de 2006). *Regulación No. CONELEC 005/14*. Obtenido de https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/Regulaci%C3%B3n-No.-CONELEC-005_14-Prestaci%C3%B3n-APG_.pdf
- Constante , N. (Julio de 2017). *Accidentes de Tránsito producidos por Imprudencia y Negligencia de Conductores y Peatones en la Avenida Simón Bolívar del DMQ, Año 2016*. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13253/1/T-UC-0013-Ab-167.pdf>
- Cordova, J. (s.f.). *Volumen de Tránsito* . Obtenido de <https://es.slideshare.net/marco11390/volumen-de-transito>
- Corey, C. (2016). *Educación vial y escuela en el estado de Guerrero*. (Tesis de pregrado, Universidad de Salamanca). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132986>
- Cueva, J. (2012). *Síntesis de intersecciones, señalización y semaforos* . (Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca). | Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/776/1/ti902.pdf>
- Fundación Laboral de Construcción. (2014). *Diccionario de la construcción*. Obtenido de <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/firmes-y-pavimentos/capa-de-rodadura>
- Fundación MAPFRE. (2012). *Seguridad vial* . Obtenido de https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/publicaciones/destacadas/seguridad-vial.jsp

- García, A. (2011). *Propuesta de mejoramiento de seguridad vial de una carretera de elevada accidentabilidad utilizando tecnologías ITS*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de México). Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/4742>
- Gómez, R., & Gómez, P. (2014). *Auditoría en seguridad vial de la carretera de primer orden Riobamba – Pallatanga*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo). Obtenido de dspace: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/556/1/UNACH-EC-IC-2014-0019.pdf>
- González, G. V. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera*. Costa Rica: LanammeUCR.
- Hidalgo, R. (Octubre de 2016). *Auditorías de Seguridad Vial*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/SSV_VII_2016_PPT_Auditorias-de-Seguridad-Vial.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización Vial P2 Señalización Horizontal*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/index.php/regulacion/normas-y-reglamentos-inen/transito/file/189-reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-2-2011?tmpl=component>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano Parte 1 Señalización Vertical*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Reglamento Técnico Ecuatoriano Señalización Vial parte 5 semaforización*. Obtenido de <https://docplayer.es/11223296-Senalizacion-vial-parte-5-semaforizacion.html>
- Instituto Nacional de Vías. (2003). *Intersecciones a nivel y desnivel Cap 6*. Obtenido de ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de.../Capitulo%206.pdf
- Limache, L. (11 de Noviembre de 2012). *Aforo vehicular*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/112868160/Aforo-Vehicular>
- Martinez, P. (2016). *Acciones en vías convencionales*. Obtenido de <https://23vyodeal.aecarretera.com/wp-content/uploads/Pedro-Tomas.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *NEVI 12 Volumen 2A Normas para Estudios y Diseños Viales*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf

Ministerio de Transporte y Obras Públicas . (2019). *Información de Tráfico Promedio Anual Estación de Peaje San Andrés, concesión Rumichaca - Riobamba*. Quito.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (30 de 08 de 1994). *Ley de caminos*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/ley_de_caminos_y_reglamentos2.pdf

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *NEVI 12 Volumen 5 Procedimientos de operación y Seguridad Vial*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf

Organización Panamericana de Salud Ecuador. (s.f.). *Seguridad Vial: Compromiso Interinstitucional del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=274:seguridad-vial-compromiso-interinstitucional-distrito-metropolitano-quito&Itemid=360

Pineda, J. D. (s.f.). *Auditorías de seguridad vial, experiencias en Europa*. Obtenido de http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/Jacobo_Diaz.pdf

Policia Nacional del Ecuador. (s.f.). *Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmZhOGFkMTAtM2IyNC00ZWVjLWExYmQtZTE3YTNiZGM4YmEzIiwidCI6IjcwM2NkMmExLWI3NmMtNGU3NS04ZGJmLTdjZWZkMTFkZjQ1ZCIsImMiOiR9>

Valverde, G. (2010). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de carreteras* . Obtenido de <https://www.csv.go.cr/documents/10179/10903/Manual+SCV+%28Gu%C3%ADa+para+el+an%C3%A1lisis+y+dise%C3%B1o+de+seguridad+vial.pdf/a34408fd-8e14-4968-9b11-e388f1b5bbf6>

ANEXOS

ANEXO A: Entrevista

1. ¿Según su criterio cuál cree que es el principal problema que ocasiona accidentes de tránsito en la red E35?
2. ¿Cree usted que la principal causa de los accidentes de tránsito es la mala infraestructura vial, es decir que la vía no brinda las condiciones adecuadas de seguridad vial?
3. ¿Considera que al realizar una auditoría de seguridad vial enfocada en la infraestructura se reducirá el riesgo en los accidentes de tránsito?
4. ¿Qué criterio tiene usted a la siguiente afirmación?:
Si se mejora las condiciones de la infraestructura y la señalización horizontal y vertical de la red estatal E35 se reducirá el índice de los accidentes de tránsito.

ANEXO B: Encuesta



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE



Nombre del Encuestador:		N° Encuesta
Fecha:		

Señores usuarios de la vía E35 con el objetivo de realizar una inspección visual a la infraestructura vial en la red E35 en el tramo desde la abscisa 428 (Tuntatacto) hasta la abscisa 445 (Panamericana Norte y Manabí); le solicitamos de la manera más comedida dar contestación a la siguiente encuesta, la misma que será analizada con la confidencialidad del caso.

Esta investigación está autorizada por la ESPOCH, Escuela de Gestión de Transporte.

1.- ¿Cómo considera el estado de la red concesionada E35 desde Riobamba hasta Tuntatacto?

Mala	
Regular	
Buena	
Muy buena	

2. ¿Por cuál de los siguientes motivos considera usted que la vía es peligrosa?

Existencia de curvas	
Existencia de animales en la vía	
Diseño geométrico vial	
Falta de señalización horizontal y vertical	

3. ¿Con que frecuencia usted ha presenciado un accidente de tránsito en la red E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba?

Nunca	
A veces	
Frecuentemente	
Siempre	

4. ¿Conoce usted cual es la causa principal que genera los accidentes de tránsito en este sector?

Infraestructura vial	
Imprudencia e impericia del conductor	
Falta de control de los agentes de tránsito	
Animales en la vía	

5. **¿Usted cómo usuario utiliza correctamente la señalización existente en la vía?**

Nunca	
A veces	
Frecuentemente	
Siempre	

6. **¿Cómo considera la seguridad vial en este sector?**

Mala	
Buena	
Regular	
Excelente	

7. **¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que es una solución para reducir los accidentes de tránsito?**

Análisis visual para mejorar la infraestructura vial	
Implementando señalización	
Mediante capacitaciones a los conductores y peatones.	
Mayor control policial	

8. **¿Cómo considera usted el servicio que realiza Panavial a la infraestructura en la red concesionada E35 desde Tuntatacto hasta Riobamba?**

Mala	
Buena	
Regular	
Excelente	

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO C: lista de chequeo para inspección de seguridad vial

 LISTA GENERAL VIALIDADES EXISTENTES EN LA INFRAESTRUCTURA 	
ELEMENTOS	
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRASVERSAL	ZONAS LATERALES Y BARRERAS DE CONTENCIÓN
1. - Distancia de visibilidad	16.- Zonas laterales o bermas
2.- Límite de velocidad	17.- Barreras de contención
3.- Legibilidad para conductores	18.- Terminales
4.-Cuneta	19.- Visibilidad de barreras
INTERSECCIONES	PAVIMENTOS
5.- Localización	20.- Defectos en el pavimento
6.- Visibilidad	21.- Resistencia al deslizamiento
7.- Señalamiento horizontal	22.- Baches
8.- Diseño	23.- Piedras o material suelto
ILUMINACIÓN	INFRAESTRUCTURA PARA LOS VEHÍCULOS PESADOS
9.- Iluminación	24.- Cuestiones de diseño
SEÑALAMIENTO VERTICAL	CAUCES DE AGUA E INUNDACIONES
10.-Aspectos generales del señalamiento vertical	25.- Acumulación de agua
11.- Legibilidad del señalamiento vertical	26.- Seguridad al borde de la vía
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	VARIOS
12.-Aspectos generales	27.- Trabajos temporales
13.- Líneas	28.- Problemas de encandilamiento
14- Delineadores y retroreflectantes	29.- Actividades al borde de la vía
	30.- Otros asuntos de seguridad
 LISTA GENERAL INFRAESTRUCTURA DE PEATONES 	
ELEMENTOS	
INFRAESTRUCTURA	INTERSECCIONES
1.-Existencia y diseño de infraestructura	6.-Existencia y diseño de infraestructura
2.-Condición y obstrucción	7.-Iluminación
3.-Continuidad y conectividad	8.-Visibilidad
4.-Iluminación	9.-Características de flujo de usuario
5.-Señales	10.-Señalización horizontal y vertical

ANEXO D: Fotografías del desarrollo de las encuestas y entrevistas



Entrevista realizada al presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado de San Andrés.



Encuestas aplicadas a los moradores de la parroquia de San Andrés.



Encuestas realizadas a los socios de la Cooperativa Cesar Naveda



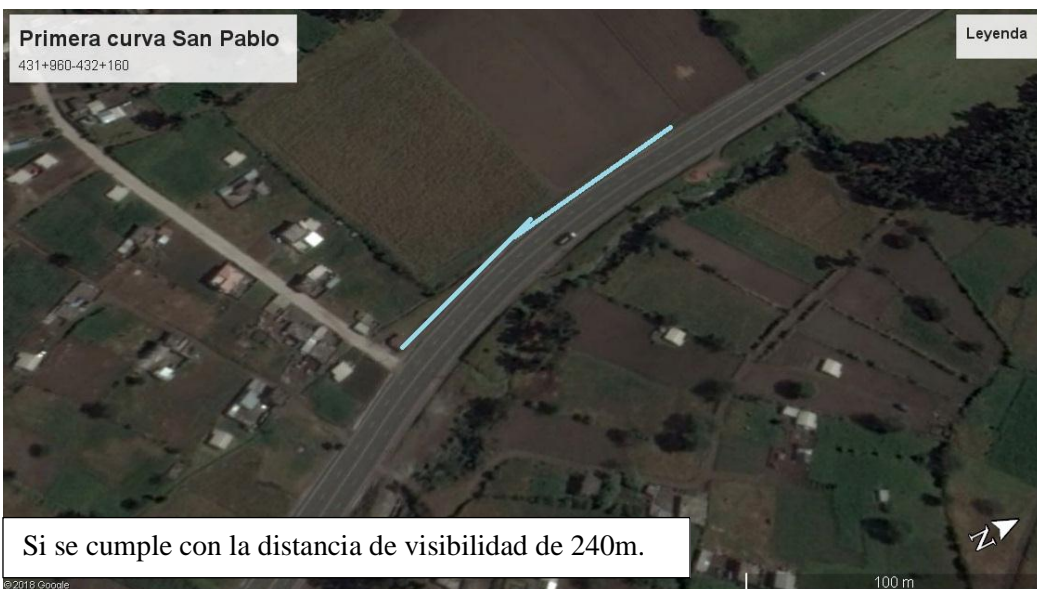
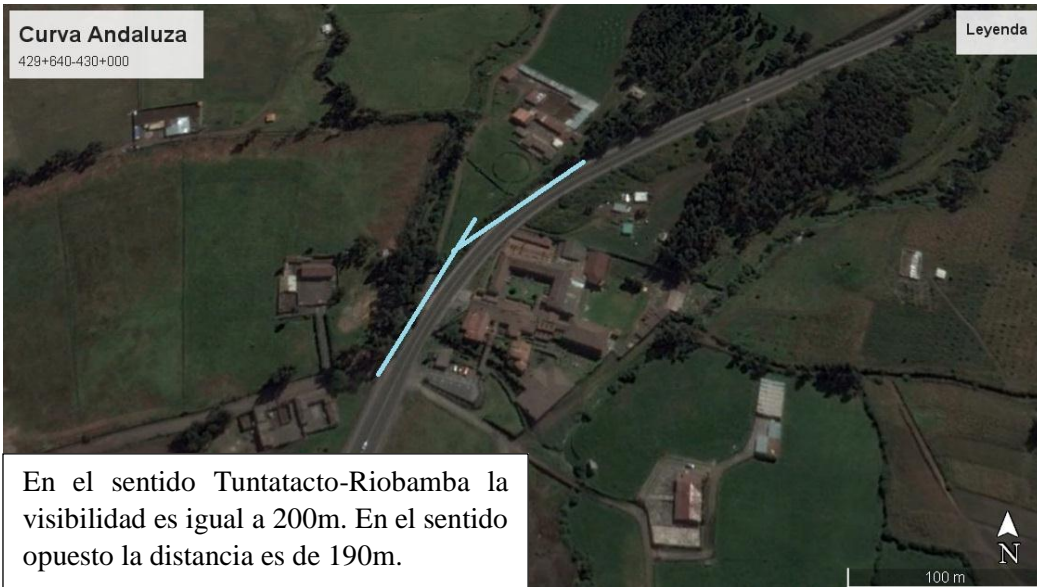
Encuesta a los accionistas de la Compañía Patrón San Andrés.

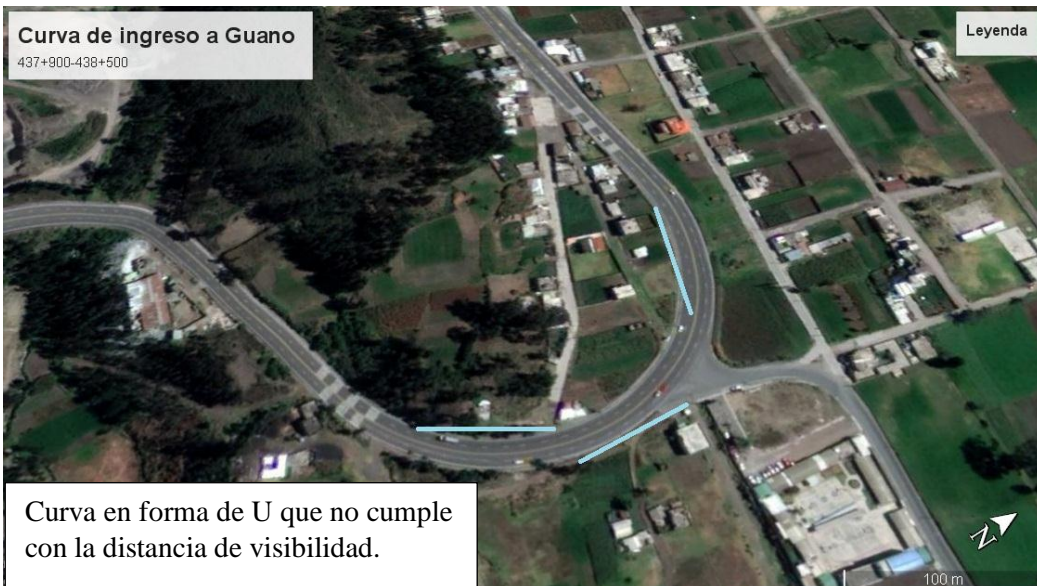
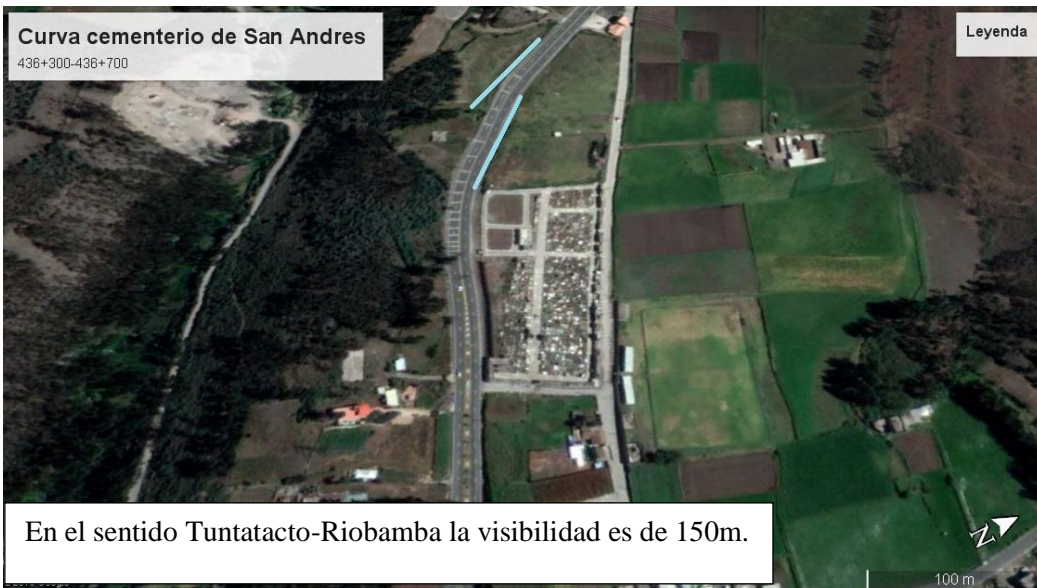
ANEXO E: Fotografías del levantamiento de información.

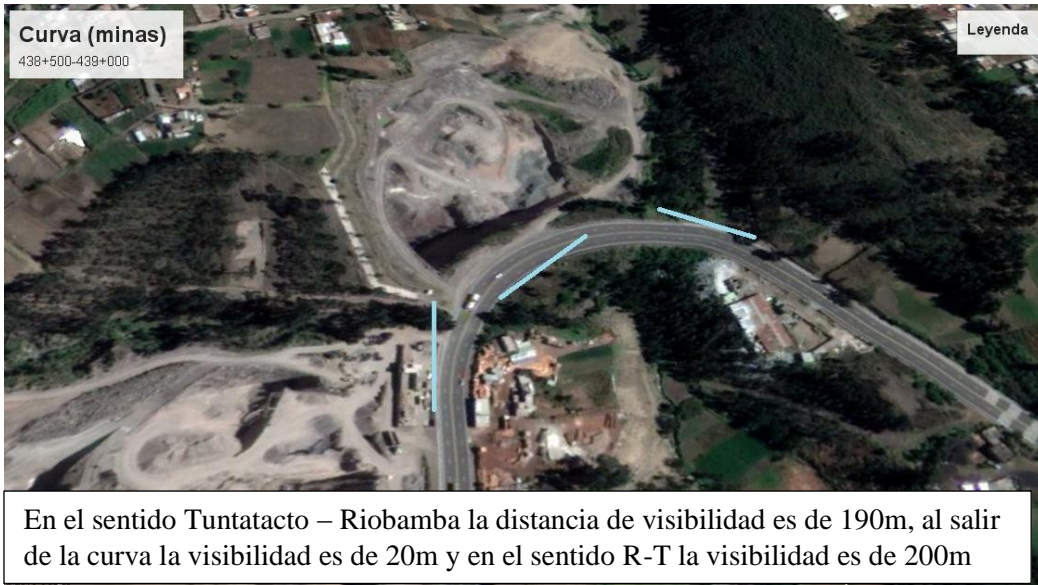


ANEXO F: Fotografías de las curvas existentes en la vía analizada.









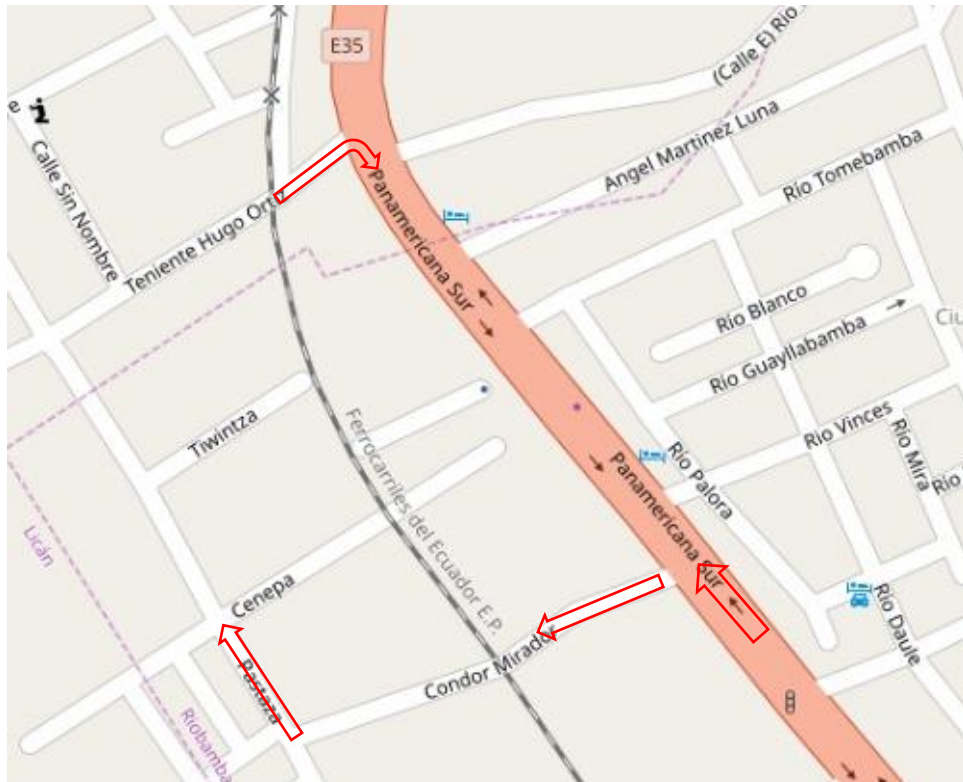


ANEXO G: Propuesta de diseño de la intersección de ingreso a Guano.



Ingreso por la calle Chiriboga la misma que guía al cantón

ANEXO H: Propuesta del sentido de la vía Tte. Hugo Ortiz.



ANEXO I: Propuesta de señalización horizontal de giros en intersecciones.

INTERSECCIÓN	SENTIDO	TIPO DE FLECHA
Ingreso a 4 esquinas	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a Santa Rosa de Chuquipoguo	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a Chuquipoguo	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a la Esperanza	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a Sigsipamba	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a Baltzacón	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la derecha
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la izquierda
Ingreso a Langos	Tuntatacto - Riobamba	Flecha de viraje a la izquierda
	Riobamba - Tuntatacto	Flecha de viraje a la derecha