



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

**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA E492, EN EL
TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA VÍA E35 Y LA VÍA E491,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES: CARLOS JESÚS CAYAMBE SÁNCHEZ

SEGUNDO MANUEL PICHAZACA MAYANCELA

Riobamba – Ecuador

2022



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

**AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA E492, EN EL
TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA VÍA E35 Y LA VÍA E491,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES: CARLOS JESÚS CAYAMBE SÁNCHEZ

SEGUNDO MANUEL PICHAZACA MAYANCELA

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Carlos Jesús Cayambe Sánchez; Segundo Manuel Pichazaca Mayancela

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

Nosotros, Carlos Jesús Cayambe Sánchez y Segundo Manuel Pichazaca Mayancela, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular 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 autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 28 de noviembre de 2022



Carlos Jesús Cayambe Sánchez
C.C.060485157-6



Segundo Manuel Pichazaca Mayancela
C.C.030265192-2

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

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA E492, EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA VÍA E35 Y LA VÍA E491, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por los señores: **CARLOS JESÚS CAYAMBE SÁNCHEZ Y SEGUNDO MANUEL PICHAZACA MAYANCELA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-11-28
Ing. José Luis Llamuca Llamuca DIRECTOR DEL TRABAJO DE DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-11-28
Dr. Edgar Segundo Montoya Zúñiga ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-11-28

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación está dedicado principalmente para mi familia y amigos, que me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi carrera, ayudándome con los medios necesarios para salir adelante con mis estudios, el apoyo moral brindado por parte de mis seres queridos, ha ayudado a que me sienta capaz de alcanzar mis sueños y cumplir con mis metas. Las autoridades, docentes y compañeros de la institución llevan un lugar en mi corazón. Ya que gracias a ellos he adquirido conocimiento necesario para desempeñarme como profesional, me han ayudado a crecer como persona adquiriendo experiencias únicas, quiero dedicar este proyecto a todos los estudiantes que día a día se esfuerzan por seguir adelante y hacer sentir orgullosos a su familia, diciéndoles que con dedicación y disciplina todo se puede lograr.

Carlos

El presente proyecto de investigación se lo dedico a mis padres Manuel Pichazaca y María Mayancela, por su apoyo y consejos que me han brindado en los momentos difíciles, sobre todo por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos. Gracias también a mis hermanos y a mis amigos de la universidad, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos cinco años.

Segundo

AGRADECIMIENTO

De todo corazón en primer lugar queremos expresar nuestra gratitud a Dios, por ser nuestra guía y acompañarnos en el transcurso de nuestras vidas, también agradecemos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por habernos aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para poder estudiar en la Carrera de Gestión del Transporte, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día. Finalmente agradecemos a nuestro tutor de tesis al Ing. Luis Llamuca y a nuestro miembro al Dr. Edgar Montoya por habernos brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimientos prácticos y teóricos, así como también por habernos tenido la paciencia del mundo para guiarnos durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones	4
<i>1.2.1. Delimitación del problema</i>	<i>4</i>
<i>1.2.1.1. Objeto de estudio:</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.2. Campo de acción</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.3. Localización</i>	<i>5</i>
1.3. Problema general de investigación	5
1.4. Problema específico de investigación.....	5
1.5. Objetivos.....	5
<i>1.5.1. Objetivo General</i>	<i>5</i>
<i>1.5.2. Objetivos Específicos.....</i>	<i>5</i>
1.6. Justificación.....	6
<i>1.6.1. Justificación teórica</i>	<i>6</i>
<i>1.6.2. Justificación metodológica.....</i>	<i>6</i>
<i>1.6.3. Justificación práctica</i>	<i>7</i>

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de investigación	8
2.2. Marco teórico - referencial.....	10
<i>2.2.1. Auditoria de seguridad vial.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.1.1. Objetivo de la auditoria de seguridad vial</i>	<i>10</i>
<i>2.2.1.2. Importancia de realizar una auditoría de seguridad vial.....</i>	<i>11</i>

2.2.1.3.	<i>Beneficios de las ASV</i>	11
2.2.1.4.	<i>Etapas para la realización de la Auditoria de Seguridad Vial</i>	11
2.2.1.5.	<i>Requisitos para desarrollar una auditoria de seguridad vial</i>	12
2.2.1.6.	<i>Proceso de auditoría de seguridad vial</i>	13
2.2.1.7.	<i>Lista de chequeo</i>	14
2.2.2.	Vía	14
2.2.2.1.	<i>Clasificación de la vía</i>	15
2.2.2.2.	<i>Tránsito promedio diario anual (TPDA)</i>	16
2.2.2.3.	<i>Clasificación funcional de las vías en base al TPDA</i>	17
2.2.3.	Capa de rodadura	17
2.2.4.	Distancia de visibilidad de parada	18
2.2.5.	Tasa de sobreelevación o peralte	19
2.2.6.	Velocidad de diseño	20
2.2.7.	Radio de curvatura	20
2.2.8.	Pendientes	23
2.2.9.	Señalización vial	24
2.2.9.1.	<i>Señales horizontales</i>	24
2.2.9.2.	<i>Señales verticales de tránsito</i>	28
2.2.9.3.	<i>Postes delineadores</i>	35
2.2.9.4.	<i>Sistema de contención vehicular</i>	36
2.2.9.5.	<i>Barreras de seguridad vial</i>	37
2.2.10.	Obras de arte	38
2.2.10.1.	<i>Cuneta</i>	38
2.2.10.2.	<i>Alcantarillas</i>	39
2.2.11.	Intersecciones	40
2.2.11.1.	<i>Criterios generales de geometría</i>	40
2.2.12.	Esquema de intersecciones	41
2.2.13.	Iluminación vial	41
2.2.14.	Puntos negros	42
2.2.15.	Siniestros de Tránsito	42
2.2.15.1.	<i>Tipos de siniestros de tránsito</i>	43
2.2.15.2.	<i>Factores que provocan los siniestros de tránsito</i>	45
2.3.	Idea a defender	47
2.4.	Variables	47
2.4.1.	Variable independiente	47
2.4.2.	Variable dependiente	47

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	48
3.1.	Enfoque de investigación	48
<i>3.1.1.</i>	<i>Enfoque mixto.....</i>	<i>48</i>
3.2.	Nivel de investigación.....	48
<i>3.2.1.</i>	<i>Exploratorio</i>	<i>48</i>
<i>3.2.2.</i>	<i>Descriptivo</i>	<i>49</i>
3.3.	Diseño de investigación	49
<i>3.3.1.</i>	<i>No experimental.....</i>	<i>49</i>
3.4.	Tipo de estudio	49
<i>3.4.1.</i>	<i>De campo</i>	<i>49</i>
<i>3.4.2.</i>	<i>Demográfico.....</i>	<i>49</i>
<i>3.4.3.</i>	<i>Bibliográfico</i>	<i>50</i>
3.5.	Métodos, técnicas e instrumentos	50
<i>3.5.1.</i>	<i>Método Inductivo</i>	<i>50</i>
<i>3.5.2.</i>	<i>Método deductivo</i>	<i>50</i>
<i>3.5.3.</i>	<i>Método histórico.....</i>	<i>50</i>
<i>3.5.4.</i>	<i>Método sintético</i>	<i>51</i>
<i>3.5.5.</i>	<i>Método analítico.....</i>	<i>51</i>
<i>3.5.6.</i>	<i>Técnicas</i>	<i>51</i>
<i>3.5.6.1.</i>	<i>Observación:</i>	<i>51</i>
<i>3.5.6.2.</i>	<i>Entrevista.....</i>	<i>51</i>
<i>3.5.7.</i>	<i>Instrumentos</i>	<i>52</i>
<i>3.5.7.1.</i>	<i>Ficha de observación.....</i>	<i>52</i>
<i>3.5.7.2.</i>	<i>Guía de entrevista.....</i>	<i>52</i>
3.6.	Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	53
<i>3.6.1.</i>	<i>Población</i>	<i>53</i>
<i>3.6.2.</i>	<i>Muestra</i>	<i>53</i>

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	54
4.1.	Diagnóstico de la situación del tramo de estudio.....	54
4.2.	Situación actual	54
4.3.	Distancia de visibilidad	67

4.3.1.	<i>Determinación de la distancia de visibilidad</i>	67
4.4.	Radio de curvatura	70
4.5.	Pendiente o gradiente	72
4.6.	Evaluación de los puntos críticos	74
4.6.1.	<i>Puntos negros</i>	74
4.6.2.	<i>Radio de curvatura</i>	75
4.6.3.	<i>Velocidad de Operación</i>	76
4.6.4.	<i>Peralte</i>	77
4.6.5.	<i>Distancia de visibilidad</i>	77
4.6.6.	<i>Pendientes o gradiente</i>	78
4.6.7.	<i>Señalética</i>	78
4.6.8.	<i>Discusión de resultados</i>	86

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	87
5.1.	Título	87
5.2.	Presentación	87
5.3.	Justificación	88
5.4.	Objetivos de la propuesta	88
5.4.1.	<i>Objetivo general</i>	88
5.4.2.	<i>Objetivos específicos</i>	88
5.5.	Metodología	88
5.6.	Estructura de la propuesta	89
5.7.	Desarrollo de la propuesta	89
5.8.	Sugerencia de mejoramiento de la infraestructura vial en ciertos puntos del tramo de estudio	97
5.9.	Cronograma de mantenimiento para las actividades propuestas del tramo de estudio	101

CONCLUSIONES	102
---------------------------	-----

RECOMENDACIONES	103
------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Etapas para la realización de (ASV)	11
Tabla 2-2:	Procedimiento de auditoría de seguridad vial.....	13
Tabla 3-2:	Elementos principales de la vía.....	14
Tabla 4-2:	Tipos de vías.....	15
Tabla 5-2:	Especificaciones técnicas para el diseño geométrico de la vía	16
Tabla 6-2:	Clasificación de la vía en base al TPDA	17
Tabla 7-2:	Clasificación por capa de rodadura	18
Tabla 8-2:	Distancia de visibilidad en pendiente de bajada y subida.....	19
Tabla 9-2:	Dimensiones de los factores que intervienen en el grado de curvatura.....	21
Tabla 10-2:	Dimensiones de los factores que intervienen en el grado de curvatura	21
Tabla 11-2:	Pendientes según el terreno	23
Tabla 12-2:	Condición general de la señalización horizontal.....	24
Tabla 13-2:	Síntesis de la señalética horizontal de tránsito.....	25
Tabla 14-2:	Clasificación de la señal de tránsito vertical.....	28
Tabla 15-2:	Color de la señal de tránsito vertical	29
Tabla 16-2:	Forma de la señal vertical de tránsito.....	29
Tabla 17-2:	Uniformidad de la señal de tránsito vertical	30
Tabla 18-2:	Señal regulatoria de tránsito vertical.....	31
Tabla 19-2:	Señales preventivas de tránsito	32
Tabla 20-2:	Señales de información vial.....	34
Tabla 21-2:	Especificación de los postes delineadores	35
Tabla 22-2:	Tipos de sistema de contención vehicular	36
Tabla 23-2:	Terminales de Barrera de Contención.....	37
Tabla 24-2:	Especificación técnica de las barreras de contención.....	38
Tabla 25-2:	Tipos de cuneta	39
Tabla 26-2:	Condiciones de diseño de las alcantarillas.....	39
Tabla 27-2:	Criterios generales de la intersección.....	40
Tabla 28-2:	Esquema de intersección en carreteras	41
Tabla 29-2:	Condiciones de la iluminación vial	42
Tabla 30-2:	Tipología de siniestros de tránsito.....	43
Tabla 31-2:	Factores que causan siniestros de tránsito	46
Tabla 1-3:	Entrevista.....	53
Tabla 1-4:	Características del tramo estudio	54
Tabla 2-4:	Resumen de la lista de chequeo de la situación actual del tramo de estudio	56

Tabla 3-4: Interpretación de las entrevistas realizadas.....	63
Tabla 4-4: Situación actual de los puntos críticos.....	65
Tabla 5-4: Distancia de visibilidad de subida.....	68
Tabla 6-4: Distancia de visibilidad de bajada.....	69
Tabla 7-4: Radio de curvatura	71
Tabla 8-4: Pendiente longitudinal.....	73
Tabla 9-4: Sinistros de tránsito en el período 2021 – 2022	74
Tabla 10-4: Radio de curvatura en los puntos negros	76
Tabla 11-4: Velocidad de operación en los puntos negros.....	76
Tabla 12-4: Peralte en los puntos negros	77
Tabla 13-4: Distancia de visibilidad en los puntos negros	77
Tabla 14-4: Pendientes o gradiente de los puntos negros	78
Tabla 15-4: Evaluación de la señalética en los puntos negros.....	79
Tabla 16-4: Porcentaje de señalética vertical	84
Tabla 17-4: Porcentaje de señalética horizontal	84
Tabla 18-4: Porcentaje de calzada	84
Tabla 19-4: Porcentaje de iluminación	85
Tabla 20-4: Porcentaje de distancia de visibilidad	85
Tabla 21-4: Porcentaje de radio de curvatura.....	85
Tabla 1-5: Propuesta de solución en la señalización horizontal	89
Tabla 2-5: Propuesta de solución en señalización vertical	90
Tabla 3-5: Propuesta de solución en los delineadores viales.....	92
Tabla 4-5: Propuesta de solución en las barreras de contención	93
Tabla 5-5: Propuesta de solución a la calzada vial	94
Tabla 6-5: Propuesta de solución en la iluminación vial.....	96
Tabla 7-5: Propuesta recomendada en ciertos puntos del tramo de estudio.....	97
Tabla 8-5: Alternativas de solución en los puntos críticos.....	98
Tabla 9-5: Presupuesto general para las actividades propuestas del tramo de estudio.....	100
Tabla 10-5: Cronograma de actividades para el mantenimiento periódico vial	101

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Requisitos para desarrollar la (ASV)	12
Ilustración 2-2:	Distancia de parada.....	18
Ilustración 3-2:	Radio de curvatura.....	22
Ilustración 1-4:	Tramo de estudio	54
Ilustración 2-4:	Orientación vial del tramo de estudio	55
Ilustración 3-4:	Distancia de visibilidad.....	67
Ilustración 4-4:	Distancia de visibilidad.....	70
Ilustración 5-4:	Pendiente longitudinal del tramo de estudio.....	73
Ilustración 6-4:	Puntos críticos en el tramo de estudio.....	75
Ilustración 7-4:	Abscisa de los puntos negros.....	75
Ilustración 8-4:	Estado de la infraestructura vial.....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN CURVA
- ANEXO B:** TRAMO DE ESTUDIO ABCISADO PARA EL CÁLCULO DE LA PENDIENTE LONGITUDINAL
- ANEXO C:** FICHA DE OBSERVACIÓN, PRINCIPALES PROBLEMAS HALLADOS EN LA VÍA
- ANEXO D:** IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RADIOS DE CURVATURA Y DISTANCIA DE VISIBILIDAD
- ANEXO E:** MODELO DE ENTREVISTA
- ANEXO F:** LISTA DE CHEQUEO
- ANEXO G:** MEDICIÓN DEL ANCHO DE LA VÍA
- ANEXO H:** CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN. MEDICIÓN EN UNA DISTANCIA DE 100 M

RESUMEN

El presente proyecto de investigación con tema “Auditoría de seguridad vial en la vía E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo” el objetivo de estudio fue elaborar una Auditoría de Seguridad Vial enfocado en la infraestructura vial para reducir el índice de siniestralidad de tránsito en el tramo establecido. Para ello se desarrolló a través de un enfoque mixto (cuali-cuantitativo) ya que implica las opiniones de las personas y datos numéricos de las mediciones realizadas en el área de estudio, tuvo un nivel descriptivo porque se identificó cada uno de los inconvenientes de la situación actual de la infraestructura vial complementado con el nivel de investigación exploratorio y el diseño de investigación no experimental debido a que la recolección de los datos o información se lo efectuó directamente en el campo de estudio y no se empleó ningún laboratorio para comprobar los resultados, cabe mencionar que el levantamiento de la información se apoyó en los instrumentos de la investigación, tales como: la lista de chequeo y la guía de entrevista. Gracias a los resultados obtenidos en la situación actual de la infraestructura vial, se pudo evidenciar que el nivel de seguridad vial en el área de estudio es defectuoso debido al poco mantenimiento vial, hace falta la intervención de las autoridades y de igual forma ser corresponsables los actores del transporte desarrollando una cultura vial adecuada. Se concluye que el 53,67% de la capa de rodadura se encuentra en mal estado, a causa de grietas y baches, falta de señalética vertical y horizontal etc. Se recomienda realizar mantenimientos preventivos y rutinarios en la infraestructura vial con el propósito de contribuir a la seguridad vial de los usuarios.

Palabras clave: <AUDITORÍA VIAL>, <SINIESTRALIDAD>, <TRÁNSITO>, <TRANSPORTE> <SEGURIDAD VIAL>.



09-01-2023

0073-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The present research project with the theme "Road safety audit in the E492 road, in the section between the E35 and E491 roads, province of Chimborazo" the objective of the study was to elaborate a Road Safety Audit focused on the road infrastructure to reduce the traffic accident rate in the established section. For this purpose, it was developed through a mixed approach (quali-quantitative) since it involves people's opinions and numerical data from the measurements taken in the study area, It had a descriptive level because it identified each of the drawbacks of the current situation of the road infrastructure complemented with the exploratory level of research and non-experimental research design because the collection of data or information was done directly in the field of study and no laboratory was used to test the results, it is worth mentioning that the collection of information was supported by research instruments such as: the checklist and the interview guide. Thanks to the results obtained in the current situation of the road infrastructure, it could be evidenced that the level of road safety in the study area is defective due to the lack of road maintenance, the intervention of the authorities is needed and also to be co-responsible the actors of transportation by developing an adequate road culture. It is concluded that 53.67% of the road surface is in poor condition, due to cracks and potholes, lack of vertical and horizontal signage, etc. It is recommended that preventive and routine maintenance of the road infrastructure be carried out in order to contribute to road safety for users.

Key words: <ROAD AUDITING>, <ACCIDENT RISKS>, <TRAFFIC>, <TRANSPORTATION>, <ROAD SAFETY>.



Lcda. Carina Vallejo Barreno

0603925611

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación denominado “Auditoría de seguridad vial en la vía E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo” se enfoca netamente en evaluación de la situación actual de la infraestructura vial del tramo de estudio, para verificar si cumple o no con los parámetros establecidos en la normativa NEVI-12 e INEN de la señalética horizontal y vertical, también se centra en evaluar los puntos más conflictivos de la vía y a su vez proponer soluciones viables con la finalidad de mejorar la seguridad vial. La aplicación de una auditoría de seguridad vial en una carretera existente o que se encuentra operando, es servir como una herramienta de inspección o verificación ante los problemas que presenta una carretera en relación con la seguridad vial, observando posibles inconsistencias en los diferentes componentes del trazado vial, señalética horizontal-vertical, capa de rodadura, sistema de iluminación y las obras de arte. El objetivo principal de realizar evaluaciones a la vía se centra en reducir cualquier tipo de riesgo o factor que presente la infraestructura vial, para de esta forma tomar posibles soluciones y reducir el índice de la siniestrabilidad de tránsito, con la finalidad de contribuir a la seguridad vial. El proyecto de investigación se desarrolló en el esquema que a continuación se presenta:

Capítulo I: Se estableció el planteamiento del problema de investigación y se establece los objetivos que persigue el trabajo de titulación.

Capítulo II: Comprende el marco teórico en el cual se exponen los antecedentes investigativos a nivel macro, meso y micro, la fundamentación teórica donde se establece los conceptos de los temas a tratar y la variable independiente y dependiente.

Capítulo III: en esta sección se hizo referencia a la metodología de investigación donde se indica modalidades, tipos los cuales se detalla el diseño de la investigación, además se realizó la selección de la población y muestra que se va a trabajar, métodos, técnicas e instrumentos.

Capítulo IV: Se propuso el desarrollo, análisis e interpretación de resultados y la situación actual de la infraestructura vial.

Capítulo V: Se estableció la propuesta para tomar acciones que brinden una solución a los problemas del trabajo investigativo agregando conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Hoy en día, en la actualidad a nivel mundial la necesidad de movilizar o trasladarse a través del sistema viario o red vial, cumple un rol muy fundamental en las actividades de las personas, ya que diariamente el ser humano realiza uno o más viajes de un lugar a otro, por diferentes motivos como: trabajo, estudio, turismo, recreación, compras entre otros, haciendo el uso de un medio de transporte, los países desarrollados cuentan con una de las mejores infraestructuras viales entre otros mecanismos que componen el medio físico por el cual se trasladan los vehículos, posee un nivel óptimo de seguridad, los que beneficia a un bajo índice de siniestros de tránsito.

En América latina cuya región engloba 20 países, el ámbito de la siniestralidad de tránsito es una de las problemáticas más frecuente al día causada por el déficit de la infraestructura vial insegura hacia el usuario, especialmente esto se da en los países de bajos ingresos al no contar con un presupuesto necesario para el mantenimiento vial. Según la Organización Mundial de la salud (OMS), el promedio de personas fallecidas al año es alrededor de 130000 personas y un aproximado de 6000 millones heridos.

Siendo Ecuador un país pequeño con una población aproximado de 17.64 millones de habitantes, se encuentra ubicado en el noroccidente de América de sur entre los países de Colombia y Perú, cuenta con un sistema vial en el que integra un conjunto de vías primarias y secundaria, la misma es administrada bajo el control del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), donde notablemente se ha visto un déficit de seguridad vial por la falta de: mantenimiento de la infraestructura, estudios técnicos y cultura vial, por parte de los organismos o autoridades competentes, esto ha ocasionado que exista un incremento de siniestralidad de tránsito, en el cual ha afectado a varias familias, siendo uno de las primeras causas mortales en todo el país, especialmente en las vías más transitadas en el cual no cumplen con los criterios eficientes de circulación hacia los usuarios.

De esta forma, la red vial colectora E491, es una vía de tipo secundario que se encuentra ubicado en la provincia de Bolívar y Chimborazo entre la vía estatal E35 y la vía E491, tiene una longitud aproximada de 45 km y posee las siguientes características como: la superficie de rodamiento flexible, dos carriles; uno por sentido, señalética horizontal y vertical, también dispone de señales informativas de destino para guiar la ubicación al conductor a lo largo del recorrido, es transitado

por diferentes tipos de vehículos livianos o pesados, en el cual se ha podido evidenciar un mayor índice de siniestros de tránsito, debido a factores negativos que presenta la vía tales como: deterioro asfáltico con fisuras y baches, falta de visibilidad por la vegetación existente y las curvas cerradas, cunetas obstaculizadas por desechos, desprendimiento de material en los hombros de la vía, señaléticas verticales y horizontales en mal estado. Entonces con base en esto es importante desarrollar una Auditoria de Seguridad Vial (ASV), a través de una inspección y codificación de datos en el tramo de estudio, con el fin de determinar las principales causas que generan la siniestralidad de tránsito, mediante una lista de chequeo de la infraestructura vial y los parámetros como: diseño geométrico, superficie de rodamiento, señalización vertical y horizontal y mobiliario vial.

La poca visibilidad en la vía se debe a que las señaléticas de tránsito vertical son afectadas por la abundancia de la vegetación y la falta de mantenimiento en la vía provoca que los árboles se conviertan en un factor en la visibilidad de los conductores al momento de usar las vías, mientras tanto la curva cerrada en la carretera se debe al mal cálculo del grado de curvatura. Los daños se han clasificado encuadrándolos dentro de diferentes modalidades de falla que en ese sentido tenemos los siguientes:

Deformaciones Permanentes. – Comúnmente conocido como distorsiones o variaciones del perfil transversal o longitudinal del pavimento.

- Ahuellamiento. Desgaste de la capa asfáltica.
- Hundimiento. Por presencia de terreno deforme.
- Corrugación. Ondulación de la capa asfáltica.
- Corrimiento. Causado por la presencia de un abra del terreno.
- Hinchamiento. Debido a ciertos riesgos geológicos

Figuraciones o Agrietamientos. - las fracturas o discontinuidades visibles en la superficie.

- Fisura longitudinal. Abertura de la capa asfáltica a lo largo del carril.
- Fisura transversal. Abertura de la capa asfáltica entre el borde del carril
- Fisuras en bloques. Hundimiento de la capa asfáltica.
- Fisuras tipo piel de cocodrilo. Desgaste de la vía tipo ramificaciones.
- Fisuras reflejadas. Causado por diferentes factores climáticos.
- Fisuras en arco. Deformación de la capa de rodadura.

Desintegraciones. - Las disgregaciones y descomposición de la superficie de rodamiento del pavimento.

- Desprendimiento. Capa asfáltica rugosa
- Baches. Huecos en la vía.
- Rotura de bordes. Provocada por el hundimiento de la vía

Para cada tipo de falla se incluye una definición acompañada por lo general de notas complementarias que contribuyen a su correcta individualización; entre estas cabe mencionar referencias a las formas de presentación más frecuentes, sectores del pavimento donde se localizan.

Posibles Causas

La causa más frecuente es la falla por fatiga de la estructura o de la carpeta asfáltica principalmente debido a:

- Espesor de estructura insuficiente.
- Deformaciones de la subrasante.
- Rigidización de la mezcla asfáltica en zonas de carga (por oxidación del asfalto o envejecimiento).
- Problemas de drenaje que afectan los materiales granulares.
- Compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas
- Deficiencias en la elaboración de la mezcla asfáltica: exceso de mortero en la mezcla, uso de asfalto de alta penetración (hace deformable la mezcla), deficiencia de asfalto en la mezcla (reduce el módulo).
- Reparaciones mal ejecutadas, juntas mal elaboradas e implementación de reparaciones que no corrigen el daño.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Delimitación del problema

El presente trabajo de proyecto de investigación se realizará en relación a:

1.2.1.1. Objeto de estudio:

Evaluar la seguridad vial en la sección de la vía E492, desde la parroquia Calpi hasta el límite de la provincia de Bolívar con una longitud total de 19.5 km, durante el periodo 2021.

1.2.1.2. Campo de acción

Gestión de transporte Terrestre

1.2.1.3. Localización

Provincia de Chimborazo

1.3. Problema general de investigación

- ¿Cómo la auditoría de seguridad vial disminuirá la siniestralidad de tránsito en la vía E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo?

1.4. Problema específico de investigación

- ¿Cuál es la situación actual de la infraestructura vial del tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo?
- ¿Cómo evaluar los puntos conflictivos presentes en el tramo de estudio?
- ¿Los siniestros de tránsito son causados por el estado de la infraestructura vial?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Elaborar una Auditoría de Seguridad Vial enfocado en la infraestructura para reducir el índice de siniestralidad de la vía E492 en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491 de la provincia de Chimborazo.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual de la infraestructura vial de la vía E492 en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E49 de la provincia de Chimborazo.

- Evaluar los puntos más conflictivos, índice de siniestralidad del anterior año y el estado de la infraestructura de la vía del tramo identificado.
- Proponer mejoras en la infraestructura vial en el tramo de estudio, basándonos en las normas ecuatorianas (NEVI-12 VOLUMEN 5) e (INEN).

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación teórica

El presente proyecto de investigación se realizará con el fin de contribuir al conocimientos práctico y teórico sobre el diseño de la infraestructura vial basado en las norma NEVI-12 y las normas INEN, haciendo relación a la normativa vigente en el país, de esta forma se identificarán los riesgos que originan el mayor índice de siniestros de tránsito en el tramo de estudio, esto se llevará a cabo a través de una Auditoria de Seguridad Vial, cuya finalidad es: “que todos los componentes de la vía sean diseñados y construidos con los más altos estándares de seguridad vial y que los siniestros de tránsito atribuibles a la infraestructura sean los mínimos posibles, con tendencia a erradicarse” (Pineda et al. 2018:37); para ello se procederá a realizar un análisis formal en la hora de aplicar la ASV, tomando como referencia las consideraciones que plantea esta metodología tales como: infraestructura; diseño geométrico, señalización, capa de rodadura y el mobiliario vial.

De esta forma se logrará que la vía a la cual se va a aplicar la auditoría brinde un mayor nivel de seguridad sostenible a los usuarios, garantizando una circulación óptima y eficiente para todos los transeúntes que hacen el uso de esta vía estatal secundaria.

1.6.2. Justificación metodológica

Como metodología se procederá a realizar una inspección visual in situ en el tramo de la vía estatal secundaria E492, desde la parroquia Calpi hasta el límite de la provincia con Bolívar, a través de la metodología y el proceso establecido en las normas NEVI volumen 5, enfocados a los procedimientos de la seguridad vial y las normas INEN para las señaléticas de tránsito tanto vertical como horizontal, mediante la utilización de una lista se procederá a conocer la situación actual de la infraestructura vial y sus componentes. Al ser una investigación cualitativa también se desarrollará una entrevista para identificar el estado real de la vía y los puntos en donde existen la mayor cantidad de accidentes de tránsito, con los resultados obtenidos se efectuará un diagnóstico y análisis formal para comprobar si cumple con las normativas planteadas, de lo

contrario se sugerirá ciertas recomendaciones que estas deben cumplir, que de cierto modo ayude a contribuir una movilidad segura y eficaz.

1.6.3. Justificación práctica

La Auditoria vial al ser un examen de carácter formal el mismo que sirve para evaluar el desempeño o nivel de seguridad de un proyecto de carretera o vía, se debe realizar para mejorar caracteres específicos los cuales van a ser considerados, todo esto para mejorar la seguridad de los usuarios de las vías, teniendo como primordial objetivo el alcanzar una movilidad sostenible, segura, eficaz y eficiente.

Unas de las principales y necesarias actividades a realizar en la auditoria, es la realización de la inspección del tramo o vía, la cual se analizó tomando en cuenta que se va a necesitar gran cantidad de información a considerar como, tamaño de la vía, volumen vehicular, informes de seguridad previamente realizados, señalética correctamente colocada, entre otros. Haciendo referencia a estos, como el estudio de los problemas que presenta la vía.

La infraestructura vial depende directamente de un estudio previo realizado en la zona o tramo, los conteos vehiculares o aforos, nos sirven de mucha ayuda para calcular las horas valle y las horas pico dentro de los intervalos de tiempos a considerar, mediante este conteo se clasifican el número y tipo de vehículos que transitan por esta vía. El TPDA que es la abreviatura del tránsito promedio diario anual nos permitirá evaluar si la infraestructura de la vía, la señalética y otros factores que intervienen en la misma, estén debidamente estructurados y adecuados para generar un tránsito seguro y eficiente. El MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) es el ente encargado de proporcionarnos la debida información sobre el tramo a analizar, siendo este el que realiza las obras y se encarga de garantizar la seguridad en sus proyectos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El presente trabajo de investigación se basa en fundamentos antes ya elaborados los mismos que tienen relación con la investigación a realizar, esta información nos será de ayuda para el proceso de elaboración del mismo.

A nivel mundial se halló una investigación realizada en España, a través de la Universidad Politécnica de Madrid de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de caminos, de la autora (González, 2015), con el tema de “Análisis de tramos de carreteras sin accidentes enfocado en la seguridad vial”, el cual se centraliza en la identificación y gestión de los puntos negros o tramos de concentración de siniestros de tránsito, con el fin de proponer un planteamiento complementario a las inspecciones de seguridad vial. Para el desarrollo de la investigación se ha considerado la red de autopistas de peaje y las carreteras convencionales de la red estatal de España con un total de 17 000 kilómetros y con los datos de accidentes con víctimas mortales y heridos durante el periodo 2006-2014, para ello se ejecutó una base de datos de siniestrabilidad clasificadas según sus características, obteniendo como hallazgos principales que los parámetros del diseño de la carretera, las variables de geometría (ancho de carril, ancho de arcén, ancho de calzada, radio, peralte, pendiente y visibilidad directa e inversa) y el tráfico, tienen influencia en el hecho que se produzcan los accidentes. Como recomendación plantea que los resultados obtenidos se deben considerar como un análisis preliminar dado que pueden existir otros parámetros como de la circulación que rodean el viaje que el usuario de la vía realiza con el interés de mejorar el análisis de la accidentabilidad.

En Colombia en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, de la facultad de Ingeniería en la carrera Escuela de Transporte y Vías, se obtuvo el siguiente trabajo de investigación del autor Plazas (Plazas 2018), sobre el tema “Auditoría de seguridad vial en el tramo comprendido entre Tunja y el municipio de Tuta”, debido a la problemática, que el país no cuenta con proyectos desde el gobierno nacional que abarque el problema de la seguridad vial, aunque el Ministerio de transporte ha adoptado el Plan Nacional de Seguridad Vial de acuerdo a los lineamientos de la ONU y la OMS. Sin embargo, no ha existido una adecuada educación en los centros educativos que permitan aplicar los proyectos enfocados a la reducción de siniestros de tránsito, es por ello que plantea el objetivo general, evaluar los componentes y las condiciones geométricas de la vía, desde la perspectiva de la seguridad vial a través de la adopción y la

aplicación de las listas de chequeo y la depuración de bases de datos que contienen información específica sobre los accidentes de tránsito y la manipulación de estos datos en sistemas de información geográfica que verifiquen los diferentes puntos en los que se agrupan o son más frecuentes los accidentes. Además de ello se establecieron los hallazgos, que serán los cuales muestren las falencias que se tienen en la infraestructura que representen una amenaza para la seguridad de los usuarios. En el cual determinaron diversos tipos de problemáticas en la seguridad vial, tales como: tránsito, diseño y comportamiento y finalmente recomiendan tener una base de datos que ayude a examinar el diagnóstico real de los niveles de seguridad vial de las carreteras y tener una infraestructura adecuada que cumpla con todos los parámetros y condiciones necesarias. (Plazas, 2018).

En el Perú en la Universidad Científica del Perú de la facultad de Ciencias e Ingeniería de la carrera de Ingeniería Civil, sobre el tema “Implementación de auditoría de seguridad vial y niveles de riesgo en Iquitos”, de los autores (Gálvez & Mendoza, 2019), desarrollaron una investigación con el objetivo principal de determinar la influencia de la implementación de auditorías de seguridad vial en los niveles de riesgos en el área de estudio. Todo esto debido a que, en esta ciudad, el índice de siniestralidad era muy elevado. La información necesaria para el desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante fichas de observación o hojas de chequeo. En el cual se llegó a la conclusión que se debe aplicar las auditorías de seguridad vial, ya que el procedimiento es sencillo y de fácil desarrollo. Además, visualizan a fondo cada una de las falencias existentes en los proyectos viales, ayudando a dar soluciones puntuales en las cuales se pueden obtener mejores resultados. Es necesario implementar las medidas de seguridad vial durante la operación o puesta en marcha el tránsito en las vías del centro de Iquitos, para evitar accidentes.

En Ecuador en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la carrera de Gestión de Transporte, se encontró un trabajo de investigación de los (Herrera & Ñañañay, 2019), 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), provincia de Chimborazo” cuyo objetivo general fue determinar la relación existente entre la infraestructura vial y los siniestros de tránsito de forma visual. Para el desarrollo del proyecto se hizo uso de la modalidad cualitativa con listas de chequeo en el cual se analizaron los elementos: alineamiento y sección transversal, intersecciones, iluminación, señalética horizontal y vertical, capa de rodadura entre otros, se determinó que 13 puntos de conflicto vehicular cada uno con diferentes problemas según el criterio de los conductores y peatones, con el propósito de determinar cambios en la infraestructura vial se consideró la Norma NEVI 12 y en el Reglamento Técnico Ecuatoriano de señalización horizontal y vertical. Se recomienda tomar en consideración los cambios inmediatos en la infraestructura y diseño geométrico en las 13 secciones identificadas.

Revisando documentos bibliográficos se encontró otro trabajo de investigación, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad Administración de empresas, carrera Gestión de transporte, de los autores Núñez y Ortega (Núñez & Ortega, 2019), titulado “Auditoría de Seguridad vial en la carretera E-35, tramo Riobamba-Cajabamba, provincia de Chimborazo”, con el propósito de emitir recomendaciones para reducir la accidentalidad. Para la elaboración del trabajo de investigación se realizó una serie de inspecciones in situ a lo largo de los 12 km de estudio; con la ayuda de check list, se registraron datos correspondientes a: la visibilidad, velocidad de operación, señalización vertical y horizontal, intersecciones, capa de rodadura, sistema de drenaje, peatones y ciclistas, entre otros; mediante el análisis de accidentes ocasionados durante los últimos años se consideró los siguientes puntos críticos: Licán, Calpi y el sector de la fábrica de Cemento Chimborazo, donde se han producido un gran número de pérdidas humanas y bienes materiales. Se recomendó acciones de acuerdo a la norma ecuatoriana Nevi-12, volumen 6, para realizar el mantenimiento asfáltico de la capa de rodadura, limpieza de cunetas y alcantarillados, colocación de la señalización vertical y horizontal, desbroce de vegetación. Como resultado se ha logrado determinar que la vía presenta falencias en la infraestructura vial y los límites de velocidad máximos no son respetados por los conductores es por eso que se recomienda al Ministerio de Transporte y Obras Públicas la aplicación de las alternativas de solución detalladas en la presente investigación.

2.2. Marco teórico - referencial

2.2.1. Auditoria de seguridad vial

La auditoría de seguridad vial (ASV), es un proceso muy importante en el área de transporte terrestre y la seguridad vial, a través de ello se puede estudiar diversos factores como la: infraestructura, peatón y el vehículo, cuyo propósito es disminuir muertes en los accidentes de tránsito provocado en la vía o carretera. Según (Pineda J. , 2008, p. 33), establecen como un examen de tipo formal, metodológico y documentado de una vía futura o de una existente en operación, realizado por un equipo auditor independiente, con una capacidad y dominio en temas relacionados a: siniestralidad vial y el conocimiento en la seguridad vial con el fin de proponer soluciones de mejora a través de diferentes parámetros.

2.2.1.1. Objetivo de la auditoria de seguridad vial

El objetivo principal en el cual hace hincapié la auditoria de seguridad vial es: “Establecer las oportunidades para mejorar el desempeño y el tránsito de la seguridad vial y controlar riesgos potenciales que causan los diferentes tipos de accidentes en la vía” (Pineda J. , 2008, p. 36).

2.2.1.2. Importancia de realizar una auditoría de seguridad vial

Es importante y preciso realizar un estudio de una Auditoría de Seguridad Vial (ASV), por qué nos ayuda a brindar diferentes soluciones óptimas asociadas e involucradas con la seguridad vial, la misma se encuentre apreciada en todas las etapas de un proyecto. En el caso de que una vía ya esté brindado el servicio al usuario, una Auditoría de Seguridad Vial ayuda a identificar las deficiencias que estas presenten para mejorar su nivel de seguridad y así disminuir el índice de la accidentabilidad de tránsito (Dourthé & Salamanca, 2003, p. 8).

2.2.1.3. Beneficios de las ASV

Los beneficios que contribuye la auditoria de seguridad vial son los siguientes: construcción y diseño de vías más seguras a través de la reducción de la gravedad de los accidentes de tránsito, ayuda a reducir los costos al determinar los diferentes problemas de seguridad vial y tomas ciertas medidas de seguridad antes de que se ejecuten dichos proyectos y finalmente brinda la posibilidad de obtener vías entendibles hacia los diferentes tipos de usuarios (Pineda J. , 2008, p. 33)

2.2.1.4. Etapas para la realización de la Auditoria de Seguridad Vial

Una auditoría de seguridad vial (ASV), se puede realizar o aplicar en las siguientes etapas de un proyecto vial:

Tabla 1-2: Etapas para la realización de Auditoria de seguridad vial

ETAPAS	ASPECTOS A EVALUAR
Etapa 1: Planificación	Evalúa el funcionamiento potencial de seguridad del diseño vial, con respecto a la localización de la ruta.
Etapa 2: Diseño preliminar	En esta etapa es importante evaluar la seguridad en las intersecciones, accesos, alineación horizontal y vertical, sección transversal, distancia de visibilidad entre otros componentes del diseño. Se considera el diseño geométrico, iluminación, señalización, sistemas de contención, y la futura operación de la vía.
Etapa 3: Diseño de detalle	

Etapa 4: Construcción	En esta fase es importante analizar el tipo de terreno en el que se va a construir, si cumple con las normas de seguridad vial.
Etapa 5: Pre-Apertura:	Cuando el proyecto se encuentra totalmente culminado, pero aún no se encuentra en operación. El equipo auditor debe determinar la existencia de condiciones de riesgo en diferentes periodos del tiempo.
Etapa 5: Post-Apertura	El análisis de la vía ya en operación permite reconocer las medidas de mitigación o advertir los problemas de seguridad vial.
Etapa 5: Operación	Evaluar un tramo de la red vial existente, la observación del comportamiento de todos los usuarios, verificar si las condiciones de seguridad son apropiadas o deben ser mejoradas.

Fuente: (Pineda, 2008).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.1.5. *Requisitos para desarrollar una auditoria de seguridad vial*

En el momento de llevar a cabo una Auditoria de Seguridad de Vial (ASV), es fundamental contar con los siguientes requisitos:

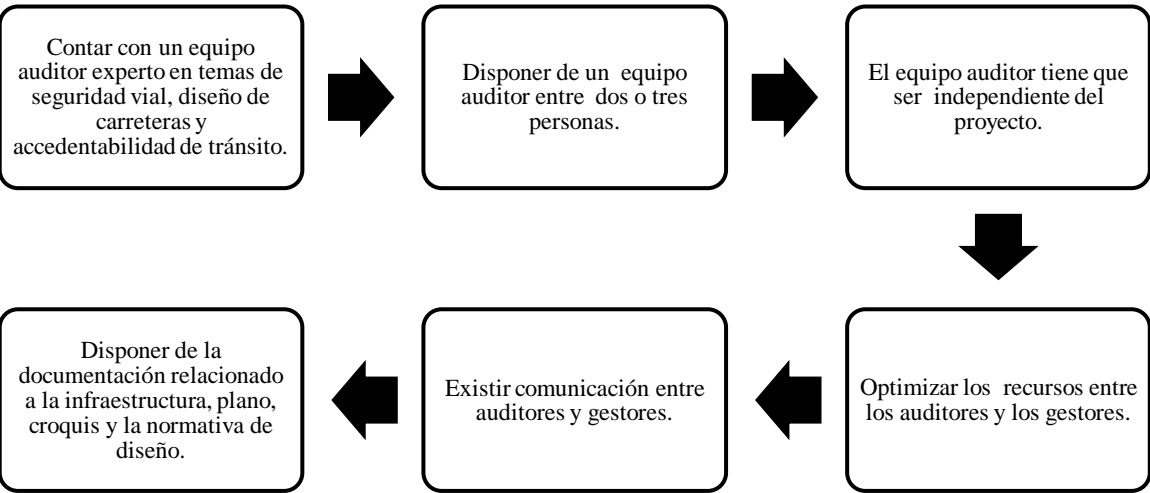


Ilustración 1-2: Requisitos para desarrollar la (ASV)

Fuente: (Pineda J. , 2008).

2.2.1.6. Proceso de auditoría de seguridad vial

Para desarrollar la Auditoría de Seguridad Vial enfocado a la infraestructura vial entre otros aspectos, se sigue los siguientes pasos:

Tabla 2-2: Procedimiento de auditoría de seguridad vial

PROCESO	DESCRIPCIÓN
a) Selección del equipo auditor	En el momento de seleccionar al equipo auditor, se debe tener a disposición un sin número de auditores, con la finalidad de elegir a los expertos que tengan la formación, conocimiento y el profesionalismo en temas de seguridad vial.
b) Recopilación de la información necesaria	El equipo Auditor, debe contar con la información para realizar el estudio, además tiene que conocer las normativas, el volumen de todo tipo de tráfico, informes de seguridad previamente realizado, mapas, planos entre otros.
c) Reunión de inicio de proceso	Se realiza para dar a conocer a los responsables del diseño en el proceso durante la ASV y se entregue la documentación necesaria al equipo auditor.
d) Evaluación de documentos	Se ejecuta en paralelo a la inspección sobre el terreno, verificando antes y después de las inspecciones, es preciso conocer la situación actual que pueden estar relacionados con los factores de la problemática de seguridad vial.
e) Inspección del terreno	El equipo auditor es el encargado de realizar una inspección del tramo de estudio in situ durante el día y la noche, cuya inspección abarca en toda la infraestructura.
f) Elaboración del informe de auditoría	El informe debe contener las conclusiones y todas las problemáticas encontradas en el proceso de desarrollo del estudio.
g) Reunión del fin de proceso	Se discuten las recomendaciones realizadas por el equipo auditor
h) Elaboración de repuesta al informe de ASV	Finalmente se toma en consideración las recomendaciones realizadas en el informe de ASV para implantarlas o si en algún caso no se considere justificado se establece razones que garanticen esta decisión.

Fuente: (Pineda, 2008).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.





2.2.1.7. Lista de chequeo

También se le conoce como check lists, es una herramienta eficaz para el método de observación, empleada por los auditores o personas encargadas de desarrollar la ASV, sirve para recolectar la información de manera precisa y ordenada, la misma que se encuentra estructurada por los diferentes criterios que se toman en consideración en este campo de estudio como es la infraestructura y sus diferentes componentes (Ministerio de Transporte de Argentina, 2018, p. 59).

2.2.2. Vía

Según la Asamblea Nacional del Ecuador (2018, pp.2), son estructuras construidas para la movilidad terrestre de los vehículos, ciclistas, peatones. Forman un esencial medio de comunicación que interconectan diferentes lugares como: regiones, provincias, cantones y parroquias del Ecuador. Por lo tanto, consta de los siguientes elementos que se muestran en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 3-2: Elementos principales de la vía

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Plataforma	Es la zona de la carretera dedicada al uso de los vehículos, está formada por la calzada, andenes, berma y demás partes de la vía.	
Calzada	Es la parte de la carretera dedicada a la circulación y tránsito de los vehículos. Se compone de la cantidad de carriles que esta posea	
Acera	Zona longitudinal de la carretera, sea elevada o no, que se destina únicamente al tránsito de peatones.	
Carril	Es la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas.	

Mediana

Es una franja divisoria situada en mitad de una carretera que tiene la finalidad de separar físicamente los dos sentidos del tráfico



Berma

Franja longitudinal afirmada o no, comprendida entre el borde exterior y el arcén y la cuneta o talud. Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones.



Fuente: (García Orozco, 2016).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.2.1. Clasificación de la vía

En el caso de Ecuador según el Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial Del Transporte Terrestre, plantea la siguiente clasificación:

Tabla 4-2: Tipos de vías

POR SU DISEÑO	POR SU FUNCIONALIDAD	POR SU DOMINIO	POR SU USO	POR SU JURISDICCION Y COMPETENCIA
1.-Autopistas	1.- Vías Nacionales	1.-Caminos Públicos	1.- Carreteras	1.- Red Vial Nacional
2.-Autovías	2.- Vías Locales	2.-Caminos Privados	2.- Ferrovías	2.- Red Vial Estatal
3.- Vías rápidas	3.- Vías de Servidumbre		3.- Ciclovías	3.- Red Vial Regional
4.- Carreteras			4.- Senderos	4.- Red Vial Provincial
5.- Caminos Vecinales			5.- Vías Exclusivas	5.- Red Vial Cantonal Urbana
6.- Urbanas				

Fuente: (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

- **Red vial estatal**

Una red vial estatal es el conjunto de carreteras que forman parte de las troncales nacionales, a su vez se encuentra conformadas por todas las vías declaradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas como vías primarias o corredores arteriales y vías secundarias o colectoras (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018, p. 3).

- **Vías secundarias**

Son tipos de caminos de mediana jerarquía funcional, cuya función es la de recolectar el tráfico de la zona rural a una región, que llegan de los caminos locales para conducir a los corredores arteriales (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, p. 69).

Tabla 5-2: Especificaciones técnicas para el diseño geométrico de la vía

DESCRIPCIÓN	COLECTORAS	
	SUBURBANAS	RURALES
Número de carriles	2	2
Ancho de carril (m)	3.3 - 3.6	3.3
Ancho de Hombros (m)	1.2 - 1.5	1.2 - 1.5
Tipo de superficie de rodamiento	Pavimento	Pavimento
Distancia de visibilidad de parada (m)	65 - 110	65 - 110
Distancia de velocidad de adelantamiento (m)	350 - 480	350 - 480
Peralte (%)	10	10
Máximo grado de curvatura	12° 44'	12° 44'
Pendiente Longitudinal max (%)	10	10
Pendiente Transversal de calzada (%)	1.5 - 3	1.5 - 3
Velocidad de diseño (km/h)	50	60

Fuente: (Leclair, 2004, pp.13).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.2.2. Tránsito promedio diario anual (TPDA)

Representa el tránsito total que circula por la carretera durante un año. Se puede definir como el volumen total de vehículos que pasan por una sección de la carretera en un periodo de tiempo determinado (Leclair, 2004, p. 2).

2.2.2.3. Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

Tabla 6-2: Clasificación de la vía en base al TPDA

Descripción	Clasificación funcional	Tráfico promedio diario anual (TPDA)	
		Límite inferior	Límite superior
Autopista	AP1	80000	120000
	AP2	50000	80000
Autovía o carretera multi carril	AV1	26000	50000
	AV2	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.64).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Donde:

C1 = Equivale a carretera de mediana capacidad

C2= Equivale a carretera convencional básica y camino básico

C3 = Camino agrícola / forestal

Se conoce como años de operación (n); al tiempo comprendido desde la inauguración del proyecto hasta el término de su vida útil, teniendo las siguientes consideraciones:

Proyectos de rehabilitación y mejoras (n) = 20 años

Proyectos especiales de nuevas vías (n) = 30 años

Mega Proyectos Nacionales (n) = 50 años

2.2.3. Capa de rodadura

Se caracteriza por ser la capa superior de la calzada, de material especificado, designada para dar comodidad al tránsito. Debe tener características antideslizantes, ser impermeable y resistir la abrasión que produce el tráfico y los efectos del clima del sector.

Tabla 7-2: Clasificación por capa de rodadura

TPDA Clasificación funcional	10000 - 3000		3000 - 500	
	Número de carriles	Superficie	Número de carriles	Superficie
Colectoras Suburbanas	2	Pavimento	2	Pavimento
Colectoras Rurales	2	Pavimento	2	Pavimento

Fuente: (Leclair, 2004, pp. 3-5).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.4. Distancia de visibilidad de parada

Es una distancia mínima necesaria para que un conductor pueda detener el vehículo de manera inmediata al momento de observar obstáculos en la vía, por lo general en la aproximación y salida de curvas, esta distancia debe complementar toda la carretera brindando seguridad (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp. 125-126).

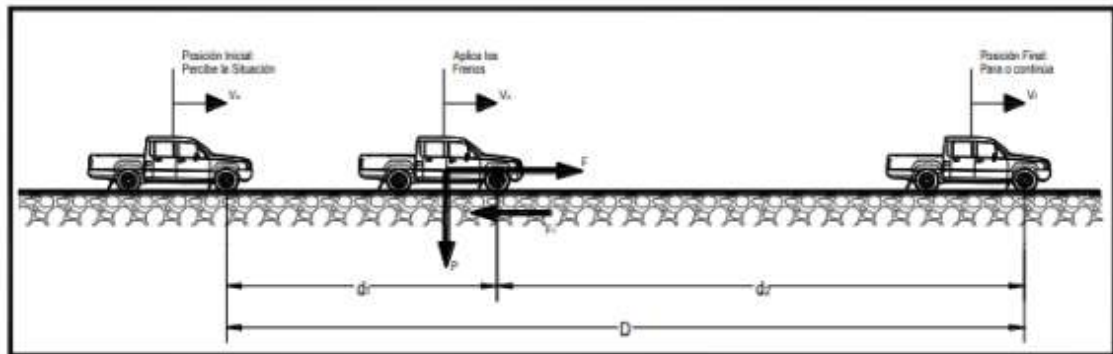


Ilustración 2-2: Distancia de parada

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013.

Para obtener la distancia mínima de visibilidad de parada, se emplea la siguiente ecuación:

$$D = d1 + d2$$

$$d1 = 0.278vt$$

$$d2 = \frac{v^2}{254f}$$

Donde:

D1= se obtiene en metros por el cálculo de la velocidad, el tiempo de percepción y la reacción del conductor.

D2= Parámetro que se obtiene en metros con la velocidad inicial y la fricción de las llantas.

f = fuerza de fricción

V= Velocidad inicial

t= Tiempo de percepción es igual a 2,5 s

Tabla 8-2: Distancia de visibilidad en pendiente de bajada y subida

VELOCIDAD DE DISEÑO	DISTANCIA EN BAJADA (m)			DISTANCIA EN SUBIDA (m)		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
Km/h						
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	103,4
100	220,8	240,6	256,9	147,2	140,3	133,9
110	267,0	292,9	327,1	168,4	159,1	151,3

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.128).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.5. Tasa de sobreelevación o peralte

Se encuentra relacionado con los neumáticos de un vehículo que ejerce acción sobre una superficie de rodadura especialmente en curvas que en conjunto con el análisis de velocidad ejercida en zonas rurales o urbanas de un lugar se obtiene que: según las normas ASSHTO en las zonas urbanas se produce fricción entre el 0.17 y 0.10 con velocidades de 30 a 70km/h. Cabe recalcar que según la Norma Técnica NEVI 12, la sobreelevación en zonas urbanas debe ser del 4% (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, p. 132).

2.2.6. Velocidad de diseño

Se conoce como la máxima velocidad permitida, en condiciones de seguridad, donde esta se debe mantener en una cierta sección o tramo de la carretera, la velocidad de diseño va a cambiar de acuerdo al tipo de vía (Leclair, 2004, pp.2-13).

2.2.7. Radio de curvatura

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.134), los radios de curvatura, son aquellos valores límites de la curva para una velocidad de diseño, tiene una relación con la sobreelevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para el diseño. Un automóvil pierde el control en una curva, cuando el peralte no es suficiente para contrarrestar la velocidad, o porque la fricción lateral entre las ruedas y el pavimento no es e.

Una vez identificado el máximo factor de sobreelevación (e), los radios mínimos de curvatura horizontal se calculan empleando la siguiente ecuación matemática:

$$R = v^2 / (127(e + f))$$

Donde:

R = Radio mínimo de curva (m)

e = Tasa de sobreelevación en fracción decimal

f = Factor de fricción lateral,

$$f = \frac{\text{fuerza de fricción}}{\text{masa}}$$

v = Velocidad de diseño (km/h)

El grado de curva (Gc) es el ángulo sustentado en el centro de un círculo de radio R por un arco de 100 pies o de 20 metros. Para nuestro país, que se rigen por el sistema métrico.

$$Gc = \frac{1145.92}{R}$$

Tabla 9-2: Dimensiones de los factores que intervienen en el grado de curvatura

Velocidad de Diseño (km/h)	Factor de máximo fricción	Peralte máximo 4%		Grado de curva	Peralte máximo 6%		Grado de curva
		Radio (m) Calculado	Recomendado		Radio (m) Calculado	Recomendado	
30	0,17	33,7	35	32°44`	30,8	30	38°12`
40	0,17	60	60	19°06`	54,8	55	20°50`
50	0,16	98,4	100	11°28`	89,5	90	12°44`
60	0,15	149,2	150	7°24`	135	135	8°29`
70	0,14	214,3	215	5°20`	192,9	195	5°53`
80	0,14	280	280	4°05`	252	250	4°35`
90	0,13	375,2	375	3°04`	335,7	335	3°25`
100	0,12	492,1	490	2°20`	437,4	435	2°38`
110	0,11	635,2	635	1°48`	560,4	560	2°03`
120	0,09	872,2	870	1°19`	755,9	775	1°29`

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, p. 134).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 10-2: Dimensiones de los factores que intervienen en el grado de curvatura

Velocidad de Diseño (km/h)	Factor de máximo fricción	Peralte máximo 8%		Grado de curva	Peralte máximo 10%		Grado de curva
		Radio (m) Calculado	Recomendado		Radio (m) Calculado	Recomendado	
30	0,17	28,3	30	38°12`	26,2	25	45°50`
40	0,17	50,4	50	22°55`	46,7	45	25°28`
50	0,16	82	80	14°19`	75,7	75	15°17`
60	0,15	123,2	120	9°33`	113,4	115	9°58`
70	0,14	175,4	175	6°33`	160,8	160	7°10`
80	0,14	229,1	230	4°59`	210	210	5°27`
90	0,13	303,7	305	3°46`	277,3	275	4°10`
100	0,12	393,7	395	2°54`	357,9	360	3°11`
110	0,11	501,5	500	2°17`	453,7	455	2°31`
120	0,09	667	665	1°43`	596,8	595	1°56`

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.134).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Según el Ministerio de Transporte y obras Públicas (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.135), manifiesta que el radio de cualquier punto de la espiral varía en relación inversa con la distancia medida a lo largo de la espiral. Se utiliza la espiral cúbica en el diseño de curvas de transición, esta es también conocida como espiral de Euler.

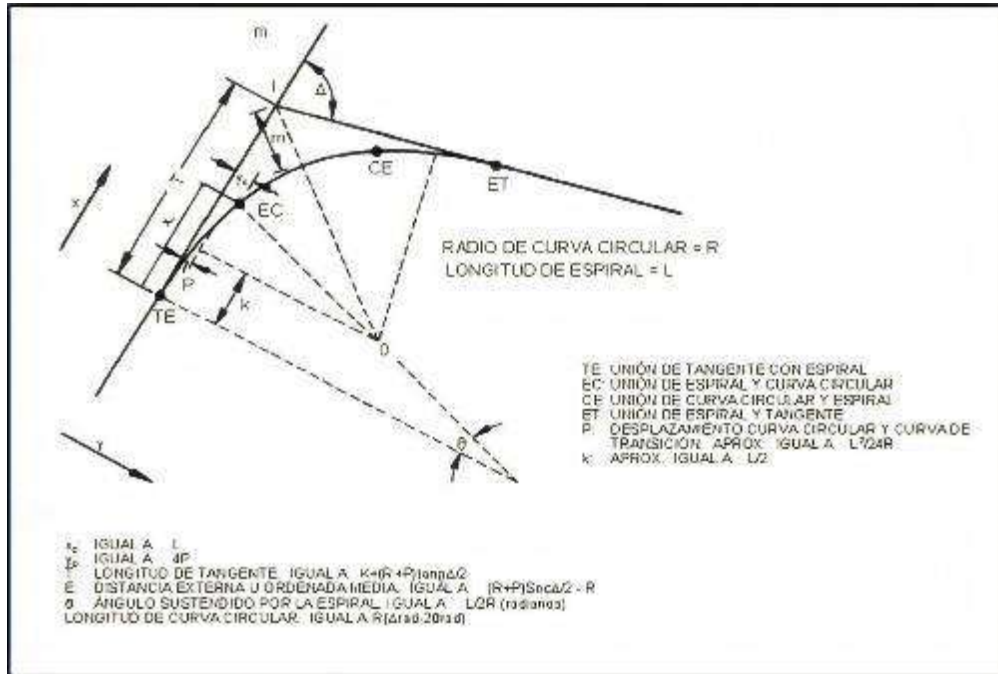


Ilustración 3-2: Radio de curvatura

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013.

La longitud mínima de transición de la espiral (L_e), se expresa de la siguiente forma:

$$L_e = 0,0702(v^3/RC)$$

Donde:

V = Velocidad (km/h)

R = Radio Central de la curva (m)

C = Tasa de incremento de la aceleración

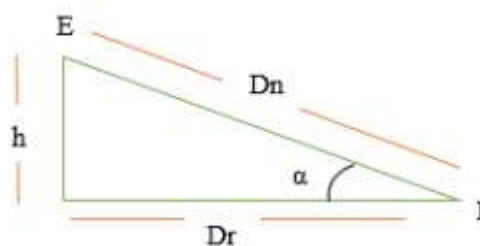
Las longitudes de espirales en intersecciones, se calculan de la misma manera que en carretera abierta, excepto que las espirales pueden tener longitudes menores, ya que en las carreteras se aplican valores de C comprendidos entre 0.3 y 1,0, en tanto que en las intersecciones dicho valor puede estar entre 0.75 para velocidades de 80 km/h y 1.2 para velocidades de 30km/h.

Las longitudes mínimas de espirales, para los radios mínimos que gobiernan la velocidad de diseño, van desde 20 m para velocidades de 30 km/h y radios mínimos de 25 m, hasta 60 m para velocidades de 70 km/h y radios mínimos de 160 m (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp. 136).

2.2.8. Pendientes

En los tramos en corte se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%. En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente.

$$Pendiente (\%) = \frac{\text{Diferencia de cotas (m)}}{\text{distancia reducida}} * 100$$



I= extremo interno de la vía

E= extremo externo de la vía

α = ángulo de elevación

Dn = distancia natural

Dr = distancia reducida

h = diferencia de cotas

Tabla 11-2: Pendientes según el terreno

Velocidad (km/h)	Terreno plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso	Terreno Escarpado
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7
90	6	6	6	6
100	6	5	5	5
110	5	5	5	5

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

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.9. Señalización vial

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013a), plantea a los elementos de la señalización vial corresponden a las diferentes tipologías dispositivos, señaléticas y demarcaciones de tipo oficial instaladas por una entidad, cuyo objetivo principal es regular el tráfico, sirve para generar un movimiento ordenado y seguro de los usuario. Por lo tanto, tenemos las siguientes señales de tránsito:

2.2.9.1. Señales horizontales

Son aquellas señaléticas de tránsito que se encuentran enmarcadas o colocados directamente sobre la vía, sirve para ordenar y regularizar las condiciones de uso de la vía o carretera hacia los vehículos o peatones que utilizan este medio físico, estos pueden ser: símbolos, mensajes, letras, líneas y flechas (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011b).

- **Condiciones generales**

De acuerdo a las disposiciones que establecen las normas RTE INEN 004-2, las señaléticas horizontales con la finalidad de cumplir los objetivos, debe tomar en consideración las siguientes condiciones:

Tabla 12-2: Condición general de la señalización horizontal


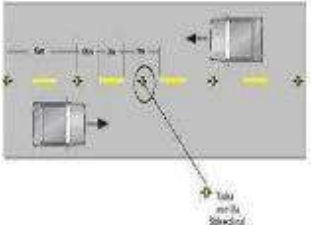
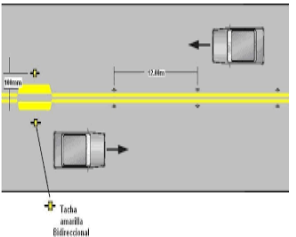
CONDICIÓN GENERAL	
Características	Aspectos de señalización
<ul style="list-style-type: none">▪ Llamar la atención.▪ Fácil de entender.▪ Tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente.▪ Infundir respeto.▪ Creíble.	Diseño <ul style="list-style-type: none">▪ Tamaño, contraste, colores, iluminación etc.▪ Claro, indiscutible y sencillo.▪ Legibilidad y tamaño▪ Mensaje de acuerdo a la situación que señala.▪ Visibilidad limitada.
	Ubicación <ul style="list-style-type: none">▪ Debe ser instalada en un sitio oportuno que capte la atención del transeúnte.
	Conservación y mantenimiento <ul style="list-style-type: none">▪ Mantenimiento e inspección.
	Uniformidad <ul style="list-style-type: none">▪ De acuerdo a la norma INEN.

Justificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad necesaria de señales.
Simbología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensajes simbólicos, en lugar de textos. ▪ Comprensión del mensaje.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 13-2: Síntesis de la señalética horizontal de tránsito

TIPO	IMAGEN	DIMENSIÓN	CARACTERÍSTICAS
Tachas (ojos de gato)		El Diámetro de su base es de 100 mm con una altura de 17.5 mm.	<ul style="list-style-type: none"> Son dispositivos complementarios que se encuentran ubicados sobre la vía. Ninguna de sus caras debe formar un ángulo mayor de 60 grados con la horizontal.
Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta		El ancho de la línea es de 150 mm.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Línea entrecortada de Color amarillo. ▪ Se emplea donde la característica de la vía permita el rebasamiento y los virajes. ▪ Va acompañada de una tacha amarilla bidireccional.
Doble línea continua o línea de barrera		Tiene un ancho de línea de 100 a 150 mm, separados por un espacio de 100 mm.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dos líneas amarillas paralela con tachas a los costados. ▪ Se emplea donde la visibilidad de la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros. ▪ Impide realizar virajes o rebasamiento.

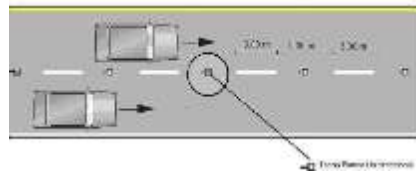
Doble línea mixta: continua y segmentada



- Dos líneas paralelas amarillas, una continua y la otra segmentada.
- Los vehículos pueden cruzar desde la línea segmentada para realizar rebasamientos; Es Prohibido cruzar desde la línea continua para efectuar los rebasamientos.
- Las tachas unidireccionales se colocan siempre a lado de la línea continua.
- Las tachas bidireccionales se colocan del lado de la línea segmentada.

Tiene un ancho de línea de mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm.

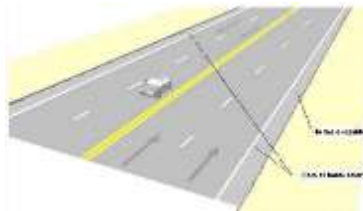
Líneas de separación de carriles segmentadas



- Las líneas son de color blanco
- Se colocan las tachas de color blanco unidireccional centrado entre las brechas.
- Separa flujos de tránsito en la misma dirección.

El ancho de línea es de 150 mm, longitud de línea pintada de 3 m y espaciamiento de línea de 9 m.

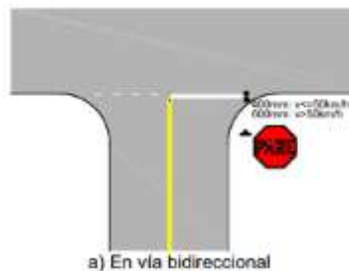
Líneas de borde



Posee un ancho de línea de 150 mm.

- Las líneas son de color blanco.
- Se ubica a lado de la berma o espaldón.

Líneas de pare en intersección con señal vertical de pare



El ancho de línea es de 600 mm.

- Línea de color blanco.
- Se traza siguiendo la proyección de los bordillos hacia el interior de la vía.

<p>Línea de pare en intersecciones semaforizadas</p>		<p>El ancho de línea es de 600 mm</p>	<p>Se traza a no menos de 2 metros del poste del semáforo Si existe un cruce peatonal se debe trazar a 2 metros del mismo.</p>
<p>Línea de ceda el paso con señal vertical</p>		<p>El ancho de línea segmentada es de 600 mm</p>	<p>Es la posición segura para que un vehículo se detenga. Se demarca comuna señal vertical de ceda el paso.</p>
<p>Línea de detención</p>		<p>Tipo de línea segmentada de 600 mm de largo por 200 mm de ancho con un espaciamiento de 600 mm</p>	<p>Se demarca en intersecciones controladas con señales de pare o ceda el paso. Sirve para dar prioridad al peatón en una intersección.</p>
<p>Líneas de cruce cebra</p>		<p>Longitud de 3 a 8 metros, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm.</p>	<p>Bandas paralelas al eje de la calzada de color blanco. La señalización inicia a partir del bordillo o borde de la calzada a una distancia entre 500 mm y 1000 mm.</p>
<p>Líneas logarítmicas</p>		<p>El ancho de línea de 400 mm, con un espaciamiento de escala semilogarítmica.</p>	<p>Líneas continuas transversales señalizadas sucesivamente sobre la calzada.</p>

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.9.2. Señales verticales de tránsito

Definición:

Las señales verticales de tránsito, son aquellos elementos que se encuentran colocados en diferentes estructuras sobre la vía, cuya finalidad es proporcionar una comunicación o mensaje al transeúnte, sobre las respectivas normas de circulación y las condiciones que éstas presentan a lo largo del recorrido, proveen información de guía y servicio para el usuario, algunos de estos son complementados con las señales de tránsito horizontal para brindar una movilidad eficiente y segura.

- **Clasificación de señales, codificación y sus funciones**

Según el Instituto Ecuatoriana de Normalización (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011a), con respecto a las señales de tránsito vertical empleadas para la señalización vial a nivel nacional, plantea la siguiente clasificación:

Tabla 14-2: Clasificación de la señal de tránsito vertical


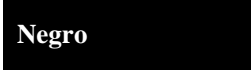




SEÑAL DE TRANSITO	CÓDIGO	FUNCIÓN
S. Regulatoria	R	Regulan el movimiento de tránsito, de tal forma si no se cumple sus instrucciones constituye una infracción.
S. Preventivas	P	Advierte a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas en la vía.
S. De información	I	Informa a los usuarios de las vías las direcciones, distancias, destino, rutas, ubicaciones de servicios y puntos de interés turístico.
S. Especiales de delineadoras	D	Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambios brusco (ancho, altura y dirección) de la vía.
S. Para trabajos en la vía y propósito especiales	T	Informa y guía a los usuarios de la vía a transitar con seguridad y alertar sobre condiciones temporales.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

▪ **Color, forma y uniformidad de las señaléticas verticales**


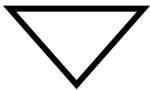

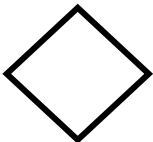
Tabla 15-2: Color de la señal de tránsito vertical

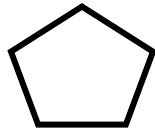
COLOR	USO
 Rojo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea como color de fondo en las señales de PARE. ✓ Movimientos de flujo prohibidos y reducción de velocidad ✓ Se utiliza como borde en señales de CEDA EL PASO, triángulo preventivo y PROHIBIDO EL PASO.
 Negro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea en símbolos, leyendas y flechas.
Blanco	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea como color de fondo en las señales regulatorias
 Amarillo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea como color de fondo para señales preventivas y las señales complementarias de velocidad, riesgo, distancias y leyendas.
 Verde	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea en las señales informativas de destino
 Azul	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea en señales informativas de servicio
 Café	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se emplea como color de fondo para señales informativas y ambientales.

Fuente:(Instituto Ecuatoriano de Normalización 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 16-2: Forma de la señal vertical de tránsito

FORMA	NOMBRE	SEÑALÉTICA
	Octágono	Pare
	Triángulo equilátero invertido	Ceda el paso
	Rectángulo	Señales regulatorias, de información y guía
	Rombo	Señales preventivas



Pentágono

Señales de zona escolar

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 17-2: Uniformidad de la señal de tránsito vertical

PARÁMETRO	Especificación técnica
Las señales	<ul style="list-style-type: none">Las señaléticas se deben colocar al lado derecho de la vía, en ocasiones especiales se puede colocar al lado izquierdo o colocar sobre la vía.No debe haber dos señales del mismo tipo en un poste, excepto cuando una señal complementa a otra.Las señales verticales deben coincidir con las señaléticas horizontales.
Colocación lateral en zona rural	<ul style="list-style-type: none">En vías sin bordillos, la señal debe estar a una distancia de por lo menos 600 mm del borde de la vía.En vías con cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo, la cual debe tener entre 2 a 5 metros.
Altura en zona rural	<ul style="list-style-type: none">Las señales deben colocarse alejados de la vegetación y claramente visiblesLa altura no debe ser menor a 1.50 metros desde la superficie de la tierra hasta el borde inferior de la señal.Para señales direccionales de información en intersección y zonas pobladas la altura debe ser de 2 metros.
Instalación aérea	<ul style="list-style-type: none">Las señales aéreas deben instalarse a una altura de 6.20 metros.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011, pp.11-13).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 18-2: Señal regulatoria de tránsito vertical




TIPO	IMAGEN	CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Pare		<p>El vehículo tiene la obligación de parar frente a este tipo de señalética antes de ingresar a la intersección.</p>	<p>Se coloca en las entradas de una intersección, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a la otra.</p>
Ceda el paso		<p>Indica a los conductores que deben ceder el paso a los vehículos que circular por la vía a la cual se aproximan.</p>	<p>Se emplea en aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso posee una buena visibilidad con respecto al tráfico de la vía principal.</p>
No rebasar		<p>Indica la prohibición de realizar maniobras de rebasamiento en vía.</p>	<p>Se debe colocar en vías con un solo carril de circulación por sentido, también Se emplea en las curvas donde la visibilidad es reducida</p>
Límite máximo de velocidad		<p>Indica la velocidad máxima permitida en un tramo de vía.</p>	<p>Para su colocación es importante realizar un estudio previo que considere los siguientes parámetros: tipo de vía, velocidad de diseño y de operación, la accidentabilidad registrada etc.</p>
Reduzca la velocidad		<p>Se utiliza en sitios donde la velocidad de aproximación es alta y requiere la reducción de la velocidad de circulación.</p>	<p>Se coloca a una distancia de 60 m a 120 m antes de una señal preventiva.</p>
Termina restricción de velocidad		<p>Se utiliza para indicar que terminar la restricción de velocidad de un tramo.</p>	

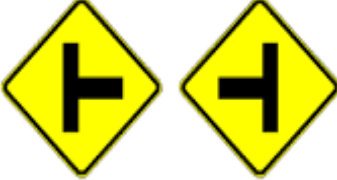





No estacionar		Indica la prohibición de estacionar en los sitios donde se encuentre instalada.
Parada de bus		Indica el área donde el transporte público deben detener para tomar y dejar pasajeros


Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 19-2: Señales preventivas de tránsito

TIPO	IMAGEN	CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
Curva abierta izquierda y derecha		Indica la aproximación a curvas abiertas	Se instala en aproximaciones a una curva abierta a la izquierda o derecha.
Cruce de vías		Alerta al conductor de la existencia delante de un cruce de una vía.	Se emplea generalmente donde los conductores tienen la dificultad de visualizar una intersección situada más adelante.
Intersección en T		Previene al conductor la existencia adelantada de una intersección tipo T.	Se instala en las aproximaciones a la terminación de una vía y se une a otra formando una T.




Empalme lateral izquierdo-derecho		Previene al conductor de la existencia de un empalme de vía en el costado derecho o izquierdo.	Es utilizada en aproximaciones en vías rectas de gran extensión.
Bifurcación en Y		Esta señal previene al conductor de la existencia adelantada de una bifurcación de la vía en que circula.	Se utiliza en aquellos sitios donde la conexión es de tipo Y.
Bifurcación izquierda-derecha		Previene al conductor de la existencia más adelantada de una bifurcación a la izquierda o la derecha	Se emplea cuando existe un empalme de vía y le permita la salida de circulación de tránsito principal.
Aproximación a semáforo		Esta señal indica al conductor de la existencia más delante de un cruce controlado con semáforo.	Se emplea cuando la intersección semafórica no esté dentro del campo de visibilidad del conductor.
Bandas transversales de alerta		Se utiliza para advertir al conductor la aproximación a una zona de retumbo en la calzada.	
Zonas de derrumbe izquierda y derecha		Advierte al conductor la aproximación a zonas de derrumbe.	Cuando existe posible desprendimiento de materiales sobre la vía.

Peatones en la vía		Esta señal se emplea para advertir que se encuentran peatones cruzando la vía.	En zonas pobladas.
--------------------	---	--	--------------------

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 20-2: Señales de información vial

SEÑALES DE INFORMACIÓN DE GUÍA	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Son un tipo de señaléticas verticales, cuyo propósito es guiar a los usuarios viales el destino exacto a través de información simple y segura. • Generalmente se debe ubicarse al lado derecho de la vía o también se puede instalar en la parte aérea sobre la calzada. • Serie anticipada de advertencia de destino.
Ejemplos	<div data-bbox="663 1070 903 1184" style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Serie de confirmación de jurisdicción vial <div data-bbox="687 1274 1083 1473" style="text-align: center;">  </div>
SEÑALES DE INFORMACIÓN DE SERVICIO	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Brinda una información previa al conductor de las diferentes tipologías de servicio existe al borde de la vía. • Estación de servicio
Ejemplo	

SEÑALES DE INFORMACIÓN DE MISCELÁNEAS

- Estas señales informan al conductor la presencia de cámaras especiales ubicados en intersecciones o tramos de vía.

Características

- Debe instalarse en carreteras como mínimo a 300 m del dispositivo de tipo de control.
- **Cámaras especiales**

Ejemplo



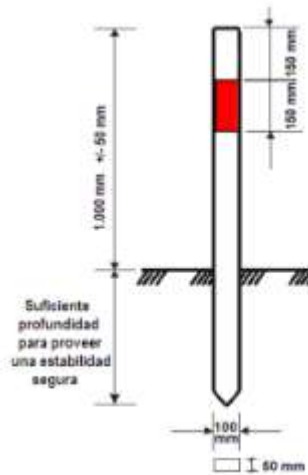
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.9.3. Postes delineadores

Tabla 21-2: Especificación de los postes delineadores

POSTES DELINEADORES DE VÍA	
Características	<ul style="list-style-type: none">• Son un tipo de dispositivos que se encuentran al borde de la vía, para indicar los límites laterales del uso seguro de la calzada en el periodo nocturno.• Indica el alineamiento que posee la vía en las curvas horizontales y verticales.
Ubicación	<ul style="list-style-type: none">• El espacio desde el costado de la calzada cuando exista bermas o espaldones, debe ser máximo de 3 metros.• Donde no exista bermas o espaldones el espaciamiento desde el costado de la calzada, debe ser mínimo 1.20 m• El poste debe ser instalado a una altura de 1 metro sobre el nivel de la calzada.• En rectas la separación estándar cada 150 metros






Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.9.4. Sistema de contención vehicular

Son estructuras físicas que se encuentran instalados en las vías ya sea en las zonas centrales o laterales, su función es contener, redireccionar o detener a un vehículo que ha perdido el control por diferentes problemáticas y reduce la gravedad de los ocupantes u otros usuarios (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021, p. 14). Con relación a su tipología y de acuerdo a las características que presenta la vía, existen los siguientes sistemas de contención vehicular:

Tabla 22-2: Tipos de sistema de contención vehicular

TIPO	IMAGEN
Barreras de seguridad vial	
Pretilos	
Amortiguadores de impactos	

Fuente: (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021, pp. 14-16).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.




2.2.9.5. Barreras de seguridad vial

La Agencia Nacional de Seguridad Vial (Agencia Nacional De Seguridad Vial 2021), manifiesta que son sistemas de contención vehicular empleados en la infraestructura vial que pueden ser rígidos o deformables, en cuanto al material pueden ser de: acero, plástico, hormigón o mixto.

• Terminales de barrera

Son los elementos que se encuentran empotrados en la parte inicial y final de la barrera, sirven para disminuir el índice de impacto.



Tabla 23-2: Terminales de Barrera de Contención

Terminal	Característica	Imagen
Abatido simple	<ul style="list-style-type: none">• La altura de la barrera alcanza el nivel del suelo.• No son recomendados para una velocidad superior a 60 km/h.	
Insertado en talud de corte	<ul style="list-style-type: none">• Elimina la posibilidad de una colisión frontal con el terminal de la barrera.• Evita que el vehículo traspase la barrera.	
Terminales ensayados y certificados	<ul style="list-style-type: none">• Mantiene una adecuada deformación del material.• Capacidad de redireccionamiento de los vehículos.	

Fuente: (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 24-2: Especificación técnica de las barreras de contención

LONGITUDINAL	UBICACIÓN LATERAL	BARANDA	TERMINALES
Se implementará paralelo al eje central de la vía, la barrera debe proyectarse en un rango de 15° a 25° de modo que el impacto sea previsible.	Se considera una distancia desde la calzada al menos de 0.50 m hasta la barrera, y una distancia mínima de 0.50 m entre la cara trasera de poste y el borde de terraplén.	Tendrá una altura común de 1.00 desde el nivel de la calzada	Se tiene que tomar en cuenta el sentido de circulación. Para ello se establece las siguientes recomendaciones: Terminal inicial: debe ser atenuadora  Terminal final: puede ser tipo cola de pez o abatida. 

Fuente: (Rocha, 2021, págs. 95-97).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

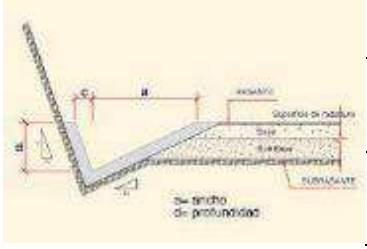
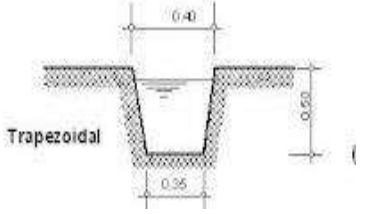

2.2.10. Obras de arte

A las obras de arte también se le conoce como las obras de drenaje y son aquellas infraestructuras físicas construidas que sirve para el conducto del agua. Entre estos tenemos los siguientes:

2.2.10.1. Cuneta

Tipo canal que poseen diferentes formas y se encuentran construido a lado de la vía, sirve para transportar el agua superficial a las alcantarillas y evita el derrame del agua sobre la calzada.

Tabla 25-2: Tipos de cuneta

TIPO	IMAGEN	CARACTERÍSTICA S	PROFUNDIDAD D (m)	ANCHO O (m)
Cuneta triangular		Región seca < a 400 mm	0.20	0.50
		Región Lluviosa entre (400 a 1600 mm)	0.30	0.75
		Región Lluviosa de (1600a 3000 mm)	0.40	1.20
		Región > a 300 mm	0.30	1.20
Cuneta trapezoidal		Son construidas la mayor parte en las curvas para evitar el acumulación del agua	0.50	0.40
Cuneta rectangular		Tiene mayor profundidad para evacuar las aguas lluvias	0.45	0.40


Fuente: (Calderón & Fonseca, 2020).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.10.2. Alcantarillas

Son canalizadores de agua que se encuentra instalada en la sección transversal al interior de la vía, sirve para evacuar las aguas de una corriente natural o de las obras artificiales. Para ofrecer una seguridad vial óptima debe cumplir las siguientes condiciones de diseño:

Tabla 26-2: Condiciones de diseño de las alcantarillas

ALCANTARILLAS	CONDICIONES
	<ul style="list-style-type: none"> En vías bidireccionales, se coloca dos delineadores, uno cada lado de la vía, sobre el eje de la estructura y adyacente al eje del muro de boca, siempre que sea visible desde la calzada, caso contrario se coloca adyacente a los espaldones. Los delineadores deben ser reflectantes por ambas caras, caso contrario se debe colocar los dos juntos para cumplir la condición.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.384-385).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.11. Intersecciones

Una intersección es el punto en donde dos o más vías se interconectan entre sí para distribuir el tráfico.

2.2.11.1. Criterios generales de geometría

Para el diseño de las intersecciones es importante tener en consideración un diseño óptimo y seguro para los transeúntes, que brinde una facilidad de circulación a través de los siguientes criterios:

Tabla 27-2: Criterios generales de la intersección

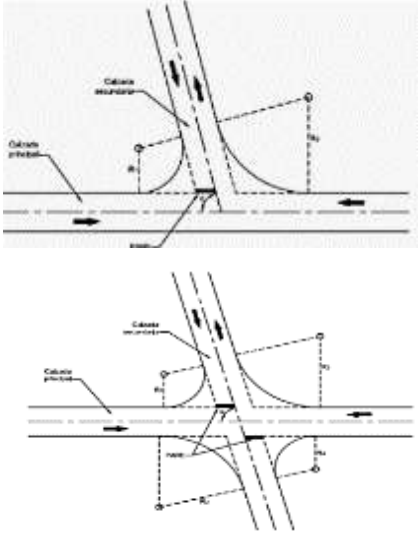
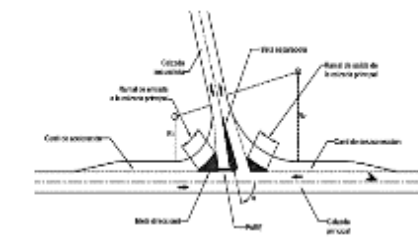
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Priorización de movimientos	<ul style="list-style-type: none">▪ Los movimientos más importantes tienen preferencia sobre los secundarios.▪ A los movimientos secundarios se debe limitar el movimiento con señales adecuadas, reducción de ancho de vía e introducción de curvas de radio pequeño.
Volumen de tránsito	<ul style="list-style-type: none">▪ Se debe tomar en consideración el volumen de tránsito para su diseño.
Sencillez y claridad	<ul style="list-style-type: none">▪ La canalización no debe ser complicada ni obligar a los vehículos a dar movimientos molestos o recorridos largos.
Visibilidad	<ul style="list-style-type: none">▪ La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección se limita en función de la visibilidad e incluso a la detención total.
Perpendicularidad	<ul style="list-style-type: none">▪ Las intersecciones en ángulo recto tienen las mínimas áreas de conflictos.▪ Disminuye la posibilidad de choques y facilitan maniobras

Fuente:(Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, pp.149).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.12. Esquema de intersecciones

Tabla 28-2: Esquema de intersección en carreteras

INTERSECCIÓN	CONDICIÓN	IMAGEN
Sin canalizar	<p>El ángulo de entrada debe estar en un rango de 60° y 90° grados.</p> <p>El radio de curvatura debe tener el radio mínimo de giro.</p> <p>Pendiente longitudinal < al 4%.</p>	
Canalizadas	<p>El ángulo de entrada debe estar en un rango de 60° y 90° grados.</p> <p>Radio mínimo de los giros de los vehículos.</p> <p>Pendiente longitudinal < al 4%.</p> <p>Distancia de visibilidad de cruce.</p>	

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, págs. 149-150).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.13. Iluminación vial

Con la finalidad de brindar una seguridad óptima a los transeúntes, es necesario que el sistema vial disponga una iluminación vial, sobre todo en periodos nocturnos. Según Castrillón y Salamanca (2003, pp.28), establecen que la iluminación en los sitios donde sea posible, la carretera debe estar uniformemente alumbrado, de modo que los transeúntes tengan una mejor visibilidad antes posibles obstáculos.

Tabla 29-2: Condiciones de la iluminación vial

ELEMENTO	CONDICIÓN
Luminarias	<ul style="list-style-type: none">Las instalaciones del alumbrado, debe contar con una luminaria apropiada para cada tipo de circulación, de tal forma que no provoque una incomodidad visual al transeúnte.
Postes	<ul style="list-style-type: none">En vías con un límite de velocidad de 60 km/h o más, el retiro entre el poste y los bordes de la calzada debe ser por lo menos 1.8 m, con bordillos y de 2.40 con bermas sin bordillo.En vías de con un límite menos de 60 km/h, la distancia entre el poste y el borde de la calzada debe ser 1.5 m.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pp. 8-17).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.14. Puntos negros

Se entiende como puntos negros o puntos de conflicto, al lugar de la vía en donde se han producido varios accidentes de tránsito, ya sea por las condiciones de la vía o el inadecuado estado de la infraestructura vial.

2.2.15. Siniestros de Tránsito

El siniestro de tránsito es considerado como aquel suceso causado de forma imprevista, de tal manera que puede causar daños físicos como y psicológicos de una persona, además puede dejar pérdidas económicas.

Según la Organización Mundial para la Salud (OMS), alrededor de 3 500 personas fallecen cada día a causa de los siniestros viales, decenas de millones de personas sufren heridas o discapacidades cada año, siendo los niños, peatones, ciclistas y ancianos los usuarios más vulnerables de la vía pública.

En Ecuador, entre el año 2015 y el 2018, ocurrieron 21575 siniestros, con 4004 fallecidos y 6920 lesionados. La Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial (DNT), define 28 causas de siniestros viales, las cuales se agrupan en causas atribuidas a la impericia del conductor, imprudencia del peatón, imprudencia del pasajero, daños mecánicos, factor climático, deficiencias u obstáculos en la vía y casos fortuitos (Congacha, Barba, Palacios, & Delgado, 2019).

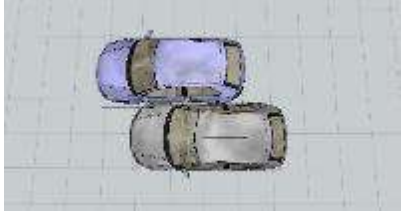


2.2.15.1. Tipos de siniestros de tránsito

Existen un sin número de tipos de siniestros de tránsito, los más comunes registrados en las vías se han nombrado y clasificado según el nivel de gravedad y la forma en la que termina el siniestro, dentro de estos tenemos los siguientes:

Tabla 30-2: Tipología de siniestros de tránsito

Tipología	Descripción	Imagen
Arrollamiento	Es la acción cuando un vehículo a traviesa sus llantas por encima del cuerpo de una persona.	
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 vehículos 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.	

<p>Choque por alcance</p>	<p>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 estén en movimiento</p>	
<p>Colisión</p>	<p>Impacto de más de dos vehículos en movimiento.</p>	
<p>Estrellamiento</p>	<p>Impacto que se produce de un vehículo que está en movimiento contra un vehículo que está en reposo o contra un objeto estático.</p>	
<p>Volcamiento lateral</p>	<p>Es el accidente que se produce por la inversión de la posición de un vehículo, realizando giros por la parte lateral derecha o izquierda</p>	
<p>Volcamiento longitudinal</p>	<p>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.</p>	
<p>Rozamiento</p>	<p>Es el contacto o fricción de la parte lateral de un vehículo en movimiento con un objeto fijo o un vehículo estacionado.</p>	
<p>Roce positivo</p>	<p>Impacto que se produce por dos vehículos que están circulando en sentido apuesto y sus daños materiales solo comprometen, las pinturas y capa anticorrosivas.</p>	

<p>Roce negativo</p>	<p>Impacto que se produce por dos vehículos que están circulando en el mismo sentido y sus daños materiales solo comprometen, las pinturas y capa anticorrosivas.</p>	
<p>Caída de pasajeros</p>	<p>Perdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento desde el estribo o del interior del vehículo.</p>	
<p>Perdida de carril</p>	<p>Es la salida del vehículo de la calzada normal de circulación.</p>	

Fuente: (Constante, 2017, pp. 59-60).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.2.15.2. Factores que provocan los siniestros de tránsito

Dentro de los factores que causan los siniestros de tránsito se encuentran los factores ambientales, factores mecánicos, factores humanos y el factor infraestructura, los mismos que son muchas de las veces imprevistos, por lo que un siniestro es difícil de prevenir, de manera en la siguiente tabla se presentan los siguientes factores:

Tabla 31-2: Factores que causan siniestros de tránsito

FACTOR	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
Humano	El factor humano es una de las causas de mayor porcentaje de siniestros de tránsito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conducir bajo efectos del alcohol ▪ Realizar maniobras imprudentes ▪ Efectuar adelantamientos en lugares prohibidos ▪ Circular por carriles contrarios. ▪ Usa inadecuadamente las luces del vehículo ▪ Fatiga del conductor por falta de sueño.
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 partes afecta de modo determinante en la otra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vehículos en condiciones no adecuadas para su operación (sistemas averiados de frenos, dirección o suspensión) ▪ Mantenimiento inadecuado del vehículo.
Ambiental o climatológico	Este factor depende del lugar y la ciudad, como es en la temporada del invierno al suscitarse frecuentemente lluvias, es lo que provoca que la calzada se vuelva resbalosa provocando el origen de accidentes de tránsito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niebla, humedad, derrumbes, zonas inestables, hundimientos. ▪ Condiciones de la vía (grietas, baches, obstáculos sin señalización).
Infraestructura	Al no contar con una infraestructura adecuada para la circulación vehicular y proyectos para el estudio del mejoramiento vial, se convierte en uno de los causantes de la accidentabilidad de tránsito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mal estado de la vía ▪ Falta de señalética ▪ Mal estructura geométrica vial

Fuente: (Constante, 2017, pp. 61-63).

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

2.3. Idea a defender

El nivel de seguridad en la vía influye a la siniestralidad de tránsito.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente

- Auditoria de Seguridad Vial (ASV)

2.4.2. Variable dependiente

- Siniestros de tránsito

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

3.1.1. *Enfoque mixto*

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque mixto, ya que se relacionará directamente con los métodos cualitativos y cuantitativos, con la finalidad de recolectar la información necesaria para llevar a cabo el tema propuesto; se utilizó la guía de entrevista para conocer la opinión y los comentarios de las personas sobre la situación actual de la infraestructura vial y la siniestrabilidad que presenta el tramo de estudio en ciertos puntos; por otro lado, también se empleó la lista de chequeo estructurada con diferentes parámetros o componentes de la vía como: señalética vertical y horizontal, distancia de visibilidad, velocidad de operación, obras de arte, iluminación e intersecciones. Posterior a ello se efectuó ciertos cálculos matemáticos o mediciones in situ de los parámetros mencionados, para la obtención de la información mucho más acertada acerca de la vía E492 tramo comprendido entre la vía E491 y E35 de la provincia de Chimborazo con un recorrido total de 19.5 km.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. *Exploratorio*

Según Montoya (2009, pp.28), establece que este nivel de investigación se utiliza normalmente cuando el objetivo es estudiar un problema poco estudiado, sirve para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos en el campo de estudio.

Para ello se realizó una investigación in situ, en el cual se logró identificar la situación actual del tramo de estudio y además nos permitió conocer los puntos que generan mayor accidentabilidad de tránsito, con estos datos se efectuará recomendaciones de acuerdo a las normas para la aplicación de la seguridad vial.

3.2.2. *Descriptivo*

Tiene como propósito es describir situaciones y eventos; es decir, como es y cómo se manifiesta, también ayuda la posibilidad de predecir al fenómeno al cual se esté estudiando (Montoya, 2009, pp.28).

Para el presenta proyecto de investigación se aplicó, para identificar el estado real de la infraestructura vial del tramo de estudio a través de la lista de chequeo, posterior a ello se establecerá ciertas recomendaciones con el fin de disminuir el índice de siniestralidad de tránsito.

3.3. *Diseño de investigación*

3.3.1. *No experimental*

El trabajo de investigación no posee un diseño de investigación experimental, por el hecho que no se realizó evaluaciones mediante experimentos o laboratorio para comprobar sus resultados, de tal forma que el levantamiento de datos o información se lo efectuó directamente en el campo de estudio, a través de mediciones y observaciones de los diferentes componentes de la infraestructura, finalmente se realizó una revisión en las normas INEN y NEVI para la verificación y análisis de resultados.

3.4. *Tipo de estudio*

3.4.1. *De campo*

En el presente trabajo de investigación se utilizó la recolección de información a nivel exploratorio, dado que fue necesario conocer a profundidad la situación actual de la infraestructura en el que se encuentra la vial del tramo al que se ejecutó el estudio de investigación, se realizó una inspección y/o evaluación in situ tanto en las horas diurnas como nocturnas, de igual manera se comprobó el correcto funcionamiento de las señaléticas verticales y horizontales en ambos periodos.

3.4.2. *Demográfico*

A nivel demográfico el estudio se basó en investigaciones previas, como nivel del suelo y la ubicación demográfica exacta de las señaléticas de la zona, como latitud y altitud, todo esto con el fin de recolectar la suficiente información para un previo análisis del tramo vial. Este tipo de

investigación también nos facilitó datos demográficos de la vía como ubicación y el tipo de terreno en el que se encuentra.

3.4.3. Bibliográfico

En el presente trabajo de investigación se utilizó una investigación a nivel bibliográfico, ya que se obtuvo información de fuentes como: libros, artículos científicos, tesis, sitios web, etc. Los mismos que sirvieron como base y guía para la correcta elaboración del trabajo de investigación. Tomando como referencia documentos relacionados con el tema, para la redacción de los antecedentes y el marco teórico del mismo.

3.5. Métodos, técnicas e instrumentos

3.5.1. Método Inductivo

Este método parte de lo general a lo particular, se empleó al momento de realizar el trabajo de campo, donde se procedió a realizar la recolección de información con el uso de la lista de chequeo, con la finalidad de levantar información precisa del estado actual de la infraestructura de la vía y sus diferentes problemáticas de siniestro de tránsito, para establecer soluciones y conclusiones generales del tramo inspeccionado.

3.5.2. Método deductivo

En teoría, este método se basa en una premisa, la cual nos permitió llegar a una conclusión concreta, por lo tanto, esta metodología al utilizar la lógica por medio de una observación nos permitió analizar los diferentes tipos de siniestros de tránsito de toda la infraestructura vial del tramo de estudio y así adquirir un resultado válido al evaluar la seguridad vial en el trayecto de la vía E492, desde la parroquia Calpi, hasta el límite de la provincia de Bolívar con una longitud total de 19.5 km.

3.5.3. Método histórico

Este método se basa en acontecimientos o hechos históricos, dado a que se recolectó datos de los siniestros de tránsito presentes en la vía durante los últimos dos años y fue ventajoso en la elaboración y evaluación de los puntos más conflictivos o denominados puntos negros y a su vez ayudó a conocer datos reales, para de esta forma interpretar la problemática real, con la obtención de datos históricos.

3.5.4. Método sintético

Este tipo de método de investigación nos ayudó a obtener la información más notable de forma sintetizada y concisa, fue útil en el planteamiento del objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo de titulación, además nos facilitó en la redacción del marco teórico, en la definición de datos relevantes e incluso en el momento de presentar los resultados obtenidos de la investigación de manera precisa y sintetizada la cual será fácil de interpretar.

3.5.5. Método analítico

Este método de investigación fue muy importante en el presente trabajo de investigación, dado que brinda la posibilidad de que el investigador pueda ejecutar la información de forma sintetizada, es decir, resaltar solo lo más importante, las partes que interesan al presente proyecto, y a su vez ayuda a desarrollar el trabajo a través de las fichas de recolección de datos en el momento de recolectar la información.

3.5.6. Técnicas

Según Fuentes et al.(2020, pp.64) establecen como el conjunto de reglas e instrucciones que ayuda al investigador a tener una relación con el objeto de la investigación de campo. La técnica de recolección de datos que se utilizó en el presente proyecto de investigación fue la observación y la entrevista.

3.5.6.1. Observación:

Es una técnica de recolección de información en situ a través de una visualización clara, precisa, concreta y directa del fenómeno del cual se está investigando. En el estudio de campo la observación se convierte en la técnica de recolección de información más rápida y eficiente, con la ayuda de la ficha de observación se pudo recolectar la suficiente información del estado actual de la infraestructura vial, dando importancia a todo lo que se encuentra en un estado deficiente para su correcto funcionamiento.

3.5.6.2. Entrevista

Es un diálogo abierto entre dos personas en el que actúa el entrevistador y el entrevistado, para ello es fundamental contar con personas que conozcan sobre del tema a tratar. En cuanto a la recolección de información a través de la guía de entrevista, se estableció dos variables para su

análisis, las cuales son: la infraestructura vial y los siniestros de tránsito en la vía, por lo cual se recabó información de primera mano a través de esta técnica de investigación.

3.5.7. Instrumentos

Al instrumento de recolección de datos se le define como:

Cualquier recurso, documento que se emplea para obtener, registrar o almacenar información, está formado por ítems preestablecidos para cumplir con un objetivo y medir la variable y la dimensión. Todo instrumento debe cumplir con tres criterios: validez, confiabilidad y objetividad (Fuentes Doria et al. 2020, pp.65).

3.5.7.1. Ficha de observación

Se utilizó para recolectar la información de las diferentes problemáticas de la infraestructura vial del tramo de estudio, con el objetivo de verificar si cumple con los requisitos establecidos en la norma NEVI-12 del Ministerio de Transporte y Obras públicas y las normas INEN de las señales verticales y horizontales. De esta manera se analizó los siguientes parámetros: características geométricas, capa de rodadura, señalamiento horizontal y vertical, obras de arte (cunetas, bordillos) y el mobiliario vial (iluminación, estacionamientos).

3.5.7.2. Guía de entrevista

La guía de entrevista es un instrumento de investigación que contiene los temas relacionados con el objeto de estudio, a través de este mecanismo o estrategia se conoció los hechos reales de la situación actual de la infraestructura vial y los siniestros de tránsito. Fue estructurado por los investigadores y consta de 4 preguntas abiertas que sirvió para conocer diferentes criterios u opiniones respecto al estado de la infraestructura vial y con respecto a la siniestralidad, las causas y posibles soluciones que se podría realizar para contribuir a la seguridad vial. Estuvo dirigido hacia las personas que conocen este tramo de estudio.

3.6. Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

3.6.1. Población

En el presente trabajo de proyecto de investigación de Auditoría de Seguridad Vial (ASV), se tomó en cuenta como población de estudio a todo el segmento de la infraestructura vial, es decir, la vía E492 en el tramo comprendido entre la vía E35 y E491 de la provincia de Chimborazo con una longitud total de 19.5 km, de tal manera que el análisis se realizará en el 100% del tramo de estudio.

3.6.2. Muestra

Con respecto a la ficha de observación, la muestra en el presente trabajo de titulación es igual a la población, dado a que el análisis es del 100% del tramo de estudio. Mientras que en la entrevista se escogió a 3 personas, las mismas que brindaron información veraz y de primera mano, la muestra de la entrevista se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 1-3: Entrevista

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	DENOMINACIÓN
Ing. Monserrath Soria	Coordinadora Técnica de la infraestructura distrital de la MTOP
Sra. Hilda Basantes	Morador “Perteneiente a la muestra”
Tnte. Hugo Vallejo	Miembro de Policía Nacional

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación del tramo de estudio

El tramo de estudio se encuentra ubicado entre la parroquia rural de Calpi y el límite fronterizo de la provincia de Chimborazo y Bolívar, con una longitud total de 19,5 km, sus funciones competen al ministerio de transportes y obras públicas del Ecuador.

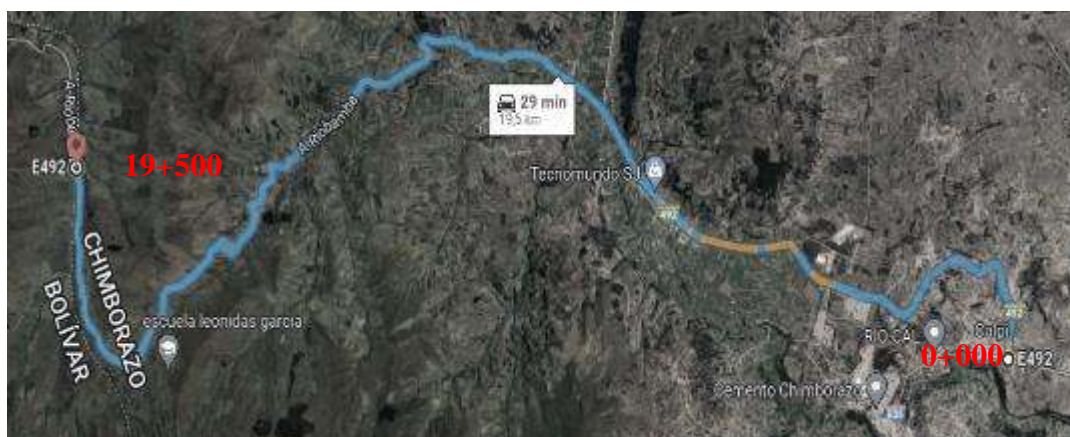


Ilustración 1-4: Tramo de estudio

Fuente: Google maps, 2022.

Tabla 1-4: Características del tramo estudio

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICA
Por su jurisdicción	Vía estatal
Tipo de vía	Secundaria
Número de carriles	2
Longitud	19,5 km
Tipo de pavimento	Asfalto
Ancho de carril	3,6 metros

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

4.2. Situación actual

En esta parte se establece la información de la situación actual de la infraestructura vial del tramo de estudio, la misma que se obtuvo a través de la lista de chequeo, en el cual se identificó los

parámetros como: alineamiento y sección transversal; señalización vial; superficie de rodadura; mobiliario vial; diseño geométrico y las obras de arte entre otros.



Ilustración 2-4: Orientación vial del tramo de estudio

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

A continuación, se presentará un cuadro resumen de la situación actual de la vía E492, en el tramo comprendido entre las vías E35 y E491 de la provincia de Chimborazo. Si se desea un informe más detallado de la situación actual de la vía.

Tabla 2-4: Resumen de la lista de chequeo de la situación actual del tramo de estudio

LISTA DE CHEQUEO							
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							
ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO / ABSCISA	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	¿Está demarcada la separación de carril y los bordes de la calzada?	0+000 - 0+350		X	X	X	En la mayor parte de la vía no se encuentra delimitada la demarcación vial de la berma ni la separación de carriles
		0+820 - 1+100					
		0+500 - 0+548					
		4+850 - 5+000					
2	Las demarcaciones se encuentran bien definidas para una perfecta visibilidad para el día, noche y condiciones adversas	1+700 - 2+000		X		X	La demarcación de los bordes de la vía no se llega a observar ni en el día ni en la noche
3	Los reductores de velocidad se encuentran en buen estado	3+500		X	X	X	Los reductores de velocidad se encuentran rotos, además de eso no están pintados en algunos puntos
		3+540					
		3+410					
		3+270					
		7+100					
4	Las tachas existentes se encuentran en un buen estado y bajo condiciones técnicas	9+900 - 10+020		X		X	La mayor parte de la vía no cuenta con tachas, tienen tachas salidas o incompletas en algunos puntos.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO / ABSCISA	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Las señales están libres de algún elemento que impida la visibilidad a los conductores	0+020		X		X	Se ha observado un muro en el tramo el misma que impide una buena visibilidad de la señalética.
2	Las señales se encuentran limpias	4+810		X	X		Existen puntos donde la señalética se encuentra sucia y también en sus alrededores.
		3+750				X	
3	Se encuentran dobladas o deterioradas	4+810	X			X	La señalética vertical se encuentra en mal estado y da mala apariencia a la zona.
		3+150					
		14+850					
		14+650				X	
		18+200 - 18+280					
	18+000 - 18+050					X	

DELINEADORES							
ITEM	DESCRIPCIÓN	ABSCISA	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Los delineadores son instalados en forma correcta	19+600		X	X		No se ha instado los delineadores según la normativa cada 300m y a 1,20 m del borde de la vía
2	Los delineadores son claramente visibles	2+000		X		X	La vegetación y la falta de conservación de los delineadores son factores que no permiten una buena visibilidad de los mismos.
		3+590			X		
		4+050				X	
BARRERAS DE CONTENCIÓN							
ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO / ABSCISA	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Las terminales de las barreras de contención son construidas correctamente	16+900		X		X	En los tramos que existen las barreas de contención, se pudo observar que sus terminales no son óptimos para disminuir el impacto de un vehículo.
		14+150 - 4+300			X		
		2+700 - 2+730				X	
2	¿Las barreras de contención cuentan con bordes o ménsulas reflectantes?	13+600		X		X	En ambos sentidos los bordes de las barreras de contención no cuentan con reflectores, y en otros los reflectores se han salido o roto.
		14+8690					
		1+200 - 1+280					

							La Barrera de contención está deteriorada debido a un impacto.
SUPERFICIE DE RODADURA							
CALZADA							
ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO/ ABSCISAS	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	La calzada se encuentra en buenas condiciones para la circulación adecuada	0+000 - 0+400				X	Se han observado en algunos tramos la capa de rodadura muy desgastada, con indicios de hacerse baches en la vía.
		1+700 - 1+820		X	X	X	
		3+700 - 3+800					
2	El pavimento está libre de baches, fisuras y hoyos	0+000 - 0+200					En los tramos existen varios baches.
		0+190		X		X	
		0+870 - 0+900			X	X	
		1+100 - 1+300				X	
		1+400 - 1+500					
		3+100			X		
		3+290					

3	La calzada está libre de elementos como: piedras, materiales sueltos que pueden provocar derrape de los vehículos	4+700					El desborde de tierra y piedrillas en la vía puede provocar un accidente de tránsito.
		4+810					

DISEÑO GEOMÉTRICO

INTERSECCIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ABSCISAS	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Existen dispositivos de control al aproximarse a una intersección	3+300		X		X	En estas intersecciones no se cuenta con dispositivos de control.
		7+820			X		
		0+500					
		1+300				X	
		3+150					

OBRAS DE ARTE

CUNETAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO/ ABSCISAS	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	

1	Existen cunetas en este tramo	4+850 5+900		X		X	En estos tramos no existen cunetas, es un área poblada. Corresponde al tramo de San Juan.	
		5+900 7+100						
2	Las cunetas cuentan con el debido mantenimiento para que estas se encuentren limpias	0+110 - 0+158		X		X	El mantenimiento de las cunetas no se realiza ya que se encuentran acumuladas de basura, además debido a los deslaves estas se llenan de tierra y vegetación las mismas que no tienen un debido mantenimiento.	
		1+580 - 1+600						
		0+148 - 0+158						
		4+000						
		4+200						
		7+690						
		12+700		X		X		
		13+600 - 16+590						
		14+300 - 14+400				X		
		14+596 - 14+600				X		
		14+630				X		
3	Existen desborde o acumulación de agua en la calzada debido al mal mantenimiento del sistema de drenaje	0+110 - 0+148	X			X	Se ha podido observar que en los puntos o tramos existe un desborde de agua hacia la calzada, debido a las lluvias.	
		2+400						
		3+160						
		3+300						
		14+490 - 14+500						X
		15+900						
ALCANTARILLAS								

ITEM	DESCRIPCIÓN	ABSCISAS	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Se encuentran libres de desperdicios o basuras	0+011 0+110 0+800		X	X		Se ha observado demasiada basura en la vía lo q impide el despoje de agua por las alcantarillas
ILUMINACIÓN							
ITEM	DESCRIPCIÓN	TRAMO/ ABSCISAS	SI	NO	LADO		OBSERVACIONES GENERALES
					IZQ	DER	
1	Existe iluminación en la zona	1+100 - 4+600 10+000 -19+500		X	X		En estos tramos no existe iluminación.

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 3-4: Interpretación de las entrevistas realizadas





NOMBRE	FUNCIÓN	PREGUNTA	RESPUESTA
Hilda Basantes	Morador “perteneciente a la muestra”	El tramo de estudio tiene una correcta u	Actualmente la vía presenta ciertas fallas en algunos puntos como son los baches, ya que por lo general es utilizada por camiones pesados que transportan material hacia la fábrica de cemento
Hugo Vallejo	Miembro de la policía nacional	optima infraestructura vial	En su totalidad se podría decir que no, porque en ciertos puntos falta dar ciertos mantenimientos para una circulación optima de los vehículos y así brindar seguridad a los conductores
Monserrath Soria	Coordinadora Técnica de la infraestructura distrital de la MTOP		La mayoría de los vehículos no respetan el límite de velocidad porque no existen reductores de velocidad en ciertos puntos.
Hilda Basantes	Morador “perteneciente a la muestra”	Los factores principales que causan los	La vía no cuenta con una adecuada señalización vial, como son las rompe velocidades para que los vehículos respeten el límite de las velocidades.
Hugo Vallejo	Miembro de la policía nacional	siniestros de tránsito	Existen un sinnúmero de factores que ocasionan siniestros de tránsito, pero lo más notable es la escasez de una infraestructura adecuada ya que la misma ha sido deteriorada por las causas ambientales y humanas.
Monserrath Soria	Coordinadora Técnica de la infraestructura distrital de la MTOP		La mayoría de los conductores no respetan las señaléticas de tránsito y exceden el límite de velocidad.

Hilda Basantes	Morador “perteneciente a la muestra”	Si la señalética implementada cumple un funcionamiento adecuado	En algunos puntos de la vía no existen señalética de tránsito para que los vehículos respeten el límite de velocidad.
Hugo Vallejo	Miembro de la policía nacional		Por el momento se podría decir que no, ya que en su mayoría falta dar un mantenimiento adecuado que regule su uso hacia el conductor.
Monserrath Soria	Coordinadora Técnica de la infraestructura distrital de la MTOP		No, porque falta dar un mantenimiento continuo de las señaléticas, que ayude a regular la circulación vehicular de los conductores.
Hilda Basantes	Morador “perteneciente a la muestra”	Considera que la vía debe ser evaluada para mejorar la infraestructura	Es importante realizar un estudio para reducir el índice de siniestrabilidad de tránsito, ya que mucha de las veces hasta las mascotas son víctimas, porque los conductores no respetan el límite de velocidad.
Hugo Vallejo	Miembro de la policía nacional		Es fundamental realizar un estudio, para verificar los puntos más críticos con la finalidad de brindar una solución óptima que brinde seguridad a los transeúntes.
Monserrath Soria	Coordinadora Técnica de la infraestructura distrital de la MTOP		Si, a través de un estudio previo que permita conocer cada uno de las problemáticas en los diferentes puntos de la vía, de acuerdo a eso se dé una solución óptima.

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 4-4: Situación actual de los puntos críticos

RADIO DE CURVATURA					
Abscisa	Valor				Observaciones
1+200	54.08 m				El radio de curvatura solo se pudo calcular en dos puntos negros dado a que en los otros no existe curva.
4+600	31.02 m				
VELOCIDAD DE OPERACIÓN					
Abscisa	Datos				Observaciones
	Hora Pico		Hora Valle		
					
1+200	27km/h	36km/h	38km/h	42km/h	La velocidad de operación se obtuvo midiendo el tiempo que tardan los vehículos en pasar por dos puntos ubicados a 100m de distancia.
3+900	24km/h	30km/h	40km/h	40km/h	
4+600	33km/h	53km/h	70km/h	72km/h	
7+800	45km/h	40km/h	60km/h	55km/h	
8+700	48m/h	45km/h	56km/h	62km/h	
PERALTE					
Abscisa	Datos				Observaciones
1+200	5%				El peralte se calculó solo en los puntos en donde existe curva, dado a que se necesita la medida de la sobreelevación de la parte externa de vía, con relación a la parte interna.
4+600	5%				
DISTANCIA DE VISIBILIDAD					
Abscisa	Datos				Observaciones
	Subida		Bajada		
1+200	57 m		48.75 m		La distancia de visibilidad solo se tomó de los puntos negros en donde se presentan curvas, para esto ocupamos la herramienta google earth.
4+600	34.96 m		18.50 m		
PENDIENTE O GRADIENTE					
Abscisa	Datos				Observaciones
1+200	3%				de acuerdo a los datos obtenidos podemos verificar
3+900	1%				

4+600	-4%	que, si cumple, ya que la pendiente longitudinal máxima es el 10%, para obtener estos resultados se emplee la herramienta de Google Earth.					
7+800	-1%						
8+700	2%						
SEÑALÉTICA VERTICAL							
Descripción	Abscisa	SI	NO	Lado		Observaciones	
				IZQ	DER		
¿Existe señalética vertical?	1+200					No se halla señal vertical, informando la aproximación a curvas o la existencia de intersecciones.	
	3+900		x	x	x		
	4+600				x		
	7+800	x					
	8+700		x		x		x
SEÑALÉTICA HORIZONTAL							
Descripción	Abscisa	SI	NO	Lado		Observaciones	
				IZQ	DER		
¿Se encuentran demarcadas la línea separadora de carriles y la de los bordes de la vía??	1+200					Las demarcaciones de la línea divisora de carril y la de los bordes de la vía no son visibles ni en el día ni en la noche.	
	3+900						
	4+600		x	x	x		
	7+800						
	8+700						
CALZADA							
Descripción	Abscisa	SI	NO	Lado		Observaciones	
				IZQ	DER		
¿La calzada se encuentra en buenas condiciones?	1+200		x	x	x	Se hallan baches y fisuras en la calzada, además la capa asfáltica está muy deteriorada.	
	3+900						
	4+600		x		x		
	7+800	x					
	8+700						
ILUMINARIA							
Descripción	Abscisa	SI	NO	Observaciones			
	1+200			No existe la suficiente iluminaria a lo largo del tramo de estudio.			
	3+900						
	4+600						
	7+800	x					
	8+700						

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

4.3. Distancia de visibilidad

Para obtener la distancia de visibilidad en los diferentes puntos del tramo del estudio, se realizó a través de la herramienta de sistema de información geográfico Google Earth, cuyo procedimiento consiste en tomar un patrón de medida, tanto de subida como de bajada desde el inicio de la curva hasta el punto máximo de la curva, tal como se muestra en la **Ilustración 3-4**.



Ilustración 3-4: Distancia de visibilidad

Fuente: Google Earth.

4.3.1. Determinación de la distancia de visibilidad

Con respecto al cálculo de la distancia de visibilidad de bajada, es importante tomar en consideración la velocidad de diseño de la vía que es de 60 km/h, por lo cual se toma la situación más crítica de la pendiente, en este caso el 9%, en el cual nos recomienda que la distancia de visibilidad de subida como mínimo es de 66,6 metros mientras que el de bajada como mínimo es de 100,8 metros. Dicho cálculo se puede evidenciar en el anexo B.

Tabla 5-4: Distancia de visibilidad de subida.

Tramo	Descripción	Figura
1+100 – 1+200		
1+300 – 1+500		
2+700 – 3+000		
4+600 - 4+700		
9+400 – 9+500		
9+900 -10+000		
10+500 – 10+534		
10+600 – 10+640		
10+800 - 10+860		
11+400 -11+500		
13+254 – 13+314	No cumple la distancia de visibilidad de subida, con respecto a la recomendada en la norma NEVI Volumen 2A.	
13+400 - 13+500		
13+600 – 13+660		
13+700 -13+760		
13+900 – 13+960		
14+000 – 14+098		
14+700 – 14+ 754		
14+800 -14+860		
14+900 – 14+960		
15+000 – 15+060		
15+900 -16+000		
16+200 – 16+300		
16+ 900 – 17+000		
17+500 – 17+600		
18+000 – 18+100		
18+130 - 18+190		



Fuente: Google Earth.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 6-4: Distancia de visibilidad de bajada

Tramo	Descripción	Figura
1+100 – 1+200		
1+300 – 1+500		
2+700 – 3+000		
4+600 - 4+700		
9+400 – 9+500		
9+900 -10+000		
10+500 – 10+534		
10+600 – 10+640		
10+800 - 10+860		
13+100 – 13+200		
13+254 – 13+314		
13+400 - 13+500	No cumple la distancia de visibilidad de bajada, con respecto a la recomendada en la norma NEVI Volumen 2A.	
13+600 – 13+660		
13+700 -13+760		
13+900 – 13+960		
14+000 – 14+098		
14+700 – 14+ 754		
14+800 -14+860		
14+900 – 14+960		
15+000 – 15+060		
15+900 -16+000		
16+200 – 16+300		
16+ 900 – 17+000		
17+500 – 17+600		
18+000 – 18+100		
18+130 - 18+190		



Fuente: Google Earth.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

4.4. Radio de curvatura

Para determinar el radio de curvatura, se establece una relación entre la velocidad de diseño y el peralte, en este caso al ser una vía de tipo secundaria su velocidad de diseño corresponde a 60km/h y su peralte máximo del 10%. A continuación, se demuestra cómo se calculó el radio de curvatura en el tramo de estudio.



Con la ayuda de Google Earth se pudo calcular los radios de curvatura, mediante el trazo de dos líneas perpendiculares acorde a la vía y un círculo acorde a la curva.



Ilustración 4-4: Distancia de visibilidad

Fuente: Google Earth.

Tabla 7-4: Radio de curvatura

Tramo	Descripción	Figura	
1+100 – 1+200			
1+300 – 1+500			
2+700 – 3+000			
4+600 - 4+700			
9+400 – 9+500			
9+900 -10+000			
10+500 – 10+534			
10+600 – 10+640			
10+800 - 10+860			
11+400 -11+500			
13+254 – 13+314			
13+400 - 13+500	<p>No cumple el radio de curvatura con el valor mínimo recomendada en la norma NEVI Volumen 2A.</p>		
13+600 – 13+660			
13+700 -13+760			
13+900 – 13+960			
14+000 – 14+098			
14+700 – 14+ 754			
14+800 -14+860			
14+900 – 14+960			
15+000 – 15+060			
15+900 -16+000			
16+200 – 16+300			
16+ 900 – 17+000			
17+500 – 17+600			
18+000 – 18+100			
18+130 - 18+190			

Fuente: Google Earth.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

4.5. Pendiente o gradiente

Para obtener la pendiente longitudinal del tramo de estudio, se realizó con la ayuda de la herramienta Google Earth para obtener los puntos de elevación de las cotas de cada tramo.

Ejemplo

En la abscisa 0+000 el punto de elevación es 3065,4 metros mientras que en la abscisa 0+500 es 3093,5 metros, cabe señalar que la distancia natural es de 500 metros, por lo tanto, tenemos lo siguiente:

Datos:

Cota A = 3093,5

Cota B = 3065,4

$$\Delta y = Cota A - Cota B$$

$$\Delta y = 3093,5 - 3065,4$$

$$\Delta y = 28,1$$

Aplicamos el teorema de Pitágoras para obtener la distancia reducida:

$$Dr^2 = c^2 - b^2$$

$$Dr^2 = (500)^2 - (28,1)^2$$

$$Dr^2 = 250000 - 789,61$$

$$Dr = \sqrt{250000 - 789,61}$$

$$Dr = \sqrt{249210,39}$$

$$Dr = 499,21$$

Finalmente aplicamos la ecuación del pendiente:

$$Pendiente (\%) = \frac{3093,5 - 3065,4}{499,21} * 100$$

$$Pendiente = 6\%$$

Respuesta: en la abscisa 0+000 – 0+500 la pendiente es igual a 6%

A través de este procedimiento se obtuvo las pendientes que se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 8-4: Pendiente longitudinal

TRAMO			TRAMO		
DESDE:	HASTA:	PENDIENTE	DESDE:	HASTA:	PENDIENTE
0+000	0+500	6%	10+000	10+500	10%
0+500	1+000	5%	10+500	11+000	7%
1+000	1+500	6%	11+000	11+500	11%
1+500	2+000	14%	11+500	12+000	6%
2+000	2+500	5%	12+000	12+500	-12%
2+500	3+000	-3%	12+500	13+000	12%
3+000	3+500	1%	13+000	13+500	9%
3+500	4+000	-3%	13+500	14+000	9%
4+000	4+500	-3%	14+000	14+500	13%
4+500	5+000	1%	14+500	15+000	13%
5+000	5+500	2%	15+000	15+500	10%
5+500	6+000	2%	15+500	16+000	10%
6+000	6+500	3%	16+000	16+500	9%
6+500	7+000	1%	16+500	17+000	-4%
7+000	7+500	1%	17+000	17+500	-9%
7+500	8+000	5%	17+500	18+000	-10%
8+000	8+500	6%	18+000	18+500	-7%
8+500	9+000	4%	18+500	19+000	-7%
9+000	9+500	4%	19+000	19+500	-2%
9+500	10+000	9%	-	-	-

Fuente: Google Earth.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

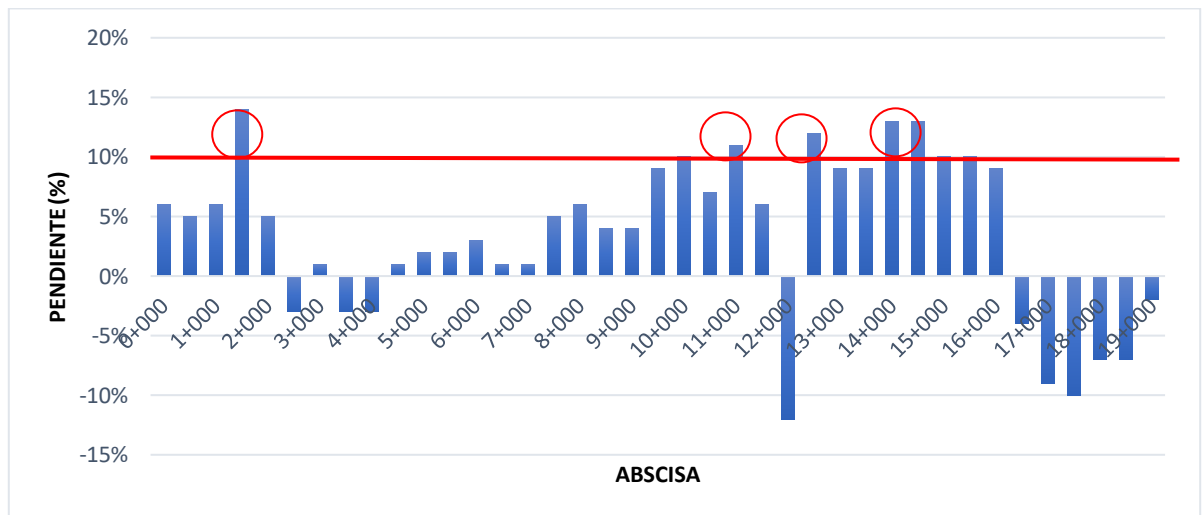


Ilustración 5-4: Pendiente longitudinal del tramo de estudio

Fuente: Google Earth.

La gráfica anterior, demuestra las abscisas que no cumplen con la pendiente máxima del 10% lo que quiere decir que se dificulta al momento del ascenso de los vehículos en la carretera.

4.6. Evaluación de los puntos críticos

Para realizar la evaluación de los puntos críticos en la vía E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y E491, provincia de Chimborazo. Se tomo en cuenta las siguientes consideraciones:

4.6.1. Puntos negros

A través del informe estadístico de la policía nacional de los siniestros de tránsito durante los dos últimos años, se pudo determinar la cantidad de siniestros de tránsito, que muchas de las veces son provocadas por factores que inciden en las vías, tales como; la infraestructura vial, sus componentes o la falta de señalética han provocado varios de estos, los cuales han dejado pérdidas humanas y materiales.

En la siguiente tabla se detalla los siniestros de tránsito que han ocurrido en el tramo de estudio durante los dos últimos años:

Tabla 9-4: Siniestros de tránsito en el período 2021 – 2022

DIRECCIÓN Y/O EJE VIAL	AÑO	ABSCISA	TIPO DE ACCIDENTE	NUMERO DE SINIESTROS DE TRANSITO	TOTAL
E492 ingreso al Palacio Real	2022	(1+200 m)	Choque por alcance	5	5
Vía san Juan- Altura de San Francisco	2021	(3+900 m)	Estrellamiento	2	6
	2022		Choque frontal excéntrico	4	
Vía San Juan – Sector Calpiloma	2021	(4+600 m)	Choque lateral angular	2	8
	2021		Choque frontal	6	
Vía san Juan	2021	(7+800 m)	Choque frontal	4	4
3 km de la Y	2021	(8+700 m)	Perdida de pista	2	11
			Atropello	1	
	2022		Choque frontal	5	
			Choque lateral	1	
	Choque por alcance		1		
Volcamiento	1				

Fuente: Policía Nacional.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Con la información detallada en la **tabla 9-4**, se encontró 5 puntos críticos en el cual se concentran más de 3 siniestros de tránsito en el tramo de estudio, estos se reflejarán en la siguiente gráfica:

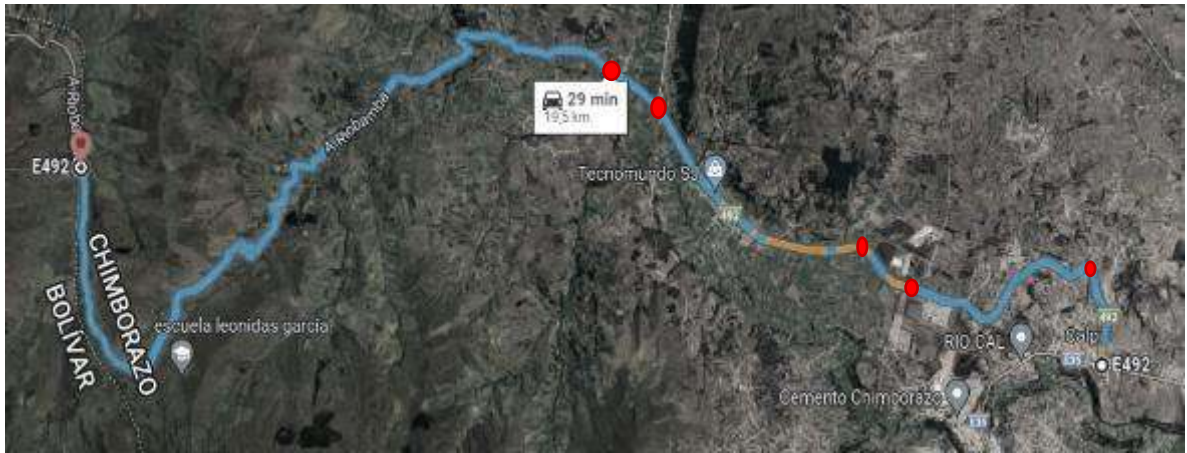


Ilustración 6-4: Puntos críticos en el tramo de estudio

Fuente: Tabla 9-4.

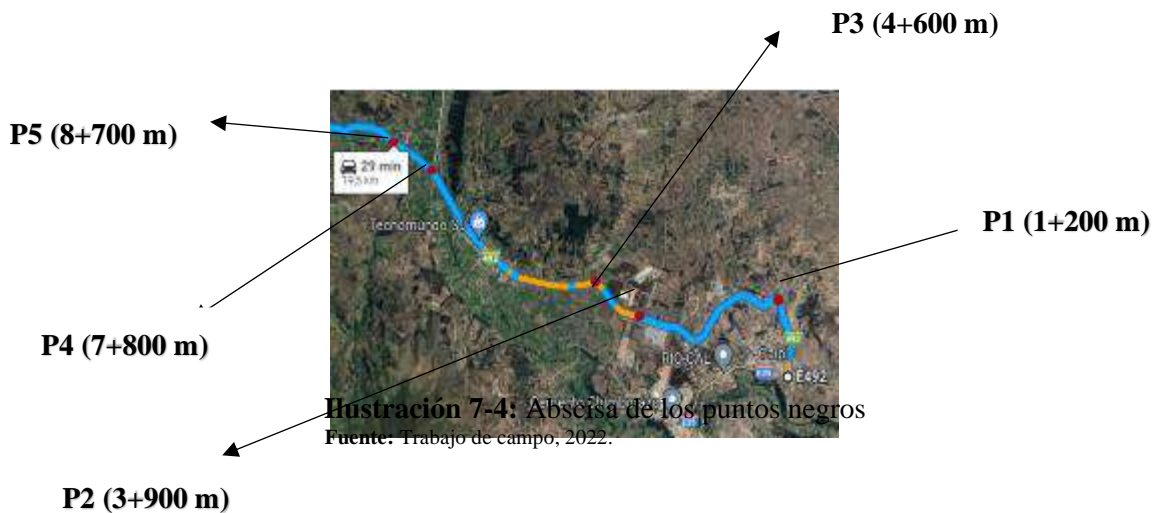


Ilustración 7-4: Abscisa de los puntos negros
Fuente: Trabajo de campo, 2022.

4.6.2. Radio de curvatura

En la siguiente tabla, se va evaluar si los puntos negros cumplen o no con el radio de curvatura, solo se han tomado los puntos en los que se encuentra una curva.

Tabla 10-4: Radio de curvatura en los puntos negros

PUNTO NEGRO	Radio de curvatura	Radio de curvatura
	según la normativa	calculado
P1 (1+200)	115 m	54,08 m
P3 (4+600)	115 m	31, 02 m

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

 Cumple  No cumple

4.6.3. Velocidad de Operación


La velocidad promedio colocada en la siguiente tabla, se determinó mediante el cálculo de la velocidad en la que operan los vehículos en los puntos negros, se ha realizado el conteo a las (10h00 hasta 11h00) la cual se ha considerado hora valle y las (15:00h hasta 16:00) la cual corresponde a la hora pico.

Tabla 11-4: Velocidad de operación en los puntos negros

PUNTO NEGRO	HORA PICO		HORA VALLE		Velocidad de Diseño según la Normativa
	LADO		LADO		
	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	
P1 (1+200)	27 km/h	36 km/h	38 km/h	42 km/h	40 km/h
P2 (3+900)	24 km/h	30 km/h	40 km/h	40 km/h	60 km/h
P3 (4+600)	33 km/h	53 km/h	70 km/h	72 km/h	40 km/h
P4 (7+800)	45 km/h	40 km/h	60 km /h	55 km/h	60 Km/h
P5 (8+700)	48 km/h	45 km/h	56 km/h	62 km/h	60 km/h

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

 Cumple  No cumple

4.6.4. Peralte

En la siguiente tabla, se va evaluar si los puntos negros cumplen o no con el nivel de peralte, solo se han tomado los puntos en los que se encuentra una curva, dado a que el peralte solo se puede analizar con el grado de sobreelevación de la calzada, para lo cual se midió el grado de elevación de la parte externa de la curva en relación con su parte interna.

Tabla 12-4: Peralte en los puntos negros

Punto negro	Peralte máximo según la Normativa	Peralte de la curva
P1 (1+200)	10%	5%
P3 (4+600)	10%	5%

Fuente: Google Earth, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

 Cumple  No cumple

4.6.5. Distancia de visibilidad


En la siguiente tabla, se va evaluar si los puntos negros cumplen o no con la distancia de visibilidad de subida y bajada, en este caso solo se ha tomado en consideración los puntos que se encuentran en la curva.

Tabla 13-4: Distancia de visibilidad en los puntos negros

Punto negro	Distancia de visibilidad de subida mínima según la Normativa	Distancia de visibilidad de subida mínima calculada	Distancia de visibilidad de bajada mínima según la Normativa	Distancia de visibilidad de bajada mínima calculada
P1 (1+200)	66,6 m	57,00 m	100,8 m	48,75 m
P3 (4+600)	66,6 m	34,96 m	100,8 m	18,50 m

Fuente: Google Earth, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

 Cumple  No cumple

4.6.6. Pendientes o gradiente

En la siguiente tabla, se va a evaluar si los puntos negros cumplen o no con la pendiente establecida por la normativa, tal como se lo detalla a continuación:

Tabla 14-4: Pendientes o gradiente de los puntos negros

Puntos negros	Pendiente máxima del 10% establecida en la normativa	Pendiente calculada
P1 (1+200)	10 %	3%
P2 (3+900)	10 %	1%
P3 (4+600)	10 %	-4%
P4 (7+800)	10 %	-1%
P5 (8+700)	10 %	2%

Fuente: Google Earth, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

 Cumple  No cumple

4.6.7. Señalética

En la siguiente tabla se va a analizar la señalética en los puntos negros, tanto señalética vertical como horizontal, se tomará en cuenta, en el caso de ser una curva, de existir intersecciones o de si es una zona poblada, para evaluar qué tipo de señalética debe poseer el punto.

Tabla 15-4: Evaluación de la señalética en los puntos negros

PUNTO NEGRO		
P1 (1+200)		
		
Ítem	Posee	No Posee
Señalética vertical		X
Señalética Horizontal		X
Demarcación de la separación de carril y los bordes de la vía		X
Reductores de velocidad		X
Tachas en la calzada		X
Resultado de la evaluación:	En este tramo de la vía no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo la aproximación de la curva, tampoco de la intersección, en cuanto a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la separación de carril ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas.	
PUNTO NEGRO		
P2 (3+900)		



Ítem	Posee	No Posee
Señalética vertical		X
Señalética Horizontal		X
Demarcación de la separación de carril y los bordes de la vía		X
Reductores de velocidad		X
Tachas en la calzada		X
Resultado de la evaluación:	En este tramo de la vía no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo la salida de vehículos de las intersecciones, en este punto salen y entran camiones de carga pesada, en cuanto a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la separación de carriles ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas.	
PUNTO NEGRO		
P3 (4+600)		



Ítem	Posee	No Posee
Señalética vertical		X
Señalética Horizontal		X
Demarcación de la separación de carril y los bordes de la vía		X
Reductores de velocidad		X
Tachas en la calzada		X
Resultado de la evaluación:	En este tramo de la vía no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo la aproximación de la curva, de la intersección y tampoco la señalética de zona poblada, en cuanto a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la separación de carril ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas.	
PUNTO NEGRO		
P4 (7+800)		



Ítem	Posee	No Posee
Señalética vertical	X	
Señalética Horizontal		X
Demarcación de la separación de carril y los bordes de la vía		X
Reductores de velocidad		X
Tachas en la calzada		X
Resultado de la evaluación:	En este tramo de la vía no se evidencia la señalética horizontal que indique un desvío en la vía, no se encuentra demarcada la separación de carril ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas. Cabe recalcar que el semáforo que existe en este tramo solo se encuentra en amarillo intermitente que indica precaución.	
PUNTO NEGRO		
P5 (8+700)		



Ítem	Posee	No Posee
Señalética vertical		X
Señalética Horizontal		X
Demarcación de la separación de carril y los bordes de la vía		X
Reductores de velocidad		X
Tachas en la calzada		X
Resultado de la evaluación:	En este tramo de la vía no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo que es una zona poblada, tampoco de la desviación en la vía, en cuento a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la separación de carril ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas.	

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 16-4: Porcentaje de señalética vertical

SEÑALÉTICA VERTICAL		
Cantidad total de señalética vertical en el tramo de estudio.	Cantidad de señalética vertical dañada, rota o sucia en el tramo de estudio.	Porcentaje del tramo vial en que la señalética vertical está dañada rota o sucia.
115	31	26,9%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 17-4: Porcentaje de señalética horizontal

SEÑALÉTICA HORIZONTAL		
Km totales en el tramo de estudio que debería existir señalética horizontal	Km en los que no existe señalética horizontal en el tramo de estudio.	Porcentaje del tramo de estudio en el que no están demarcada la señalética vertical.
19,5	14,5	74,35%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 18-4: Porcentaje de calzada

CALZADA		
kilómetro total del tramo de estudio.	Kilómetros del tramo de estudio que presenta baches o mal estado de la calzada.	Porcentaje de km en donde la calzada se encuentra en mal estado
19,5	7.62	39,07%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 19-4: Porcentaje de iluminación

LUMINARIA		
kilómetro total del tramo de estudio.	Kilómetros en los que no existe iluminaria en el tramo de estudio	Porcentaje de km en las que no existe iluminación
19,5	13	66,66%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 20-4: Porcentaje de distancia de visibilidad

DISTANCIA DE VISIBILIDAD		
Número de curvas existentes en el tramo de estudio	Número de curvas que no cumplen con la distancia de visibilidad según la normativa.	Porcentaje de km en las que no existe iluminación
45	26	57,7%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 21-4: Porcentaje de radio de curvatura

RADIO DE CURVATURA		
Número de curvas existentes en el tramo de estudio	Número de curvas que no cumplen con el radio de curvatura según la normativa.	Porcentaje de km en las que no existe iluminación
45	26	57,7%

Fuente: Trabajo de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

En la siguiente ilustración se colocó con colores los tramos de la vía en los que se consideró una infraestructura vial buena, regular, mala y muy mala. Tomando en cuenta todo lo antes analizado y evaluado, como por ejemplo la capa de rodadura, la señalética, el radio de curvatura, distancia de visibilidad y la iluminación.



Ilustración 8-4: Estado de la infraestructura vial.

Fuente: Google maps.



4.6.8. *Discusión de resultados*

De acuerdo al estudio de la evaluación realizada de la vía E492 en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491 de la provincia de Chimborazo con un total de 19,5 km, ubicado en su mayor parte en un tipo de terreno montañoso, conformada en su totalidad con una capa de rodadura asfáltica, con respecto al levantamiento de la información se procedió a abscribir cada kilómetro tomando en cuenta desde el punto de origen (Calpi) y como punto final el límite con la provincia de Bolívar. En cuanto a la condición funcional de la vía nos muestra un deterioro regular y desgaste de la capa de rodadura, haciendo mención a la señalética horizontal todo el tramo no dispone de las líneas de separación de carril ni tampoco las líneas de borde de la calzada sumado a esto no existen tachas; no existe un mantenimiento rutinario de las obras de arte por lo que se encuentra lleno de desechos y tierra lo que impide que el agua circule de una forma correcta; también se logró evidenciar que las señaléticas verticales se encuentran deterioradas e incluso mal ubicadas, porque existen obstáculos que impiden su visibilidad. En cuanto a los puntos negros o críticos, se determinó que los accidentes de tránsito registrados por la policía nacional de Riobamba, de acuerdo a su tipología y el número de siniestros; en el tramo vial se encontró un total de 5 puntos en donde existe un mayor número de siniestros de tránsito, ya que en su totalidad no dispone de reductores de velocidad. Con esta información recolectada in situ se puede llegar a concluir que el nivel de seguridad en la vía si influye a la siniestralidad, para ello es importante que las autoridades competentes realicen todos los mantenimientos adecuados en la infraestructura vial, con la finalidad de contar con vías seguras hacia los usuarios.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Título

Propuesta de mejora a la infraestructura vial de la carretera secundaria E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo, conforme a los criterios establecidos en la norma NEVI-12 VOLUMEN 5 y el Reglamento Técnico Vial Ecuatoriano de la señalización horizontal y vertical.

5.2. Presentación

La realización de una auditoria de seguridad vial en una vía existente o en operación, constituye como una herramienta eficaz para la mitigación y prevención de los siniestros de tránsito, ayuda a determinar las falencias existentes de una infraestructura vial a través de una visualización directa de trabajo en campo, cuyas problemáticas se lo registra en la lista de chequeo y a su vez se propone mejoras en base a las normativas existentes, con la finalidad de contribuir a la seguridad vial creando vías seguras y beneficios mayores para los usuarios y por otra parte, ayuda a reducir el índice de accidentabilidad de tránsito, que es una de las problemáticas que más vidas ha cobrado en estos últimos años. Entonces la propuesta se consideró los resultados hallados de los diferentes elementos de la infraestructura vial, surge con la necesidad de mejorar la seguridad vial del tramo de estudio, con el fin de proponer una movilidad eficaz, segura y eficiente a los usuarios viales, tanto a los transeúntes como a los peatones que hacen el uso diario de esta infraestructura vial. Debido a los inconvenientes que se ha logrado determinar a través de la auditoria de seguridad vial, dado que el tramo de estudio ha presentado un sinnúmero de irregularidades como son: escasez de visibilidad en la demarcación vial de la berma y la separación de los carriles; falta de iluminación vial en ciertos puntos; obstáculos que impiden la visibilidad de las señaléticas de tránsito; falta de mantenimiento correctivo y rutinario en las obras de arte como son las cunetas y alcantarillas entre otros.

También con la información brindada por la policía nacional de la provincia del Chimborazo del Ecuador, se logró identificar cinco puntos críticos o negros en el tramo de estudio vial, en el cual se ha dado un sinnúmero de siniestros de tránsito durante los dos últimos años, la misma que son ocasionados por diferentes factores de la infraestructura vial. Para ello, se propuso una solución viable con la: utilización de reductores de velocidad, realización de bacheo superficial e

implementación de señaléticas de tránsito tanto vertical como horizontal, como alternativa para mejorar y contribuir a la seguridad vial en estos puntos.

5.3. Justificación

Con la aplicación y ejecución de la auditoría de seguridad vial (ASV), en el tramo de estudio de la vía E492, comprendido entre la vía E35 y la vía E491, de la provincia de Chimborazo, se evaluaron un total de 19,5 km de esta vía en los dos sentidos. Cuyo estudio fue enfocado netamente en las problemáticas y falencias de la infraestructura vial y la determinación de los puntos más conflictivos en todo el tramo de estudio, que afectan la seguridad de los usuarios. Donde gracias a este mecanismo se evidenció varios defectos como: señalética vertical y horizontal deteriorada, la capa de rodadura en mal estado, acumulación de desechos y basura en las obras de arte, inexistencia de iluminación vial. Por lo que es necesario realizar acciones correctivas y mantenimientos rutinarios para el mejoramiento de la seguridad vial y la circulación óptima de los transeúntes.

5.4. Objetivos de la propuesta

5.4.1. Objetivo general

- Mejorar las condiciones de seguridad en la infraestructura vial de la carretera secundaria E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo, a través de la auditoría de seguridad vial para reducir la cantidad de siniestros de tránsito.

5.4.2. Objetivos específicos

- Proponer en base a la normativa, que se replacen todas las señaléticas que se encuentran deterioradas.
- Sugerir que se realice una demarcación vial de la separación de carril y el borde de la calzada en todo el tramo, para guiar a los transeúntes e informar sobre las características de diseño.
- Proponer la implementación de reductores de velocidad en los puntos críticos del tramo de estudio.

5.5. Metodología

Con el fin que la propuesta establecida sea factible y eficaz para el ente encargado de su operación, se ha tomado en consideración las recomendaciones y especificaciones estipuladas en la base

legal que contempla a la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Reglamento Técnico Vial Ecuatoriano de señalización horizontal y vertical y el Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre. La investigación consta de un sinnúmero de soluciones, que contribuyen a mejorar la infraestructura vial y brindar posibles soluciones en los puntos críticos del tramo de estudio.

5.6. Estructura de la propuesta

La propuesta planteada contiene tres secciones:

La primera sección presenta soluciones de forma general del diagnóstico de la situación actual de la infraestructura vial, en los puntos en el cual el tramo de estudio presenta ciertos problemas que dificulta tener una movilidad segura y eficiente; mientras que la segunda sección percibe las alternativas encaminadas a solucionar las problemáticas en los puntos críticos, finalmente en la tercera sección percibe el presupuesto necesario para mejorar las soluciones establecidas.

5.7. Desarrollo de la propuesta

Tabla 1-5: Propuesta de solución en la señalización horizontal

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
0+000 - 19+500	En todo el tramo no es visible, ni en el día ni en la noche, no se llegan a observar la demarcación vial de la berma ni la separación de carriles, debido al desgaste de la pintura.	<p>Pintar nuevamente todo el tramo vial, de tal manera que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pintura de tráfico acrílica. ▪ Líneas de borde de color blanco con un ancho de 150mm. ▪ Líneas segmentadas de separación de circulación apuesta, con un ancho de línea de 150 mm de color amarillo, complementado con una tacha amarilla bidireccional entre línea en los tramos: (0+900 – 1+100), (1+500 – 1+700), (1+900 – 2+100), (2+300 – 2+700), (4+300 – 4+500), (4+700 - 5 +000), (7+900 – 8+100), (12+300-12+400), (17+000-17 +200), cabe recalcar que debe tener una

		relación de (3-9) es decir 3,00 m pintados 9 metros de separación entre líneas.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doble línea continua con un ancho de 150 mm de color amarilla, separadas por un espacio de 100 mm, la cual se complementará con una tacha amarilla bidireccional, se empleará donde la visibilidad se ve reducida como en las curvas horizontales y verticales. ▪ Con la finalidad que la demarcación vial sea visible en horas nocturnas, se recomienda implementar las tachas con la normativa mencionada en cada una de las líneas.
1+700 – 2+000	Las demarcaciones de la mediana y los bordes de la vía no se llegan a observar ni en el día ni en la noche	
3+500 3+540 3+410 3+270	Los reductores de velocidad no se encuentran en buen estado.	Colocar reductores de velocidad de tipo bandas transversales vibratorias, para ello el espacio de cada banda se debe reducir al aproximar a la zona de restricción.
7+100	Falta de pintar el reductor de velocidad para que sea más visible.	Repintar el reductor de velocidad de color amarillo, con dos triángulos en las dos pendientes del trazado.
9+900 – 10+020 17+000 – 19+500	Tachas incompletas en el tramo. Se encuentran salidas algunas tachas de la calzada.	Colocar tachas reflectoras de color -rojo y blanco

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 2-5: Propuesta de solución en señalización vertical

COMPONENTE: SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
0+020	Existe un muro que impide la visibilidad de la señalética preventiva de aproximación a una intersección tipo T.	Reubicar la señalética de tránsito a una distancia lateral de por lo menos 600 mm del borde de la berma.

0+039	Existe un poste de luz que impide la visibilidad de la señalética informativa de destino Calpi- San Juan.	Reubicar la señalética informativa de destino hacia el frente del poste de luz, para que sea visible a los transeúntes.
2+300	El crecimiento de la vegetación impide la visibilidad de la señalética vertical preventiva de tipo curva abierta a la derecha	Realizar la poda de la vegetación, para que la señalética preventiva sea visible a los conductores.
3+750	A los alrededores de la señalética vertical se encuentra basura, además de la excesiva maleza.	Realizar una limpieza y retirar la maleza que obstruye la visibilidad de las señaléticas.
4+810	La señalética vertical informativa del barrio "San Francisco" se encuentra deteriorada.	Reemplazar las señales de tránsito que estén en mal estado por señales nuevas que cumplan con sus respectivas especificaciones técnicas de implementación
3+150	La señalética vertical informativa "Vía Guaranda" se encuentra doblada.	Reemplazar las señales de tránsito que estén en mal estado por señales nuevas que cumplan con sus respectivas especificaciones técnicas de implementación.
5+800	El crecimiento de la vegetación impide la visibilidad de la señalética vertical regulatoria, termina restricción de velocidad.	Realizar la poda de la vegetación, para que la señalética regulatoria sea visible a los conductores.
14+650 14+850 18+200 – 18+280 18+000 – 18+050	La señalética de delineador de curva horizontal abierta se encuentra deteriorada o rota.	Colocar la lámina de aluminio anodizado con la respectiva señalética de tránsito que cumpla con las normas técnicas.
5+800	La Señalética vertical preventiva de aproximación a un reductor de velocidad se encuentra mal ubicada.	Reubicar la señalética de tránsito preventiva a una distancia lateral de por lo menos 600 mm del borde de la berma.
5+800	La señalética regulatoria del límite de velocidad no se encuentra en buenas condiciones de visibilidad al conductor.	Reemplazar y reubicar la señalética de tránsito por una señal nueva que cumplan con sus respectivas

		especificaciones técnicas de implementación.
7+700	Señalética vertical informativa del nombre de la parroquia San Juan se encuentra fuera del lugar por trabajo temporal.	Volver a colocar la señalética informativa en el mismo lugar, que sea claramente visible para los transeúntes que se aproximen a ese lugar.
8+200	Señalética vertical de peso bruto máximo del puente se encuentra virada y sin color de fondo.	Remplazar la señalética de tránsito por una nueva que cumpla con las normas de especificaciones técnicas.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 3-5: Propuesta de solución en los delineadores viales

COMPONENTE: DELINEADORES		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
1+200	En este punto el delineador es poco visible debido a la abundante vegetación.	Eliminar la vegetación con la finalidad que el delineador retro reflectante sea visible
2+000 4+050 19+500	El delineador retro reflectante se encuentra roto o en mal estado.	Cambiar por un delineador retro reflectante nuevo que tenga una altura de 1 metro sobre el nivel de la calzada
3+590	El delineador no cumple con la altura establecida en la norma, por la acumulación de tierra.	Realizar mantenimientos periódicamente, para evitar la acumulación de tierra y restos materiales sólidos en los delineadores retro reflectantes.
18+200	El delineador vial está en mal estado, a causa del deslumbramiento de tierra y existe acumulación de agua.	Realizar un desfogue del agua hacia la cuneta para evitar que no exista una acumulación del agua y de esta manera impedirá que el deslumbramiento de la tierra
18+260	En el carril derecho el delineador vial no es visible y no cumple con la altura, debido a la acumulación de agua	Realizar un desfogue del agua hacia la cuneta para evitar que no exista una acumulación del agua alrededor del delineador vial.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 4-5: Propuesta de solución en las barreras de contención

COMPONENTE: BARRERAS DE CONTENCIÓN		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
14+150 – 14+300	La Barrera de contención se encuentra en mal estado y no posee un terminal inicial adecuado.	Realizar un terminal inicial atenuador que redireccione al vehículo y Cambiar la baranda de la barrera de contención destruida por una nueva.
14+800	En lado derecho de la vía, la barrera de contención no cuenta con terminal inicial adecuada que impacte el golpe de un vehículo.	Realizar un terminal inicial atenuador que redireccione al vehículo, con el fin de proteger los riesgos a los usuarios de la vía.
14+860 2+700 – 2+730	No cuentan con reflectores o ménsulas en los bordes de la barrera de contención.	Agregar las ménsulas reflejantes en las barandas con la finalidad que brinde la visibilidad del trazado de la carretera en periodos nocturnos-
19+700	El poste de la barrera de contención se encuentra deteriorada o en mal estado.	Cambiar el poste de la barrera de contención destruida por una nueva que cumpla las mismas normas de diseño.
16+900 13+600	En lado izquierdo de la vía, la barrera de contención no cuenta con terminal inicial adecuada que impacte el golpe de un vehículo.	Realizar un terminal inicial atenuador que redireccione al vehículo, con el fin de proteger los riesgos a los usuarios de la vía.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 5-5: Propuesta de solución a la calzada vial

COMPONENTE: CALZADA		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
0+ 050 – 0+100 0+ 148 - 0+190 0+ 430 - 0+550 1+936 – 2+000 2+378 - 2+500 2+ 940 – 3+000 4+ 075 - 4+100 5+600 – 5+620 6+380 +6+400	Grietas y fisuras en la vía; grietas, desgaste del pavimento entre berma y cuneta.	Para dar solución a grietas y fisuras es importante realizar una operación rutinaria de todo el tramo, cuya operación se trata en sellar con mezclas asfálticas dependiendo el tipo de grieta, tal como establece las normas NEVI Volumen 6 de la conservación vial. Con respecto al desgaste superficial del pavimento, se debe realizar un recubrimiento asfáltico.
0+000 – 0+020 0+158 0+190 0+550 0+870 – 0+900 1+100 – 1+300 1+400 – 1+500 1+820 1+920 3+100 3+150 3+270 3+290 3+900 – 3+930 4+600 – 4+650 5+850 +5+900 6+400 – 6+420	Presencia de baches en la calzada o capa de rodadura.	Realizar una operación rutinaria a través de un parcheo asfáltico, cuya actividad se puede desarrollar de dos formas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacheo manual: cuando la zona afectada no es en gran cantidad y se utiliza un pico y una pala para remover el material. ▪ Parcheo mecánico: por lo general se realiza en zonas afectadas de gran cantidad y se utiliza herramientas o maquinarias como una cortadora de pavimento.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 56-5: Propuesta de solución en la cuneta

COMPONENTE: CUNETETA		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
0+110 - 0+158	Existe acumulación de agua en la cuneta, porque existen residuos de basura y tierra que impide el flujo correcto.	Realizar un mantenimiento rutinario, desalojando todos los materiales depositados al interior de la cuneta.
1+580 - 1 +600		
1+770 - 1+ 800		
2+150 – 2+300		
5+780		
9+900 – 10+020		
14+300 – 14+400		
14+560 – 14+600		
14+700		
14+600		
16+400		
15+900		
14+596 - 14+600		
14+610 - 14+630		
1+700	En ciertos puntos del tramo vial se puede visualizar un sin número de materiales situados en la cuneta, tales como: tierra, palos, escombros y piedras que son utilizados para acceder a terrenos agrícolas.	Construir rampas de acceso, con materiales de hormigón para cada uno de los ingresos, que permita la evacuación del agua.
2+400		
4+000		
4+200		
7+690		
12+600		
1+400	El bordillo se encuentra trizado, impide la circulación correcta del agua.	Realizar un mantenimiento correctivo de los bordillos de la cuneta.
16+600		
17+00		

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 57-5: Propuesta de solución en las alcantarillas

COMPONENTE: ALCANTARILLAS		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
0+011 0+110	No existe un debido mantenimiento ni limpieza en las canaletas de la vía y las rejillas se encuentran en mal estado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un mantenimiento preventivo y limpieza, extrayendo todos los desechos como: basura, suelos finos que se encuentran depositados al interior del canal. ▪ Reemplazar las rejillas existentes por una nueva, la misma tiene que ser fabricada con material de acero laminado o fundido.
0+800	Existe acumulación de basura en el canal de descarga de cuneta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un mantenimiento rutinario con la finalidad de remover todos los materiales depositados al interior del escurrimiento

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 6-5: Propuesta de solución en la iluminación vial

COMPONENTE: ILUMINACIÓN		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
1+100 - 4+600 10+000 - 19+500	En estos tramos no existe iluminación vial, el cual impide que no sea visible en periodos de la noche.	Colocar lámparas de luz en el cual el retiro entre el poste y los bordes de la calzada debe ser por lo menos 1.8 m

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 59-5: Propuesta de solución en las intersecciones viales

COMPONENTE: INTERSECCIONES		
ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
1+200	La intersección se encuentra ubicada en una curva, en el cual es una de las causas que exista siniestros de tránsito.	Colocar señaléticas de tránsito vertical
4+600		de tipo preventivo, que indique el
9+400		ingreso a una intersección.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

5.8. Sugerencia de mejoramiento de la infraestructura vial en ciertos puntos del tramo de estudio

Se han hallado puntos en el tramo de estudio en donde se ha evidenciado la falta de señalética, tachas, reductores de velocidad e iluminaria. Por lo cual se ha analizado y determinado que necesaria mente se deben implementar dichos objetos para crear un mejor tránsito en la vía. A continuación, se presenta una tabla en donde constan los puntos y la propuesta de implementación.

Tabla 7-5: Propuesta recomendada en ciertos puntos del tramo de estudio

Coordenadas			Propuesta Recomendada
Latitud	Longitud	Abscisa	
-1.643193	-78.740290	0+700	Implementar señalética vertical preventiva; de tipo empalme lateral izquierdo - derecho; en los dos sentidos de circulación de la vía.
-1.639572	-78.748836	2+100	Implementar señalética vertical preventiva de tipo cruce de vías; en los dos sentidos de circulación.
-1.641604	-78.751301	2+400	Implementar señalética vertical regulatoria de para de bus, en el carril izquierdo.
-1.643389	-78.755387	3+100	Implementar señalética vertical regulatoria de para de bus, en el carril izquierdo.
-1.640451	-78.764660	4+200	Implementar una señalética vertical preventiva en el carril izquierdo que indique la aproximación a curva.
-1.637425	-78.769476	4+900	Implementar un reductor de velocidad
-1.630658	-78.785410	7+100	Implementar señalética de aproximación gasolinera.

-1.620089	-78.813851	11+200	Implementar señalética aproximación de curva.
-1.621492	-78.819016	11+900	Implementar señalética de entrada y salida de vehículos en ambos carriles.
-1.629049	-78.827072	13+200	Implementar señalética vertical de aproximación de curva.
-1.636284	-78.831734	14+400	Implementar señalética aproximación de curva.
-1.639227	-78.835781	15+400	Implementar señalética de reduzca la velocidad.

Fuente: Investigación de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 8-5: Alternativas de solución en los puntos críticos

ABSCISA	PROBLEMA	SOLUCIÓN
P1 (1+200)	La calzada se encuentra en muy mal estado, existen baches en ambos lados de la vía, no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo la aproximación de la curva, tampoco de la intersección, en cuento a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la línea de separación de carriles ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas. No existe iluminación.	<p>Sellar con mezcla asfáltica las grietas y baches, norma NEVI Vol. 6 conservación vial.</p> <p>Instalar señalética vertical de aproximación a curva e intersección, las señales preventivas deben ser ubicadas con la anticipación suficiente para preparar al conductor a reaccionar de manera oportuna, normas INEN.</p> <p>Pintar las demarcaciones de la separación de carril y los bordes de la vía con un ancho de la línea de 150 mm.</p> <p>Colocar tachas bidireccionales con una separación de 12 m a lo largo de la vía.</p> <p>Implementar iluminaría, la distancia entre el poste de luz y la calzada debe ser de por lo menos 1.8 m.</p>
P2 (3+900)	Existe la presencia de baches en la calzada, la capa de rodadura se encuentra en muy mal estado, no se evidencia la adecuada señalética vertical advirtiendo la salida de vehículos de las intersecciones, en este punto salen y entran camiones de carga pesada, en cuento a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la línea de separación de carriles ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas. No existe iluminación.	<p>Realizar un bacheo profundo en la zona más afectada.</p> <p>Debido al desgaste superficial del pavimento, se debe realizar un recubrimiento asfáltico.</p> <p>Instalar señalética vertical advirtiendo de la entrada y salida de vehículos de carga pesada, señalética de control de movimiento opcional de carriles, normas INEN.</p> <p>Pintar las demarcaciones de la separación de carril y los bordes de la vía con un ancho de la línea de 150 mm.</p> <p>Colocar tachas bidireccionales con una separación de 12 m a lo largo de la vía, normas NEVI.</p> <p>Implementar un reductor de velocidad a 100 m de cada intersección.</p>

		Implementar iluminaría, la distancia entre el poste de luz y la calzada debe ser de por lo menos 1.8 m.
P3 (4+600)	Se evidencia baches en la zona, no existe la adecuada señalética vertical advirtiendo la aproximación de la curva, tampoco de la intersección, en cuenta a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la línea de separación de carriles ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad, es una zona poblada.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sellar con mezcla asfáltica las grietas y baches, norma NEVI Vol. 6 conservación vial. ▪ Instalar señalética vertical de aproximación a curva e intersección, las señales preventivas deben ser ubicadas con la anticipación suficiente para preparar al conductor a reaccionar de manera oportuna, normas INEN. ▪ Pintar las demarcaciones de la separación de carril y los bordes de la vía con un ancho de la línea de 150 mm. ▪ Implementar un reductor de velocidad dado a que el punto negro se encuentra en una zona poblada.
P4 (7+800)	No se evidencia la señalética horizontal que indique un movimiento opcional de carril, no se encuentra demarcada la línea divisora de carriles ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad ni tachas. Cabe recalcar que el semáforo que existe en este tramo solo se encuentra en amarillo intermitente que indica precaución.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pintar las demarcaciones de la separación de carril y los bordes de la vía con un ancho de la línea de 150 mm, señalética de control de movimiento opcional de carriles, normas INEN. ▪ Colocar tachas bidireccionales con una separación de 12 m a lo largo de la vía, normas NEVI. ▪ Implementar un reductor de velocidad dado a que la velocidad operacional es mayor a la velocidad de diseño.
P5 (8+700)	En este punto de la vía no se evidencia la adecuada señalética vertical, un Stop o Pare, reduzca la velocidad advirtiendo que es una zona poblada, tampoco que indique un movimiento opcional de carril, en cuenta a la señalética horizontal, no se encuentra demarcada la línea de separación de carril ni los bordes de la vía, no se cuenta con un reductor de velocidad y la vía posee tachas incompletas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar señalética vertical, señalética “PARE” entrada a un cruce de carril, señalética “Reduzca la Velocidad” indicando que es una zona poblada, señalética de “control de movimiento opcional de carriles”, normas INEN. ▪ Pintar las demarcaciones de la separación de carril y los bordes de la vía con un ancho de la línea de 150 mm, señalética de control de movimiento opcional de carriles, normas INEN. ▪ Colocar tachas bidireccionales con una separación de 12 m a lo largo de la vía, normas NEVI. ▪ Implementar un reductor de velocidad dado a que la velocidad operacional es mayor a la velocidad de diseño.

Fuente: Investigación de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

Tabla 9-5: Presupuesto general para las actividades propuestas del tramo de estudio

PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS DE LA VIA E492, EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA VÍA E35 Y LA VÍA E491, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.				
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				
RUBRO/ DESCRIPCIÓN	UNID AD	CANTID AD	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL (USD)
Líneas de borde de calzada 150 mm	M	39000	\$3,46	\$134.940,00
Doble línea continua 150 mm	M	17400	\$2,70	\$46.980,00
Línea segmentada de circulación	M	2100	\$2,70	\$5.670,00
Tachas retro reflectiva bidireccional	U	1625	\$4,96	\$8.060,00
Tacha unidireccional blanca	U	3250	\$2,25	\$7.312,50
Bandas transversales	U	12	\$382,70	\$4.592,40
Resalto	M2	12	\$16,38	\$196,56
TOTAL, SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				\$207.751,46
SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
Señalética de tránsito preventiva (750*750), incluye tubo galvanizado	u	13	\$186,78	\$2.428,14
Señalética de tránsito regulatoria (750*750), incluye tubo galvanizado	u	5	\$186,78	\$933,90
Señalética delimitadora de curva (900*1200), incluye tubo	u	12	\$109,37	\$1.312,44
Señalética informativa de destino, incluye tubo galvanizado	u	3	\$109,37	\$328,11
TOTAL, SEÑALIZACIÓN VERTICAL				\$5.002,59
CALZADA O CAPA DE RODADURA				
Bacheo profundo	m2	4600	\$30,85	\$141.910,00
Sellado de fisura	m2	1046	\$2,02	\$2.112,92
TOTAL, DE CAPA DE RODADURA				\$144.022,92
CUNETAS				
Limpieza de cunetas y alcantarillas, desbroce de maleza y encauzamiento.	m3	4200	\$2,25	\$9.450,00
Mantenimiento preventivo del bordillo	m	22	\$28,19	\$620,18
TOTAL, CUNETA				\$10.070,18
MURO DE CONTENCIÓN				
Hormigón simple	m3	24	\$160,00	\$3.840,00
Acero de refuerzo	kg	1363	\$1,93	\$2.630,59
TOTAL, MURO DE CONTENCIÓN				\$6.470,59
ILUMINACIÓN				
alumbrado público	u	180	\$1.117,50	\$201.150,00
TOTAL, ILUMINACIÓN				\$201.150,00
BARRERAS DE CONTENCIÓN				
terminal atenuador de impacto	u	24	\$492,00	\$11.808,00
TOTAL, BARRERA DE CONTENCIÓN				\$11.808,00
TOTAL, DE PRESUPUESTO GENERAL (USD)				\$586.275,74

Fuente: Investigación de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

5.9. Cronograma de mantenimiento para las actividades propuestas del tramo de estudio

El mantenimiento para las actividades propuestas a la vía se efectuará cada 5 años, de acuerdo a las actividades que se presenta en el siguiente cronograma de actividades.

Tabla 10-5: Cronograma de actividades para el mantenimiento periódico vial

Actividad	Semanas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bacheo profundo en la calzada.													
Implementación de iluminaría.													
Limpieza, mantenimiento de cunetas y alcantarillas.													
Implementación de reductores de velocidad.													
Implementación de barreras de contención.													
Implementación de señalética vertical.													
Demarcación de la separación de carriles y los bordes de la vía.													

Fuente: Investigación de campo, 2022.

Realizado por: Cayambe, C. y Pichazaca, M., 2022.

CONCLUSIONES

- Al identificar la situación actual de la infraestructura vial del tramo de estudio, se determina que se encuentra en un 53,67% en mal estado, esto debido a que la vía E492 en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491 cuenta con su capa de rodadura llena de grietas y baches, falta de señalética vertical y horizontal, la distancia de visibilidad, radio de curvatura y pendientes no cumplen con las especificaciones técnicas establecidas en la normativa, en cuanto a la luminaria, el 66,6% de la vía no cuenta con iluminación necesaria lo cual dificulta el tránsito en las noches.
- Con la información brindada por parte de la Policía Nacional, donde se evidencia el número de lesionados o fallecidos en la vía, se han hallado 5 puntos negros o puntos más conflictivos dentro del tramo de estudio. Los puntos negros fueron evaluados a profundidad, permitiendo encontrar las razones por las cuales se producen los siniestros. El estado de la infraestructura vial en estos puntos es malo, la calzada, la falta de reductores de velocidad y la señalética son factores claves a mejorar en estos puntos para mitigar y evitar más pérdidas humanas y materiales.
- Como conclusión se deduce que la infraestructura vial de la vía E492 del tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491 de la Provincia de Chimborazo. Necesita mejoras en cuanto a la calzada de la vía, las demarcaciones en la capa de rodadura, señalética y la implementación de reductores de velocidad, todo esto basándose en las normativas ecuatorianas. Con el fin de conseguir una movilidad sostenible y de calidad tanto para los usuarios de la vía como para los moradores de la zona.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere a las autoridades encargadas de la vía E492 perteneciente a la provincia de Chimborazo, realizar mantenimientos preventivos y rutinarios en las obras de arte, entre otros componentes de la infraestructura vial y de la misma manera implementar iluminación vial en ciertos tramos, con la finalidad de contribuir a la seguridad vial de los transeúntes.

- Se recomienda a las autoridades encargadas del tramo vial, realizar estudios técnicos con base en la normativa del diseño vial, tomando en consideración las soluciones planteadas en este trabajo de investigación, para esta forma dar soluciones viables y reducir el índice de siniestros de tránsito.

- Se sugiere a las autoridades pertinentes, tomar en consideración las soluciones propuestas en la situación actual de la infraestructura vial y los puntos críticos de los siniestros de tránsito planteadas en el presente trabajo de investigación, que se ejecutó con las especificaciones técnicas planteadas en las normativas existentes en el país.

BIBLIOGRAFÍA

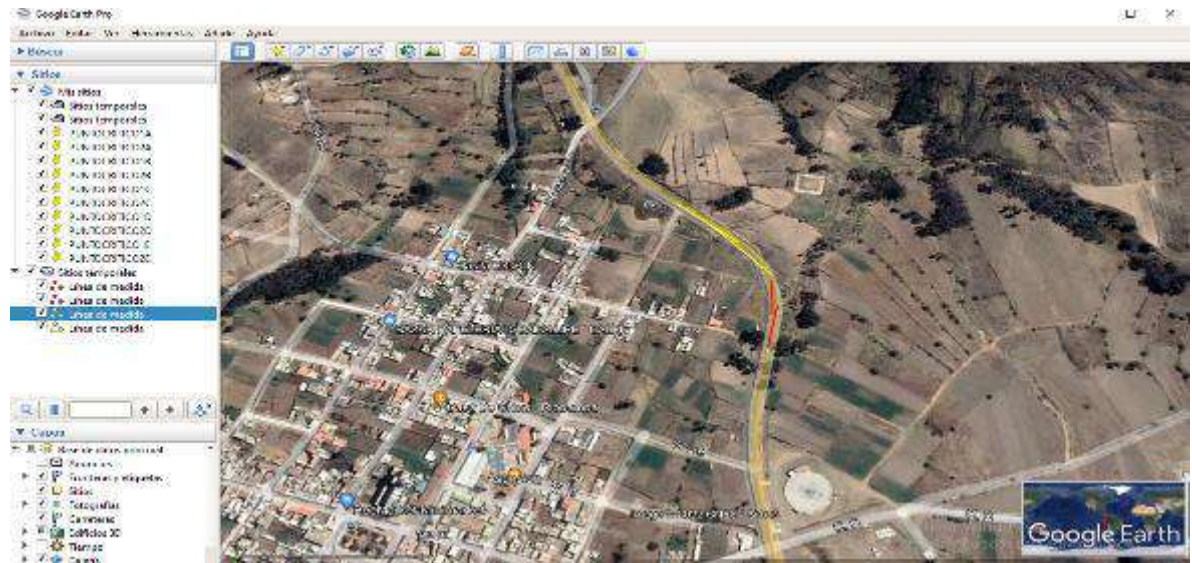
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2021). *Evaluación del desempeño de sistemas de contención vehicular*. Recuperado de: https://ansv.gov.co/sites/default/files/Documentos/Atencion_ciudadano/210125_AIN_Sistemas%20contencio%CC%81n.%20Problema_0.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Reglamento ley sistema infraestructura vial del transporte terrestre*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf
- Calderón, J., & Fonseca, D. (2020). *Auditoría de seguridad vial para las vías urbanas del cantón Puyango, provincia de Loja*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/14380/1/112T0168.pdf>
- Congacha, A., Barba, J., Palacios, L., & Delgado, J. (2019). *Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador*. Nova Sinergia, 17 - 29. doi:<https://doi.org/10.37135/unach.001.04.02>
- Constante, N. (2017). *Accidentes de tránsito producidos por imprudencia y negligencia de conductores y peatones en la avenida Simón Bolívar del DMQ*. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/81/browse?type=author&order=ASC&rpp=10&value=Constante+Tip%C3%A1n%2C+Natalia+Vanessa>
- Dourthé, A., & Salamanca, J. (2003). *Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. Recuperado de: <https://1library.co/document/y43rpokz-guia-para-realizar-una-auditoria-de-seguridad-vial.html>
- Gálvez, J., & Mendoza, M. (2019). *Implementación de auditorías de seguridad vial y niveles de riesgo en Iquitos 2018*. Recuperado de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/728>
- García Orozco, G. M. (2016). *Partes de la vía*. Recuperado de: <https://www.pruebaderuta.com/partes-de-la-via.php>
- González, E. d. (2015). *Diseño de un modelo para la identificación y análisis de tramos de carreteras sin accidentes*. Recuperado de: <https://oa.upm.es/38774/>
- Herrera, C., & Ñañañay, G. (2019). *Auditoría de seguridad vial enfocado en la infraestructura en la red concesionada E35 desde el Km 428(Tuntatacto) hasta el Km 445(Panamericana Norte), provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/13574/1/112T0132.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1987). *Código de practica para alumbrado público*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial parte 1*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Leclair, R. (2004). *Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales*. 322. Ciudad de Guatemala. Recuperado de: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/normas-disec3b1o-geometrico-sieca-2004.pdf>
- Ministerio de Transporte de Argentina. (2018). *Guía para la realización de Auditorías en Seguridad Vial*. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_guia_para_realizacion_auditorias_seguridad_vial.pdf
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Normas para estudios y diseño vial 12*. Quito: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Procedimientos de Operacion y Seguridad Vial*. Quito: Lexis.
- Núñez, G., & Ortega, J. (2019). *Auditoría de seguridad vial en la carretera E-35, tramo Riobamba - Cajabamba, Provincia de Chimborazo*. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/13567/1/112T0129.pdf>
- Pineda, J. (2008). *Auditorías de seguridad vial. Experiencias en Europa*. Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/jacobo_diaz.pdf
- Plazas, S. (2018). *Auditoría de seguridad vial en el tramo comprendido ente Tunja y el municipio de Tuta*. Recuperado de: https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3070/1/TGT_1636.pdf
- Rocha, M. (2021). *Análisis de los sistemas de contención en Colombia vs estándares de diseño internacionales a nivel Latinoamérica*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11634/34783>



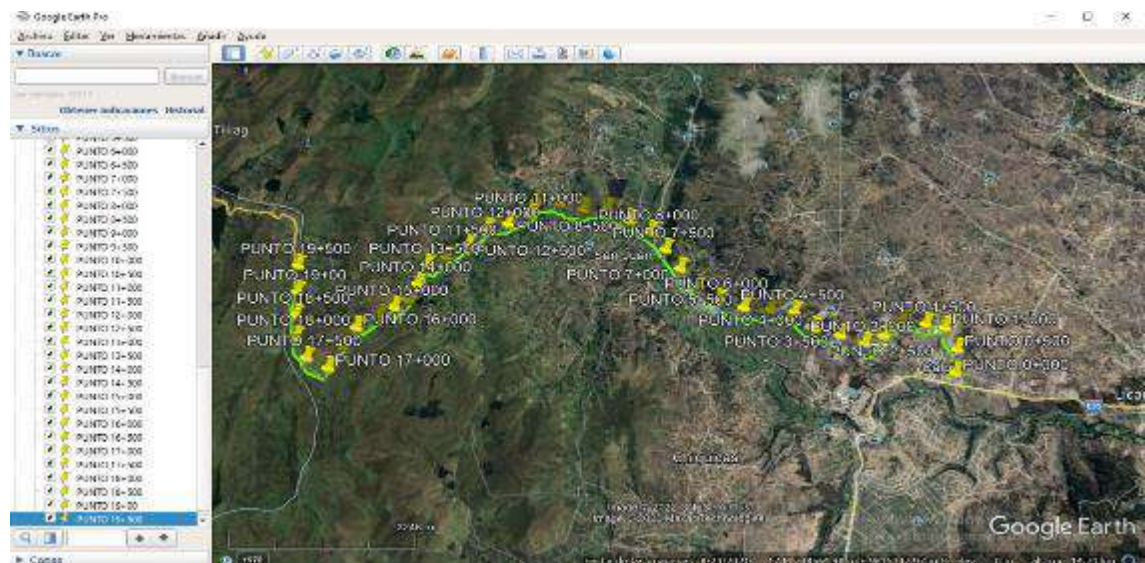
ANEXOS

ANEXO A: CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN CURVA



Fuente: Google Earth.

ANEXO B: TRAMO DE ESTUDIO ABCISADO PARA EL CÁLCULO DE LA PENDIENTE LONGITUDINAL



Fuente: Google Earth.

ANEXO C: FICHA DE OBSERVACIÓN, PRINCIPALES PROBLEMAS HALLADOS EN LA VÍA

CARRETERA	E492	SENTIDO	Izquierdo ↓ Derecho ↑
KM INICIAL	0,000 km	FECHA	04/06/22
KM FINAL	19,500 km	HORA INICIO	9:45 am
		HORA FINALIZACIÓN	16:20 pm
			
Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
-1,648846	-78,740185	-1,648664	-78,740177
		0+000	0+400
			0+039

Observación:	No esta demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada, la misma se encuentra en mal estado.	Observación:	Existe un poste de luz que impide la visibilidad de la señalética informativa de destino Calpi- San Juan.			
						
<p style="text-align: center;">Coordenadas</p> <p style="text-align: center;">LATITUD LONGITUD</p>		<p style="text-align: center;">Abscisa</p>	<p style="text-align: center;">Coordenadas</p> <p style="text-align: center;">LATITUD LONGITUD</p>		<p style="text-align: center;">Abscisa</p>	
-1,648658	-78,740315	0+020	-1,648794	-78,740237	0+000	0+200
Observación:	Existe un muro de vivienda que impide la visibilidad de la señalética preventiva de aproximación a una intersección tipo T.	Observación:	El carril derecho de la vía se encuentra llena de baches en la calzada.			



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1,648035	-78,740309	0+110	0+148	-1,648035	-78,740309	0+110
Observación:	Existe acumulación de agua en la cuneta del lado izquierdo de la vía.			Observación:	No existe un debido mantenimiento ni limpieza en las canaletas de la vía y las rejillas se encuentran en mal estado.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,642817	-78,740756	0+148	0+158	-1,637756	-78,740298	0+170	0+175
Observación:	Existe acumulación de agua y basura en la cuneta del lado izquierdo de la vía.			Observación:	Existen baches en donde se acumula el agua.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,647234	-78,740221	0+190	-1,644926	-78,739680	0+430	0+550
Observación:	En ambos sentidos de circulación, la calzada se encuentra con baches.		Observación:	No esta demarcada la separación de carriles y los bordes de la vía.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,639174	-78,742181	1+200	1+280	-1,640182	-78,741441	0+820	1+100
Observación:	La barrera de contención no cuenta con reflectores en sus bordes			Observación:	No esta demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada de la vía.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,640661	-78,741323	1+200	-1,641533	-78,741148	0+870	0+900
Observación:	El delineador vial es poco visible debido a la acumulación de la vegetación.		Observación:	En el sentido izquierdo de la vía se encuentran baches que impide la circulación correcta del vehículo.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,644926	-78,74185	0+500	0+548	-1,646984	-78,740257	0+00	0+350
Observación:	No se encuentra demarcada la separación de los carriles y los bordes de la calzada de la vía.			Observación:	No se encuentra demarcada la separación de los carriles y los bordes de la calzada de la vía.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,639209	-78,741925	1+100	1+300	-1,640178	-78,744290	1+400	1+500
Observación:	Existen baches en la calzada, además no está demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada.			Observación:	Existen baches en la calzada, además no están demarcadas la separación de los carriles ni los bordes de la calzada.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,639554	-78,745241	1+580	1+600	-1,638789	-78,746470	1+700	1+820
Observación:	Acumulación de agua y basura en la cuneta por falta de limpieza.			Observación:	Mal estado de la calzada, además no está demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,638785	-78,746544	1+770	1+800	-1,639508	-78,748748	1+936	2+000
Observación:	Por falta de mantenimiento rutinario en la vía, existe acumulación de tierra y palos en la vía.			Observación:	El ancho de la berma y el desgaste de la berma de la vía, no albergan a un vehículo descompuesto.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,642151	-78,751613	1+378	2+500	-1,6440971	-78,754608	2+940	3+000
Observación:	La berma de la vía del lado derecho se encuentra en mal estado.			Observación:	La berma de la vía del lado derecho se encuentra en mal estado.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,641363	-78,751133	2+000	-1,643729	-78,752104	2+150	2+300
Observación:	El delineador retroreflectante se encuentra roto o en mal estado.		Observación:	El crecimiento de la vegetación impide la visibilidad de la señalita vertical preventiva de tipo curva abierta a la derecha y existe acumulación de tierra en la cuneta.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,6483878	-78,752608	2+400	-1,643892	-78,752510	2+700	2+730
Observación:	Acumulación de agua en la cuneta por la acumulación de tierra.		Observación:	Mal estado de las barreras de contención, falta de reflectores.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,643501	-78,755364	3+100	-1,643501	-78,755364	3+100
Observación:	Bache en el lado derecho de la vía.		Observación:	Bache en el lado derecho de la vía.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,643327	-78,755591	3+150	-1,643161	-78,755715	3+160
Observación:	Existen baches en la calzada, además no está demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada.		Observación:	Acumulación de agua en la cuneta.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,642782	-78,756775	3+290	-1,642924	-78,756152	3+270
Observación:	Existe bache en el carril izquierdo de la vía.		Observación:	Mal estado de los reductores de velocidad.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,642700	-78,757222	3+300	-1,642706	-78,757016	3+150
Observación:	Acumulación de agua y tierra en la cuneta del lado derecho de la vía.		Observación:	La señalética vertical informativa de destino se encuentra desgastada la pintura y doblada.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,642625	-78,757884	3+410	-1,642585	-78,758154	3+500	3+540
Observación:	Reductores de velocidad en mal estado.		Observación:	Reductor de velocidad en mal estado.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,641820	-78,760443	3+700	3+800	-1,641481	-78,761566	3+750	3+800
Observación:	No están demarcada la separación de carriles ni el borde la calzada.			Observación:	Acumulación de agua en la cuneta y aglomeración de basura en la señalética vertical. Por Falta de limpieza		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,640075	-78,764882	4+000	-1,640075	-78,764882	4+050
Observación:	Acumulación de tierra, basura, vegetación y agua en la cuneta.		Observación:	Delineador roto.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1,638665	-78,766105	4+075	4+100	-1,638358	-78,766216	4+200
Observación:	La berma de la vía se encuentra desgastado.			Observación:	Acumulación de tierra, basura, vegetación y agua en la cuneta.	



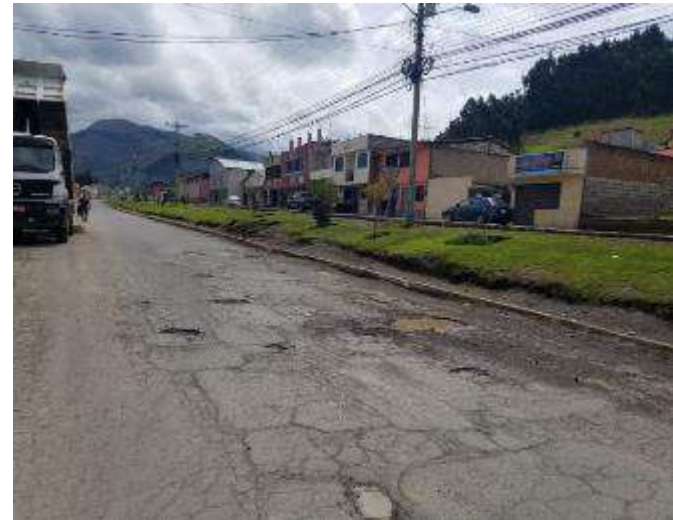
Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,637409	-78,766885	4+600	4+650	-1,637169	-78,767206	4+700	4+810
Observación:	Mal estado de la calzada de la vía.			Observación:	Tierra y piedras en la vía.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,637142	-78,767356	4+810	-1,637358	-78,768699	4+850	5+000
Observación:		Señalética vertical informativa se encuentra rota.	Observación:		No esta demarcada la separación de carriles y los bordes de la calzada.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,636999	-78,776615	5+600	5+620	-1,635640	-78,779834	6+000	6+300
Observación:	Baches en la vía.			Observación:	Falta pintar el reductor de velocidad.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,636751	-78,777887	5+800	-1,633080	-78,782890	6+400	6+420
Observación:	Señalética vertical preventiva de aproximación a un reductor de velocidad se encuentra mal ubicada, de la misma forma la señalética regulatoria del límite de velocidad no se encuentra en buenas condiciones de visibilidad al conductor		Observación:	Existe baches en el carril izquierdo de la vía.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1,637310	-78,774892	5+700	5+900	-1,636787	-78,777501	5+780
Observación:	Baches en la vía y señalética vertical rota o doblada.			Observación:	Mal estado de los reductores de velocidad.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,634914	-78,81432	6+400	6+600	-1,634739	-78,80973	6+380	6+400
Observación:	Mal estado de la calzada del carril izquierdo de la vía.			Observación:	Hoyos y fisura en la vía.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,628646	-78,786601	7+100	-1,642491	-78,758607	3+590
Observación:	Falta pintar el redactor de velocidad.		Observación:	El delineador no cumple con la altura establecida en la norma, por la acumulación de tierra.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,636787	-78,777501	5+780	-1,625340	-78,788840	7+690
Observación:	La cuneta se encuentra sin mantenimiento y existe exceso de vegetación.		Observación:	Acumulación de tierra y piedras en la cuneta.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,623737	-78,789744	7+820	-1,629583	-78,786064	7+800
Observación:		Falta de señalización horizontal para el cruce peatonal de personas.	Observación:		Falta de señalética horizontal y vertical. Además, no están demarcados los bordes de la calzada.



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,619158	-78,796260	8+700	-1,618008	-78,803562	9+900	10+020
Observación:	Falta de señalética horizontal, señalética vertical y reductor de velocidad. Zona poblada.		Observación:	Tachas incompletas.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,618548	-78,802290	14+300	14+400	-1,633400	-78,831103	14+490	14+500
Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta.			Observación:	Desborde de tierra en la cuneta provoca estancamiento del agua.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,633858	-78.831187	14+596	14+600	-1,634556	-78,830905	14+610	14+360
Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta.			Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1,634814	-78,830872	14+560	14+600	-1,616706	-78,811592	12+600
Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta y parte de la vía en lado izquierdo.			Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta y parte de la vía en el lado derecho	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,617405	-78,811425	12+700	-1,619959	-78,813883	13+600
Observación:	Desborde de piedras en la cuneta.		Observación:	En lado izquierdo de la vía, la barrera de contención no cuenta con terminal inicial adecuada que impacte el golpe de un vehículo.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD		
-1,621214	-78,815697	13+700	13+900	-1,627616	-78,825217	14+150	14+300
Observación:	Señalética vertical rota o deteriorada.			Observación:	Barreras de contención rotas.		



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1,637599	-78,832900	14+600	-1,638228	-78,33722	14+650
Observación:	Desborde de tierra, piedras en la cuneta y parte de la vía.		Observación:	Señalética vertical rota o deteriorada.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1,638158	-78,833708	14+800	14+900	-1,637390	-78,833628	14+850
Observación:	Falta de reflectores o ménsulas en los bordes de las barreras de contención.			Observación:	Señalética vertical rota o deteriorada.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1,637424	-78,833726	14+860	-1,630820	-78,829165	13+600	13+590
Observación:	Falta de reflectores o ménsulas en los bordes de la barrera de contención.		Observación:	Acumulación de tierra en la cuneta.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
1.649014	-78.843800	18+900	19+000	-1.637421	-78.850856	18+600
Observación:	La demarcación vial del borde de la calzada se encuentra en mal estado			Observación:	El tubo que conduce el agua, se encuentra obstruido con material orgánico.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa	
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD		
-1.628726	-78.851463	19+600	-1.641065	-78.850231	18+200	18+280
Observación:	Delineador vial en mal estado, a causa del deslumbramiento de tierra.		Observación:	En el carril derecho la señalética vertical se encuentra en mal estado.		



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1.642492	-78.850243	18+000	18+050	-1.640858	-78.850363	18+260
Observación:	En el carril izquierdo la señalética vertical se encuentra en mal estado.			Observación:	En el carril derecho el delineador vial no es visible, debido a la acumulación de agua.	



Coordenadas		Abscisa		Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD			LATITUD	LONGITUD	
-1.645457	-78.849099	17+400	17+600	-1.649326	-78.844658	17+000
Observación:	La demarcación vial no es visible.			Observación:	Cuneta deteriorada en el lado derecho de la vía, lo que impide la circulación óptima del agua.	



Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1.649326	-78.844658	16+700	-1.649419	-78.843862	16+900
Observación:	Barrera de contención en mal estado.		Observación:	En lado izquierdo de la vía, la barrera de contención, cuenta con una terminación adecuada.	

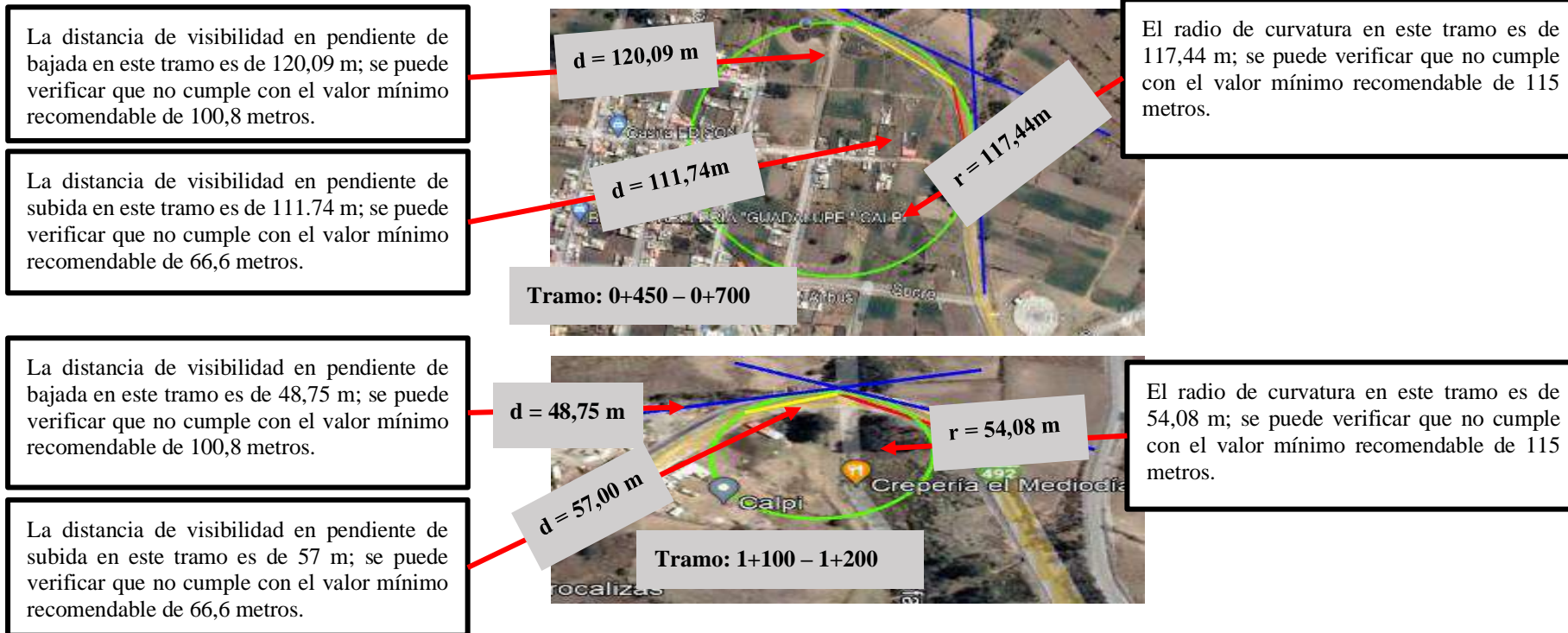


Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1.646519	-78.842554	16+600	-1.646519	-78.842554	16+400
Observación:	Cuneta en mal estado, lo que impide la circulación del agua.		Observación:	Cuneta obstruida, por acumulación de tierra y basura.	



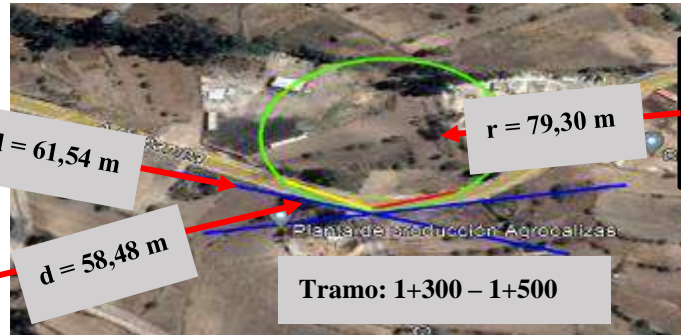
Coordenadas		Abscisa	Coordenadas		Abscisa
LATITUD	LONGITUD		LATITUD	LONGITUD	
-1.6441253	-78.840956	16+200	-1.641679	-78.839387	15+900
Observación:	Señalética vertical en mal estado, sin su respectiva señalización.		Observación:	La cuneta se encuentra cubierto de tierra, impidiendo la circulación del agua.	

ANEXO D: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RADIOS DE CURVATURA Y DISTANCIA DE VISIBILIDAD



La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 61,54 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

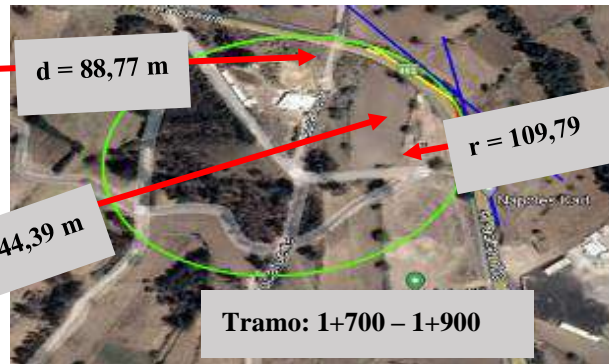
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 58,48m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 79,30 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 87,77 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 44,39 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 109,79 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 76,71 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

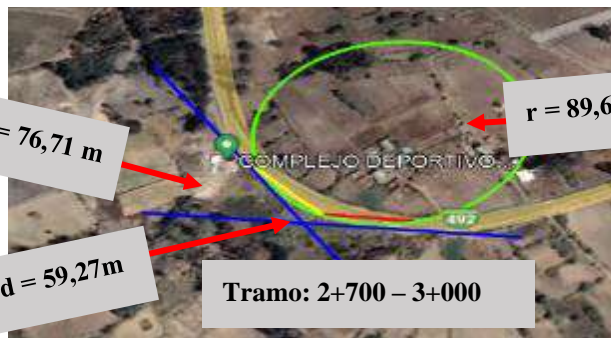
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 59,27m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 18,50 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

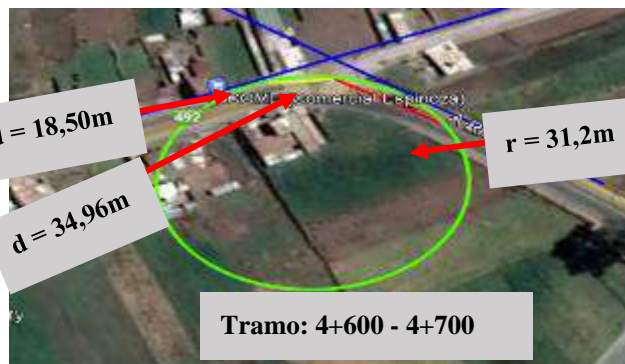
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 34,96m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 17,45 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

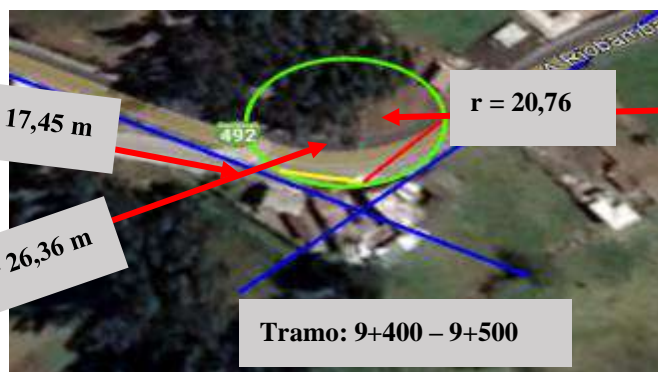
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 26,36 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 89,65 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 31,2 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 20,76 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 32,26 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 29,93 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 14,87 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 13,34 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 31,54 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 27,51 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 26,36 \text{ m}$

$d = 29,93 \text{ m}$

$r = 35,81 \text{ m}$

Tramo: 9+900 -10+000

El radio de curvatura en este tramo es de 35,81 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$d = 14,87 \text{ m}$

$d = 14,87 \text{ m}$

$r = 21,64 \text{ m}$

Tramo: 10+500 - 10+534

El radio de curvatura en este tramo es de 21,64 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

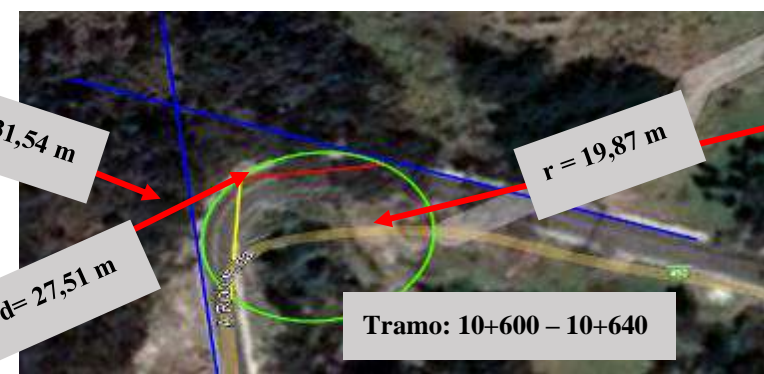
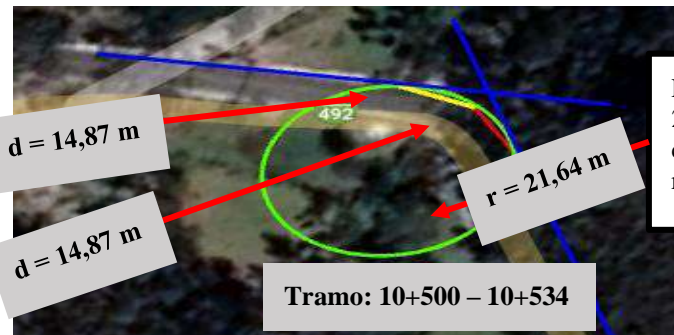
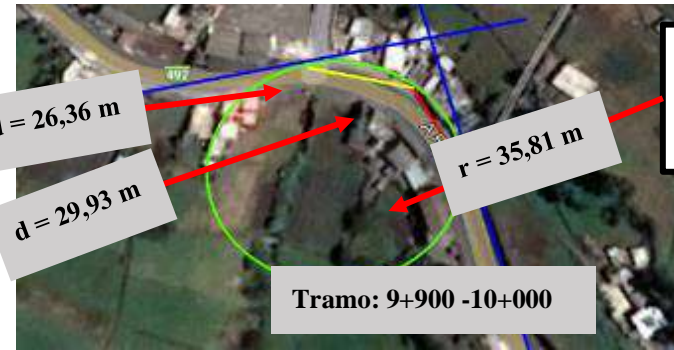
$d = 31,54 \text{ m}$

$d = 27,51 \text{ m}$

$r = 19,87 \text{ m}$

Tramo: 10+600 - 10+640

El radio de curvatura en este tramo es de 19,87 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 25,33 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

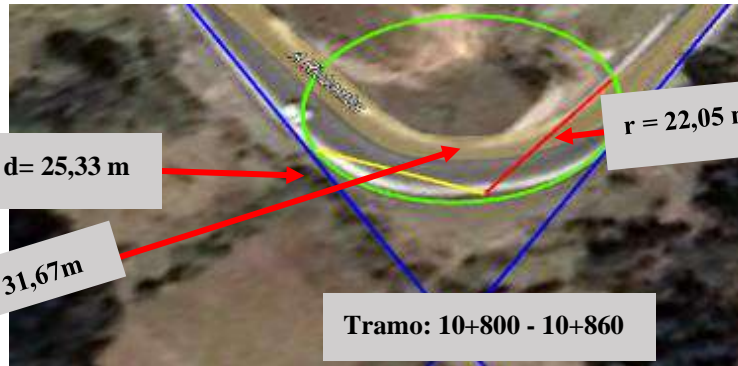
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 31,67 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 13,03 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

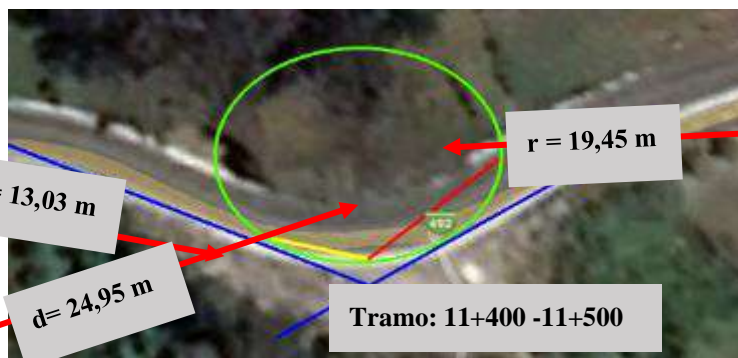
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 13,03 m; se puede verificar que no cumple con el

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 21,58 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

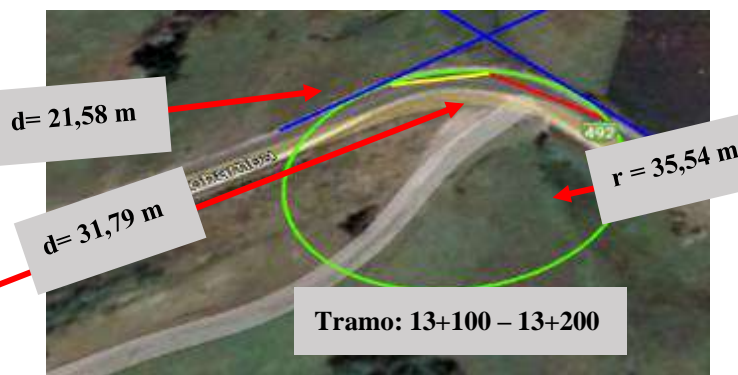
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 31,79 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 22,05 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 19,45 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 35,54 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 25,64 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 25,64 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 30,48 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 30,48 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 22,34 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 22,34 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 17,16 m; se puede verificar que no cumple con el

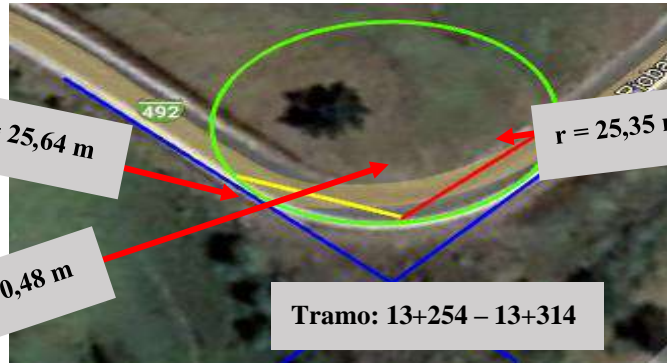
$d = 22,34 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 15,58 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 15,58 \text{ m}$

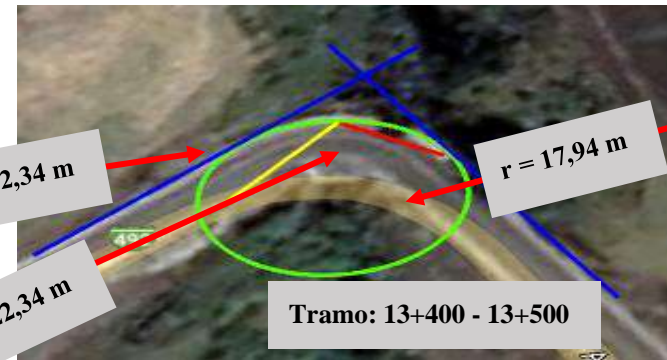
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 22,59 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 22,59 \text{ m}$



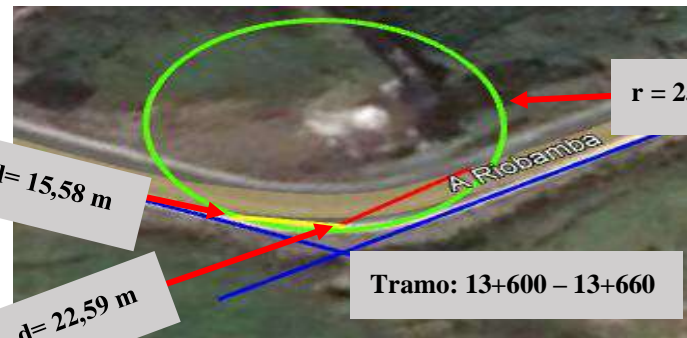
El radio de curvatura en este tramo es de 25,35 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 25,35 \text{ m}$



El radio de curvatura en este tramo es de 17,94 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 17,94 \text{ m}$

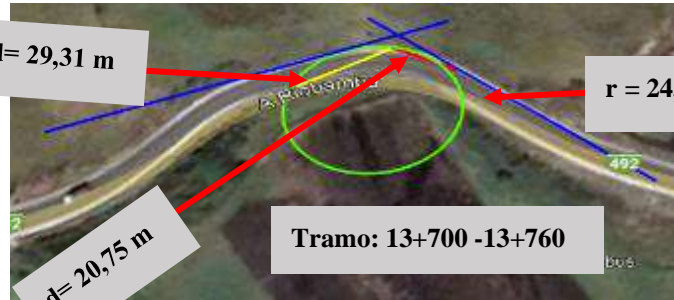


El radio de curvatura en este tramo es de 25,78 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 25,78 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 29,31 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 29,31 \text{ m}$

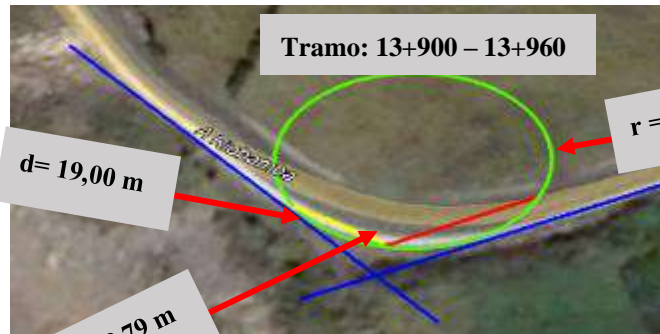


$r = 24,34 \text{ m}$

El radio de curvatura en este tramo es de 24,34 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 20,75 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 20,75 \text{ m}$



Tramo: 13+900 - 13+960

$r = 24,34 \text{ m}$

El radio de curvatura en este tramo es de 25,06 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 19,00 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 19,00 \text{ m}$



$d = 28,79 \text{ m}$

El radio de curvatura en este tramo es de 27,47 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 28,62 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 28,62 \text{ m}$

$d = 30,79 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 30,79 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

Tramo: 14+000 - 14+098

$r = 27,47 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 27,62 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

d= 27,62 m

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 20,30 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

d= 20,30 m

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 18,14 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

d= 18,14 m

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 17,47 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

d= 17,47 m

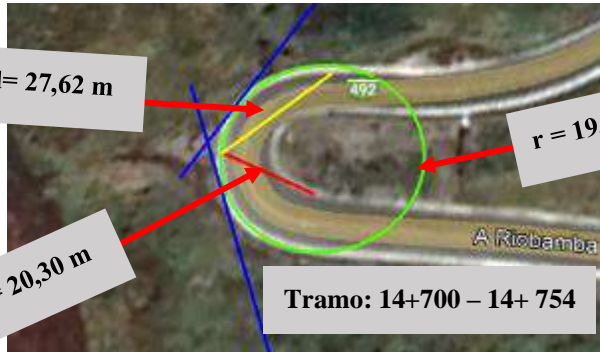
La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 23,47 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

d= 23,47 m

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 19,26 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

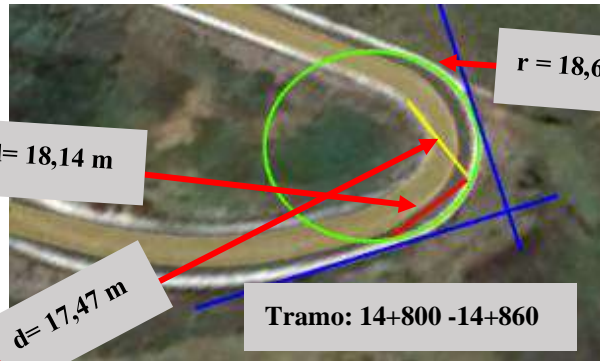
d= 19,26 m

Tramo: 14+900 - 14+960



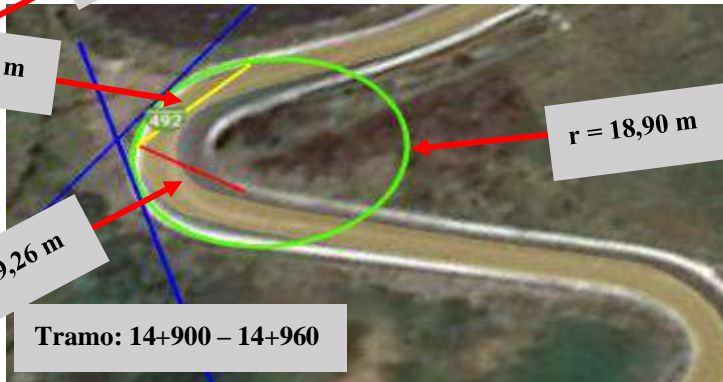
r = 19,76 m

El radio de curvatura en este tramo es de 19,76 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



r = 18,69 m

El radio de curvatura en este tramo es de 18,69 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



r = 18,90 m

El radio de curvatura en este tramo es de 18,90 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 26,03 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 17,40 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 24,28 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 25,98m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 26,03 \text{ m}$

$d = 26,03 \text{ m}$

$d = 24,28 \text{ m}$

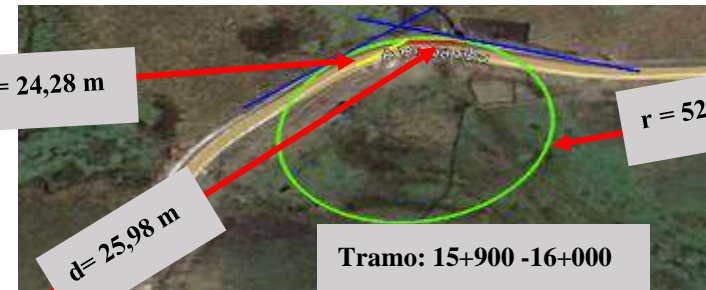
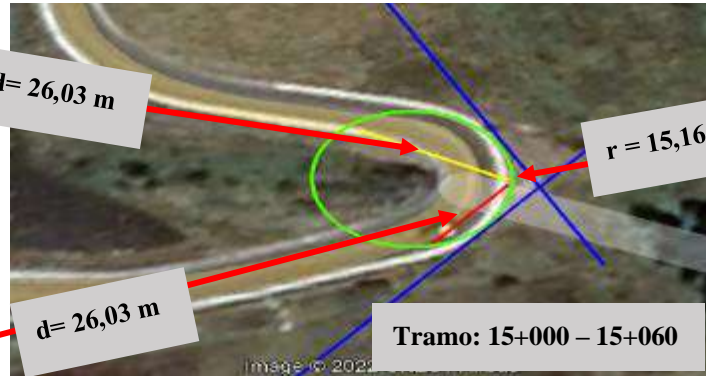
$d = 25,98 \text{ m}$

$r = 15,16 \text{ m}$

$r = 52,35 \text{ m}$

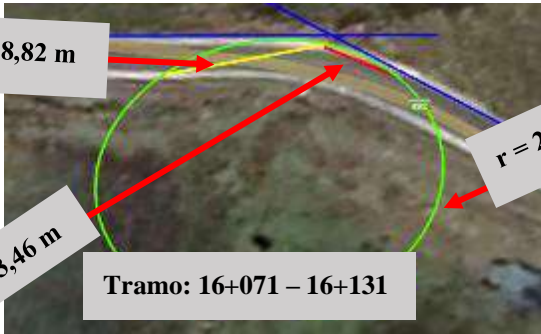
El radio de curvatura en este tramo es de 15,16 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

El radio de curvatura en este tramo es de 52,35 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 28,82 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 28,82 \text{ m}$



El radio de curvatura en este tramo es de 29,40 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 29,40 \text{ m}$

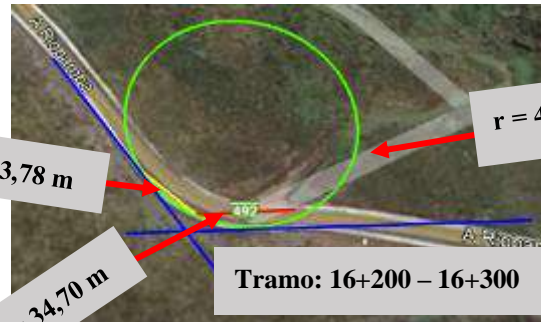
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 13,46 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 13,46 \text{ m}$

Tramo: 16+071 - 16+131

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 23,78 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 23,78 \text{ m}$



El radio de curvatura en este tramo es de 41,25 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 41,25 \text{ m}$

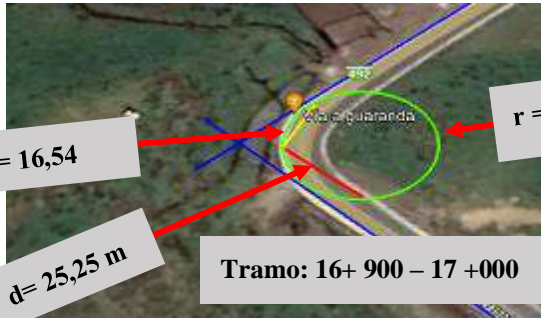
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 34,70 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 34,70 \text{ m}$

Tramo: 16+200 - 16+300

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 16,54 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

$d = 16,54$



El radio de curvatura en este tramo es de 18,25 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

$r = 18,25 \text{ m}$

La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 25,25 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

$d = 25,25 \text{ m}$

Tramo: 16+ 900 - 17 +000

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 27,46 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

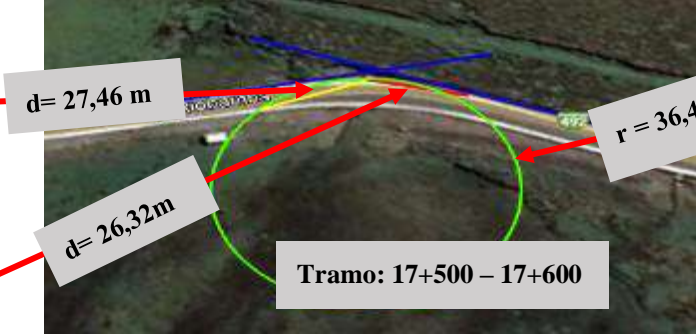
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 26,32 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 21,44 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

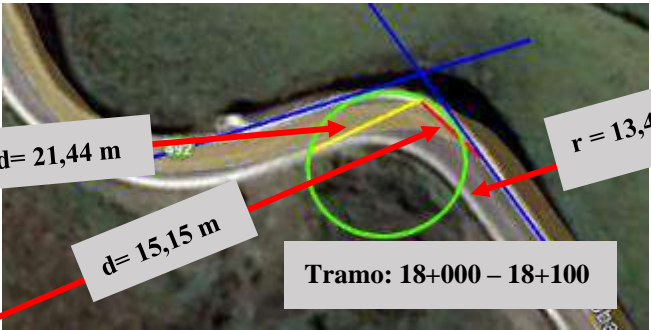
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 15,15 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.

La distancia de visibilidad en pendiente de bajada en este tramo es de 27,12 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 100,8 metros.

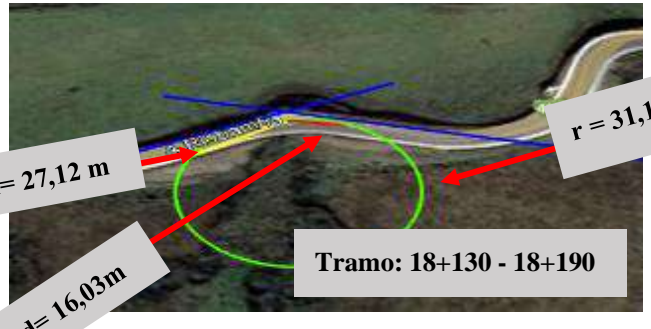
La distancia de visibilidad en pendiente de subida en este tramo es de 16,03 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 66.6 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 36,45 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 13,42 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.



El radio de curvatura en este tramo es de 31,12 m; se puede verificar que no cumple con el valor mínimo recomendable de 115 metros.

ANEXO E: MODELO DE ENTREVISTA



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

ENTREVISTA

TEMA: AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL EN LA VÍA E492, EN EL TRAMO
COMPRENDIDO ENTRE LA VÍA E35 Y LA VÍA E491, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

ENTREVISTADO: _____

ENTREVISTADOR: _____

FECHA: _____

CUESTIONARIO:

1. ¿Considera usted que la vía E492 en el tramo comprendido entre las vías E35 y E491 tiene una correcta u optima infraestructura vial?
2. ¿Cuál piensa usted que es la principal causa de siniestros de tránsito en el tramo antes mencionado?
3. En cuanto a la señalita en la vía ¿Sabe usted si la señalética implementada en la vía es suficiente o la adecuada para el buen uso de la misma?
4. ¿Cree usted que esta vía necesita ser estudiada y evaluada para realizar unas mejoras en cuanto a su infraestructura?

ANEXO F: LISTA DE CHEQUEO

LISTA DE CHEQUEO PARA VÍA EN OPERACIÓN						
CARRETERA:	<input type="text"/>	SENTIDO	N-S	<input type="checkbox"/>	N-S	<input type="checkbox"/>
KM INICIAL:	<input type="text"/>	FECHA:	<input type="text"/>			
KM FINAL:	<input type="text"/>	HORA DE INICIO:	<input type="text"/>			
TIPO DE PAVIMENTO:	<input type="text"/>	HORA DE FINALIZACIÓN:	<input type="text"/>			
1. ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL						
1.1 VISIBILIDAD						
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO	
1	¿Existen obstáculos que impiden la visibilidad en las intersecciones o cruces?					
2	¿Se ve afectado la distancia de visibilidad por la vegetación?					
3	¿La vía está libre de obstáculos que pueden causar siniestros de tránsito?					
1.3 ANCHOS						
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO	
1	¿Los anchos de los carriles y calzada están de acuerdo a la normativa existentes?					
2	¿El ancho de berma a lo largo de la calzada permite el alojamiento de vehículos descompuestos o en emergencias?					

3	¿La berma se encuentra pavimentada o asfaltada?				
4	¿La berma se encuentra en un buen estado para la circulación óptima de vehículos?				
2. SEÑALIZACIÓN VIAL					
2.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Está demarcada la separación de carril y los bordes de la vía?				
2	¿Tiene un buen nivel de conservación?				
3	¿Las demarcaciones se encuentran bien definidas para una perfecta visibilidad para el día, noche y condiciones adversas?				
4	¿Los reductores de velocidad se encuentran en buen estado?				
5	¿Los reductores de velocidad se encuentran ubicados en curvas o pendientes?				
6	¿Existen marcas de señalización antigua?				
7	¿Las tachas existentes se encuentran en un buen estado y bajo condiciones técnicas?				
8	¿Cuenta con las especificaciones técnicas de acuerdo a la norma vigente?				

2.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Las señales están libres de algún elemento que impida la visibilidad a los conductores?				
2	¿Las señales se encuentran limpias?				
3	¿Las señales son visibles por el día y la noche?				
4	¿Concuerda con la señalización horizontal?				
5	¿Existe señalización redundante?				
6	¿Se encuentran dobladas o deterioradas?				
7	¿la estructura de las señales se encuentra fuera del borde de la vía?				
8	¿Cumplen con especificaciones técnicas vigentes?				
2.3 DELINEADORES					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Los delineadores son instalados en forma correcta?				
2	¿los delineadores son claramente visibles?				

3	¿los colores usados en los delineadores son correctos?				
2.4 BARRERAS DE CONTENCIÓN					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Las barreras de contención están instaladas en donde son necesarias?				
2	¿La altura de la barra de contención es la adecuada?				
3	¿Las terminales de las barreras de contención son construidas correctamente?				
4	¿La anchura de la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?				
5	¿Las barreras de contención cuentan con bordes o ménsulas reflectantes?				
3. SUPERFICIE DE RODADURA					
3.1 CALZADA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿La calzada se encuentra en buenas condiciones para la circulación adecuada?				
2	¿Existen deficiencias en la calzada que puedan provocar una pérdida de control de los vehículos?				
3	¿El pavimento está libre de baches, fisuras y hoyos?				
4	¿EL borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?				

5	¿La calzada está libre de elementos como: ¿piedras, materiales sueltos que pueden provocar derrape de los vehículos?				
6	¿La vía posee estancamientos de agua?				

4. MOBILIARIO VIAL

4.1 ILUMINACIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Los tramos constan de iluminación?				
2	¿La iluminación ayuda mejorar las condiciones de operación?				
3	¿Los postes obstruyen el borde de la vía?				
4	¿los postes son cubiertos por maleza?				

5. DISEÑO GEOMÉTRICO

5.1 INTERSECCIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Existen dispositivos de control al aproximarse a una intersección?			
2	¿La distancia de visibilidad es apropiada para la circulación de vehículos y peatones?			
3	¿La distancia de visibilidad es adecuada para alertar a los vehículos que se aproximan a las intersecciones?			
4	¿La intersección cuenta con medianas adecuadas?			

5	¿Está clara la forma y función de la intersección para todos los usuarios que aproximan?				
6. OBRAS DE ARTE					
6.1 CUNETAS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Existen cunetas en este tramo?				
2	¿Las cunetas cuentan con el debido mantenimiento para que estas se encuentren limpias?				
3	¿Las cunetas evitan que los vehículos salgan de la calzada en caso de emergencia?				
4	¿El agua que circula por las cunetas va directo a las alcantarillas?				
5	¿Existen desborde o acumulación de agua en la calzada debido al mal mantenimiento del sistema de drenaje?				
6	¿Los vehículos pueden atravesar de forma segura por los canales de drenaje?				
7	¿bajo condiciones adversas las vías están libres de acumulación o flujo de agua?				
6.2 ALCANTARILLAS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	GRÁFICO
1	¿Se encuentran libres de desperdicios o basuras?				
2	¿las alcantarillas de drenaje se encuentran en el área de recuperación al borde de la vía?				
ACTIVIDADES AL BORDE DE LA VÍA					

ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Existen actividades que distraigan la atención del conductor?			
2	¿Se encuentran debidamente señalizadas para evitar riesgos?			
VARIOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Existen equipos de construcción o mantenimiento en la vía?			
2	¿Existe en la vía el señalamiento y dispositivo de control temporal de tránsito por la existencia de trabajos en la vía?			

ANEXO G: MEDICIÓN DEL ANCHO DE LA VÍA



ANEXO H: CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN. MEDICIÓN EN UNA DISTANCIA DE 100 M





epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 09 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: CARLOS JESÚS CAYAMBE SÁNCHEZ SEGUNDO MANUEL PICHAZACA MAYANCELA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



0073-DBRA-UTP-2023