



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

PROPUESTAS TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA  
SINIESTRALIDAD VIAL EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 7+300  
HASTA LA ABSCISA 8+400 (SECTOR DEL REDONDEL DEL IESS) DE  
LA VÍA RÁPIDA CUENCA–AZOGUES.

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del título de Ingeniera Civil

AUTORA: ANA BELÉN JIMBO MUÑOZ

TUTOR: ING. NELSON EDUARDO AVILÉS DÍAZ, MSc.

Cuenca – Ecuador

2023

# CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ana Belén Jimbo Muñoz con documento de identificación N° 0106996382, manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 20 de julio del 2023

Atentamente,



---

Ana Belén Jimbo Muñoz  
0106996382

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL  
TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
SALESIANA

Yo, Ana Belén Jimbo Muñoz con documento de identificación N° 0106996382, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo técnico: “Propuestas Técnicas para la reducción de la siniestralidad vial en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca–Azogues”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de julio del 2023

Atentamente,



---

Ana Belén Jimbo Muñoz  
0106996382

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nelson Eduardo Avilés Díaz con documento de identificación N° 0102007028, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTAS TECNICAS PARA LA REDUCCION DE LA SINIESTRALIDAD VIAL EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 7+300 HASTA LA ABSCISA 8+400 (SECTOR DEL REDONDEL DEL IEISS) DE LA VÍA RÁPIDA CUENCA–AZOGUES, realizado por Ana Belén Jimbo Muñoz con documento de identificación N° 0106996382, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de julio del 2023

Atentamente,



---

Ing. Nelson Eduardo Avilés Díaz, Msc.  
0102007028

## **Dedicatoria**

El trabajo de titulación está dedicado:

A Dios, el ser supremo que ha guiado y ha fortalecido cada paso en el transcurso de la carrera hasta esta etapa de culminación.

A mi mamá Ana Muñoz por estar siempre alentándome a pesar los obstáculos y no permitir que me rinda, a mi papá Gonzalo Jimbo por demostrarme que no hay sueños incompletos y que los mejores siempre llegan después de un gran esfuerzo.

A mis hermanas Samantha, María José por su compañía, su cariño, apoyo incondicional, durante todo este tiempo, por haberme escuchado y entendido siempre. A toda mi familia porque gracias a sus consejos, oraciones, ejemplo hicieron que no me desanime y que con amor se formara una persona con valores llena de sueños e ilusiones.

Finalmente dedico este trabajo a mis amigos que siempre estuvieron motivándome para terminar este gran logro.

## **Agradecimientos**

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme llegar a cumplir esta meta y por darme salud, fuerza y perseverancia a lo largo de este trayecto.

Agradezco a mis padres Ana Muñoz y Gonzalo Jimbo que, gracias al cariño, apoyo, paciencia, e impulso ha sido posible lograr cada una de las metas que me he propuesto.

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca por haberme acogido con amor. A todo su personal docente, técnico y administrativo por haber sido parte de este proceso de formación académico como personal.

Agradezco principalmente al ingeniero Nelson Eduardo Avilés Díaz por haberme ayudado en todo este proceso de estudio e investigación y guiarme con paciencia a la culminación de este trabajo de titulación.

Agradezco a todos los docentes de la carrera de ingeniería civil especialmente al ingeniero Daniel Cárdenas por impulsarme a trabajar con constancia y disciplina.

Este documento fue realizado enteramente en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Índice

Certificado de responsabilidad y autoría del trabajo de titulación . . . . .	I
Certificado de cesión de derechos de autor del trabajo de titulación a la Universidad Politécnica Salesiana . . . . .	II
Certificado de dirección del trabajo de titulación . . . . .	III
Dedicatoria . . . . .	IV
Agradecimientos . . . . .	V
Resumen . . . . .	XIII
Abstract . . . . .	XIV
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Problema</b>	<b>2</b>
2.1. Antecedentes . . . . .	2
2.2. Descripción del problema . . . . .	4
2.3. Importancia y alcances . . . . .	4
2.4. Justificación . . . . .	5
2.5. Delimitación . . . . .	6
2.5.1. Espacial o geográfica . . . . .	6
2.5.2. Temporal . . . . .	7
2.5.3. Sectorial o institucional . . . . .	7
<b>3. Objetivo</b>	<b>8</b>
3.1. Objetivo General . . . . .	8
3.2. Objetivos Específicos . . . . .	8
<b>4. Revisión de la literatura o fundamentos teóricos</b>	<b>9</b>
4.1. Normas y leyes . . . . .	9
4.1.1. Ley Orgánica De Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial . . . . .	9
4.1.2. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- MTOP . . . . .	9
4.2. Siniestralidad vial . . . . .	9
4.2.1. Definición . . . . .	9
4.2.2. Accidentes . . . . .	10
4.2.3. Siniestros viales . . . . .	10



4.2.4.	Clasificación de siniestros viales . . . . .	10
4.2.5.	Causas de siniestralidad vial . . . . .	10
4.3.	Factores . . . . .	11
4.3.1.	El comportamiento del conductor . . . . .	11
4.3.2.	Las condiciones del vehículo . . . . .	12
4.3.3.	Clima de la zona . . . . .	13
4.3.4.	Diseño geométrico de la vía . . . . .	13
4.4.	Efectos . . . . .	13
4.5.	Características físicas de la vía rápida Cuenca - Azogues. . . . .	14
4.5.1.	Alineamiento horizontal . . . . .	14
4.5.2.	Cruce de peatones, ciclistas y paradas de buses . . . . .	15
4.5.3.	Señalización . . . . .	15
4.5.3.1.	Señalización vertical proyectada . . . . .	15
4.5.3.2.	Señalización horizontal proyectada . . . . .	16
4.5.3.3.	Señalización Adicional . . . . .	16
<b>5.</b>	<b>Marco metodológico</b>	<b>19</b>
5.1.	Metodología de la Investigación . . . . .	19
5.2.	Metodología del proceso . . . . .	19
5.2.1.	Etapa 1: . . . . .	19
5.2.2.	Etapa 2: . . . . .	20
5.2.3.	Etapa 3: . . . . .	20
5.3.	Metodología estadística . . . . .	21
<b>6.</b>	<b>Proyectos de investigación vinculados</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>Resultados</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>49</b>
8.1.	Visión Cero . . . . .	54
8.2.	Sistema Segura . . . . .	55
8.3.	Movilidad Inclusiva . . . . .	56
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>59</b>
	<b>Referencias</b> . . . . .	<b>62</b>

## Lista de Tablas

4.1. Características de la vía E35 . . . . .	14
5.1. Siniestralidad Vial 2017-2023. . . . .	21
5.2. Datos pertenecientes a la vía E35, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay. . . . .	22
5.3. Tramos de estudio de la vía E35 . . . . .	24
5.4. Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) por años. . . . .	26
5.5. Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Zona Rural. . . . .	27
5.6. Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Zona Urbano. . . . .	27
5.7. Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Urbana y Rural. . . . .	28
5.8. Causas probables 2017-2023 . . . . .	29
5.9. Tipos de Siniestros 2017-2023. . . . .	31
5.10. Tipos de vehículos 2017-2023. . . . .	32
5.11. 5 causas críticas de los siniestros viales E35 . . . . .	36
5.12. Información Tramo 14 . . . . .	37
5.13. Causa iterativa 1 registrada en el tramo 14 . . . . .	37
5.14. Causa iterativa 2 registrada en el tramo 14 . . . . .	38
5.15. Causa iterativa 3 registrada en el tramo 14 . . . . .	38
5.16. Causa iterativa 4 registrada en el tramo 14 . . . . .	38
5.17. Causa iterativa 5 registrada en el tramo 14 . . . . .	38
5.18. Causa iterativa registrada en el tramo 14 . . . . .	39
5.19. Ponderación via E35 - tramo 14 . . . . .	40

## Lista de Figuras

2.1. Ubicación Geográfica. . . . .	7
4.1. Autos menos seguros en Ecuador . . . . .	12
4.2. Radios incompatibles en el redondel del IESS . . . . .	15
4.3. Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 1 . . . . .	16
4.4. Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 2 . . . . .	17
4.5. Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 3 . . . . .	18
5.1. Mapa geográfico de la siniestralidad vial en el Ecuador. . . . .	22
5.2. Mapa geográfico de la siniestralidad vial de la vía rápida Cuenca- Azogues. (E35). . . . .	23
5.3. Ubicación del tramo más crítico de la vía rápida Cuenca-Azogues . . . . .	25
5.4. Mapa geográfico del tramo 14 de la vía rápida Cuenca-Azogues. . . . .	25
5.5. Vía rápida Cuenca-Azogues (E35) por años. . . . .	26
5.6. Siniestros por zonas. . . . .	28
5.7. Causas de siniestralidad registradas vía E35. . . . .	30
5.8. Tipos de Siniestros en la vía E35. . . . .	31
5.9. Tipo de vehículos registrados en siniestros en la vía E35. . . . .	32
5.10. Lesionados 2017-2023 . . . . .	33
5.11. Fallecidos 2017-2023 . . . . .	33
5.12. Causas registradas gráficamente 2017-2023 . . . . .	34
5.13. Causas registradas 2017-2023 . . . . .	35
5.14. Causas más comunes en los siniestros viales E35 . . . . .	36
5.15. Causas más comunes tramo 14 . . . . .	39
5.16. Representación gráfica de la ponderación via E35 - tramo 14 . . . . .	40
5.17. Comparación gráfica de ponderación via E35 - tramo 14 . . . . .	41
7.1. Flujo vehicular tramo de estudio . . . . .	46
7.2. Causas 3 Adelantamiento. . . . .	47
8.1. Actividades Nacionales . . . . .	49
8.2. El paquete de medidas técnicas de Salve VIDAS . . . . .	50
8.3. Salve VIDAS: seis componentes y 22 intervenciones . . . . .	50

8.4. Gestión de la seguridad vial – coordinación vertical y horizontal . . . . .	51
8.5. Modelo de un sistema seguro. . . . .	52
8.6. Estrategia de Sistema Seguro . . . . .	53
8.7. Enfoque del Sistema Seguro . . . . .	53
8.8. Preguntas Sistema Seguro . . . . .	54
8.9. Meta Visión Cero Ecuador . . . . .	55
8.10. Principios de Visión Cero y Sistema Seguro . . . . .	55
8.11. Jerarquización de usuarios según su vulnerabilidad . . . . .	56
8.12. Ejes estratégicos de la movilidad segura . . . . .	57
9.1. Tramo 1 . . . . .	63
9.2. Tramo 2 . . . . .	63
9.3. Tramo 3 . . . . .	63
9.4. Tramo 4 . . . . .	64
9.5. Tramo 5 . . . . .	64
9.6. Tramo 6 . . . . .	64
9.7. Tramo 7 . . . . .	65
9.8. Tramo 8 . . . . .	65
9.9. Tramo 9 . . . . .	65
9.10. Tramo 10 . . . . .	66
9.11. Tramo 11 . . . . .	66
9.12. Tramo 12 . . . . .	66
9.13. Tramo 13 . . . . .	67
9.14. Tramo 14 . . . . .	67
9.15. Tramo 15 . . . . .	67
9.16. Tramo 16 . . . . .	68
9.17. Tramo 17 . . . . .	68
9.18. Tramo 18 . . . . .	68
9.19. Tramo 19 . . . . .	69
9.20. Tramo 20 . . . . .	69
9.21. Tramo 21 . . . . .	69
9.22. Tramo 22 . . . . .	70
9.23. Tramo 23 . . . . .	70
9.24. Tramo 24 . . . . .	70
9.25. Tramo 25 . . . . .	71
9.26. Tramo 26 . . . . .	71
9.27. Tramo 27 . . . . .	71
9.28. Caso 1 . . . . .	72
9.29. Caso 2 . . . . .	72

9.30. Caso 3 . . . . .	73
9.31. Caso 4 . . . . .	73
9.32. Mapa de señalización vía rápida Cuenca - Azogues . . . . .	74

## Resumen

**E**l presente trabajo de investigación se desarrolló en la provincia del Azuay en la ciudad de Cuenca - Ecuador la cual es de tipo y análisis cuantitativo. A nivel nacional la siniestralidad vial es uno de los problemas con más casos suscitados a diario y debido a esto la Agencia Nacional de Tránsito lleva un registro dinámico de los mismos, por tanto, se hizo un análisis de esta problemática enfocada en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.

Para el trabajo se obtuvo información desde el mes de enero del 2017 hasta abril del 2023 en la base de datos de la ANT, estuvo enfocado en dar un aporte primordial que es disminuir la siniestralidad en la ciudad local, sobre todo al área de estudio; buscando encontrar las causas principales que han ocasionado lesionados y fallecidos in situ.

Se contó con información clara sobre el índice de siniestros, lesionados y fallecidos a nivel nacional, local y finalmente por tramos en el visor de siniestralidad de la ANT y para este estudio técnico se tomó la vía rápida Cuenca - Azogues, la misma que cuenta con una longitud de 44 km, donde que fue necesario realizar un análisis de 27 tramos debido a su gran extensión y para reconocer cuales son los puntos negros, críticos o de calor que se encuentran a lo largo de toda la vía, siendo el tramo 14 con la mayor cantidad de siniestros en la vía (E35) y el seleccionado a evaluar.

Las causas, así como los factores directos que son conductor, condiciones del vehículo, entorno y diseño geométrico fueron necesarios para evaluar las propuestas técnicas de reducción de siniestralidad vial en el tramo de estudio, siendo que se deben implementar estrategias. La estrategia cero y la estrategia de sistema segura.

El trabajo concluye en propuestas técnicas en adquirir vehículos más seguros e implementar políticas y normas para usuarios más seguros. Ya que son los que engloban las cinco causas más críticas en los siniestros viales en el tramo abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400.

**Palabras clave:** Siniestro vial, Causas, Lesionados, Fallecidos, Factores, Tramos.

## **Abstract**

**T**he present research work was developed in the province of Azuay in the city of Cuenca - Ecuador, which is of quantitative type and analysis. At national level, road accidents are one of the problems with more cases occurring daily and because of this the National Transit Agency keeps a dynamic record of them, therefore, an analysis of this problem focused on the stretch of the abscissa 7+300 to the abscissa 8400 (redondel del IEES sector) of the Cuenca - Azogues highway.

For the work, information was obtained from the month of January 2017 to April 2023 in the ANT database, it was focused on giving a contribution to the local city especially to the study area seeking to find the main causes that have caused injuries and deaths in situ.

With respect to the data provided on ANT's official website, there was clear information on the rate of accidents, injuries and deaths at the national and local levels, and finally by road sections. In this case, we took the Cuenca - Azogues highway, which has a length of 44 km, where it was necessary to analyze 27 stretches due to its great extension and to recognize which are the black, critical or hot spots that are found along the entire road, being section 14 with the highest number of accidents on the road (E35).

The causes, as well as the direct factors that are driver, vehicle conditions, environment and geometric design were necessary to evaluate the technical proposals for reducing road accidents in the study section, being that strategies should be implemented. The zero strategy and the safe system strategy.

The work concludes with technical proposals on acquiring safer vehicles and implementing policies and standards for safer users. Since they are the ones that encompass the five most critical causes of road accidents in the stretch abscissa 7+300 to abscissa 8+400.

**Keywords:** Road Accidents, Causes, Injured, Fatalities, Factors, Sections.

## 1. Introducción

**L**os siniestros viales en la actualidad son uno de los eventos que con mayor frecuencia se dan a nivel mundial, nacional y local, ocurriendo todos los días por diferentes causas, las mismas que dejan grandes repercusiones humanas estando divididas en dos grupos: lesionados y fallecidos in situ.

Según el Grupo Banco Mundial los siniestros viales específicamente en el Ecuador son de 20 fallecidos por cada 100.000 ciudadanos, con esta información la Agencia Nacional de Tránsito afirma que el Ecuador tiene un severo problema social con respecto a la alta tasa de mortalidad porque según los registros nacionalmente es la segunda causa de muerte en el país. Entonces concuerdan que el Ecuador es el quinto país de América Latina con mayor índice de siniestros viales elevando cifras en fallecidos in situ. En la actualidad la ANT es la entidad pública encargada de llevar un registro histórico de los siniestros viales, de lo cual para el trabajo de estudio se ha tomado un lapso desde el año 2017 hasta abril del 2023 con una clasificación de las diferentes causas para cada siniestro.

Existen diferentes tipos de transporte aéreo, marítimo y terrestre. El trabajo está enfocado en el transporte terrestre y del cual es necesario su análisis en la toma de decisiones eficientes y eficaces en las autoridades pertinentes para el desarrollo de una movilidad estratégica. Según el INEC el transporte público y privado, así como el de carga; hoy en día es uno de los medios de movilidad más usados por la población ecuatoriana, es un sector importante dentro de la sociedad debido que impulsa la economía ya sea para actividades de comercio, de turismo, de uso habitual, etc.

Con la página de la Agencia Nacional de Tránsito y el visor de siniestralidad se recolectaron los datos de manera ordenada. La vía rápida Cuenca - Azogues se dividió en 27 tramos de los cuales fueron registrados uno a uno con respecto a las 21 causas que afectan directamente, así mismo se tiene datos de los siniestros más frecuentes, vehículos involucrados, conductores, peatones y su condición frente al siniestro vial. Con respecto al análisis global de la vía se enfoca en el análisis de las 5 causas más iterativas y que son comparadas con las más frecuentes en el tramo seleccionado haciendo un análisis de cada una de estas y si hay una causa en común para proponer las estrategias técnicas.



## **2. Problema**

### **2.1. Antecedentes**

A continuación, se presentan diferentes trabajos de investigación, los cuales han sido desarrollados a nivel internacional como nacional y que aportaran significativamente al tema de investigación, los cuales se describen:

En el primer antecedente López (2019), en su estudio "ANALISIS DE LA SINIESTRALIDAD VIAL MEDIANTE MODELOS DE DATOS DE CONTEO". Se enfatizó en estudiar la siniestralidad vial mediante la aplicación de modelos de datos de conteo. Su trabajo empezó por el estudio del Modelo Lineal Generalizado. Continuó su estudio en los modelos de datos de conteo como lo son el de Poisson y el Binomial Negativa. El autor concluye que existen vías interurbanas y urbanas las mismas que fueron analizadas respectivamente demostrando que ha existido un decrecimiento en la pérdida de vidas humanas, ya sea por la concientización, avances tecnológicos, normas, leyes de tránsito y sobre todo el diseño geométrico de la vía.

Candengo, Casanova, y Mendoza (2020), en su proyecto de investigación "CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS SEGUN SU RIESGO DE SINIESTRALIDAD VIAL CONSIDERANDO LA INTERACCION DE SUS ELEMENTOS FISICOS, GEOMETRICOS Y OPERACIONALES". En cooperación con la Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, dieron a conocer que su trabajo estaba enfocado en el análisis de los atributos que evalúa el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras y su relacionan con las condiciones particulares en México sobre la manera en que se clasifican y diseñan las carreteras. Los autores en su análisis afirman que la velocidad tiene una relación directamente proporcional con la probabilidad de ocurrencia y gravedad de un siniestro vial. Por lo que ellos concluyen que la velocidad está íntimamente ligada a la seguridad vial. Cabe destacar que un siniestro vial se da por diferentes factores y estos deben ser analizados por profesionales.

Los autores Congacha, Barba, Palacios, y Delgado (2019), realizaron la investigación "CARACTERIZACIÓN DE LOS SINIESTROS VIALES EN EL ECUADOR". Como parte de la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba - Quito, tuvieron como objetivo determinar los siniestros viales en el Ecuador haciendo uso de análisis de datos, tablas y gráficos con el objetivo de reconocer, comparar causas y factores, que ayuden a la toma de

decisiones sobre datos críticos. La metodología usada fue de tipo específico y transversal ya que era necesario para poder interpretar los datos que fueron proporcionados por la Dirección Nacional de Control de Tránsito y Seguridad Vial. En su análisis de resultados nos mencionan que la DNT agrupó los siniestros viales ocurridos en el Ecuador a 28 causas, pero 10 son las principales dando así un 96.3% de estas. Los autores en esta investigación nos proporcionan una idea más clara y razonable de los siniestros viales que hasta su fecha demostraron que es una problemática en todo el Ecuador.

Y según el autor Correa (2022), en su trabajo de titulación “PROPUESTA TÉCNICA PARA DISMINUIR LA SINIESTRALIDAD VIAL EN LA AVENIDA SIMÓN BOLÍVAR TRAMO PUENTE MORÁN VALVERDE AL INTERCAMBIADOR CARAPUNGO”, Ciudad de Quito nos da a conocer que tuvo como objetivo general realizar estrategias técnicas para disminuir la siniestralidad vial en la avenida Simón Bolívar tramo Puente Moran Valverde al Intercambiador Carapungo, mediante soluciones e implementación de sistemas inteligentes de control de velocidad.

El autor Correa (2022) concluye que en el tramo Intercambiador de Carapungo y puente Moran Valverde, el 96% de los accidentes son directos al factor humano generados por varias causas de siniestralidad como la negligencia, descuido del conductor, imprudencia, estado de embriaguez o el uso de sustancias estupefacientes y exceso de velocidad. Estos resultados nos dieron una pauta para lo que fue cumplir nuestro objetivo de investigación ya que en la ciudad de Cuenca directamente en el lugar de estudio (redondel del IESS) se necesitó analizar las causas principales para la toma de estrategias de reducción de siniestralidad.

El movilizarse de un lugar a otro para cumplir diferentes actividades es uno de los aspectos fundamentales e importantes en el desarrollo social. Uno de los proyectos de “ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA CUENCA – AZOGUES – BIBLIÁN” tuvo como objetivo general dimensionar la infraestructura vial de una forma que brinde serviciabilidad, a un precio accesible que pueda financiarse y que sea de gran uso para la ciudadanía. En este caso se necesitó el dimensionamiento de la vía Azogues – Biblián además se debió contar con el TPDA para proyecciones de 10 y 20 años de lo que sería la nueva estructura de pavimento de la vía. (Arias, 2011).

Un estudio realizado por UCUENCA-EP y MTOP (2020), fue “ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS CONFLICTOS DE MOVILIDAD DE LA AUTOPISTA CUENCA - AZOGUES - BIBLIAN, UBICADOS EN LAS PROVINCIAS DE AZUAY Y CAÑAR” que tuvo como finalidad comprender la seguridad vial y como influyen los organismos estatales en el control de siniestros a nivel nacional, para después haber

procedido a dar recomendaciones a las autoridades, procurando cuidar la salud y bienestar de los ciudadanos.

## **2.2. Descripción del problema**

La vía rápida Cuenca - Azogues (E35) tiene una longitud de 44 km. La misma que a lo largo de todo su trayecto a ocurrido una gran cantidad de siniestros viales (547) que han sido registrados en la página oficial de la Agencia Nacional de Tránsito. Con respecto a los Estudios Definitivos de la Carretera Cuenca - Azogues - Biblián en el año 2010 el TPDA para este sector fue de 25500 vehículos aproximadamente por día, es decir que alrededor de 12500 vehículos transitan por cada sentido.(Arias, 2011).

Se tiene un registro histórico de datos desde el año 2017 hasta abril de 2023 en la ANT de los siniestros viales. Del cual se derivan 21 causas que son las que han producido un siniestro vial. Para el trabajo de estudio se hizo un análisis de toda la vía E35 con apoyo del visor de siniestralidad y encontrar el punto más crítico o punto negro. El cual es por ser el lugar donde más siniestros se han registrado. Como tramo de análisis se tiene el 14 correspondiente desde la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector redondel del IESS) en el cual se han registrado diferentes tipos de siniestros que han ocurrido y que con el paso del tiempo no se ha logrado hacer que este punto crítico desaparezca.

## **2.3. Importancia y alcances**

- La vía rápida Cuenca - Azogues está a cargo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), por lo que la entidad realiza el análisis respectivo de la vía mediante la implementación, control y evaluación de la política pública en los servicios e infraestructura vial, el mantenimiento, etc. Para el trabajo de titulación se hará uso de los siniestros viales registrados en la página Oficial de la ANT, desde el año 2017 hasta la fecha, con un dato estadístico de 547 siniestros viales suscitados de los cuales se derivan los lesionados y fallecidos, esta información es con respecto de toda la vía, sin embargo se pudo analizar por tramos, teniendo el redondel del IESS tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 como uno de los puntos negros o puntos de calor más críticos a analizar.
- El presente trabajo de titulación pretende contribuir a la reducción de los siniestros viales en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS), dando a conocer las propuestas técnicas teniendo presente que son para mejorar las condiciones viales.
- Los siniestros viales son uno de los problemas más altos en la sociedad ecuatoriana debido a su impacto pueden llegar a existir lesionados como fallecidos, por tanto, es un

problema que afecta directamente al sector público y privado.

- Las propuestas técnicas de mejora tienen como objetivo reducir la siniestralidad vial ya sea con la implementación de estrategias que han sido de usos internacional y que puedan ser puestas en prácticas en el tramo de estudio desde la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.

## 2.4. Justificación

La movilidad hoy en día es uno de los factores más importantes a nivel Nacional ya que debido a las diferentes actividades que se realicen sea comercial, educativa, profesional, todos necesitan trasladarse de un lugar a otro, en este caso se ha propuesto realizar el estudio de la siniestralidad vial en el tramo abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca - Azogues.

Los fallecidos en las vías en el mundo ascienden a 1.35 millones de personas anualmente, siendo la octava causa de muerte, afectando a más personas cada año que la enfermedad de alzheimer, el VIH-SIDA, cáncer y muchas más. Son la principal causa mundial de muerte en la niñez y adolescencia de 5 a 29 años en todos los países del mundo. Cerca de 50 millones de personas padece lesiones graves al año, por lo que la inseguridad vial ya es considerada un grave problema de salud pública, de desarrollo económico y factor de empobrecimiento. De 9 de cada 10 víctimas mortales de las vías del mundo se producen en países subdesarrollados, aunque tienen menos de la mitad de los vehículos que circulan alrededor del mundo. (ANT, 2023).

En la página oficial de la ANT (2023) da a conocer que entre los principales datos de siniestralidad que arroja el balance del año 2022, se evidencia que el 44% de los fallecidos in situ corresponde a personas que se movilizaban en motocicletas (750), en camiones (335) y en automóviles (228). Sobre las causas de fallecimientos en los siniestros de tránsito, el 40% (873) corresponde al uso de distractores como el celular al momento de conducir, el 17% (364) a causa exceso de velocidad y el 6% (142) por no respetar las señales de tránsito.

Mientras que según los datos actualizados y registrados en la página de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), de siniestralidad vial de la vía rápida Cuenca – Azogues (E35), se tiene un registro de 547 siniestros desde el 2017 hasta abril del presente año, con un mayor porcentaje en lesionados y fallecidos in situ en menor escala. La vía rápida E35 es de suma importancia pues conecta con diferentes ciudades parroquias y lugares de gran aforo como es el Hospital del IESS

Para este análisis OECD y ITF (2015) busca estrategias que ayuden a salvaguardar y proteger la vida de los ciudadanos sean nacionales como extranjeros y que su experiencia mediante

el uso del transporte, así como de su infraestructura vial en el Ecuador sea reconocido como un servicio de calidad y seguridad vial. Con la base de datos de la página oficial de la ANT varios son los ciudadanos que ingresan en el grupo de usuarios vulnerables siendo la división: hombre, mujeres y no identificados. Los grupos prioritarios como: personas con discapacidad, ciclistas y peatones son esenciales en la búsqueda de propuestas para la reducción de la siniestralidad vial.

Uno de los principios básicos que se desea cubrir con el proyecto es obtener usuarios seguros y protegidos para eso es necesario cambiar comportamientos agresivos en las vías siendo que se requiere una combinación de acciones:

- Acertada legislación
- Estimulación de campañas y educación vial
- Control de las maniobras que realizan los usuarios y crean riesgo en la vía
- Sistemas y programas de recaudación de multas por sanción

Por otra parte, OECD y ITF (2015), afirma que la gestión de la seguridad vial en las infraestructuras viales es un concepto relativamente nuevo. Los traumatismos, lesiones y fallecidos causados por el tránsito tienen una gran consecuencia sobre la calidad de vida de las víctimas, como su posible discapacidad y las probabilidades de desarrollar trauma psicológico. Estos efectos se pueden reducir dando un enfoque integrado para ayudar a los sobrevivientes y los familiares de los fallecidos.

## **2.5. Delimitación**

El problema de estudio se delimitará en las siguientes dimensiones:

### **2.5.1. Espacial o geográfica**

El trabajo de titulación se desarrollará en la Provincia del Azuay en la Ciudad de Cuenca, específicamente en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues, como se observa en la Figura 2.1.

## Figura 2.1

*Ubicación Geográfica.*



**Fuente:** Sector de estudio Redondel del IESS de la vía rápida Cuenca - Azogues.(Google Earth).

### 2.5.2. Temporal

El presente trabajo de titulación se realizará durante el periodo académico 62, entre los meses de marzo y julio del 2023.

### 2.5.3. Sectorial o institucional

La investigación se encuentra dentro del sector de análisis y planificación (plan de desarrollo y ordenamiento territorial).

### **3. Objetivo**

#### **3.1. Objetivo General**

- Proponer dos proyectos técnicos de mejora para la reducción de siniestralidad vial en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar las causas principales de los siniestros viales en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.
- Registrar con herramientas estadísticas los reportes sobre la siniestralidad vial suscitados en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.
- Deducir y verificar los resultados obtenidos de las causas más frecuentes en base a los datos estadísticos de la siniestralidad vial en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues.

## **4. Revisión de la literatura o fundamentos teóricos**

### **4.1. Normas y leyes**

El Ecuador es un país que ha optado por promulgar un conjunto de normas y leyes que deben ser cumplidas por los conductores en el ámbito de la movilidad en este caso se hace uso de

#### **4.1.1. Ley Orgánica De Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial**

El 10 de agosto de 2021 en la página de la Agencia Nacional de Tránsito, se publicó el Quinto Suplemento Nro. 512 en el Registro Oficial, la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

La Ley orgánica está dirigida a la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a todos. Con la movilidad se está contribuyendo al desarrollo socioeconómico del país cuidando el bienestar general de los ciudadanos.(ANT, 2021).

#### **4.1.2. Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- MTOP**

En el volumen 2 la normativa de la MTOP (2013), establece las políticas, criterios, procedimientos y metodologías que se deben cumplir en los proyectos viales para factibilizar los estudios de planificación, diseño y evaluación de proyectos viales dentro del país. Por tanto, está dirigida a asegurar la calidad y serviciabilidad de las vías mitigando el impacto ambiental.

## **4.2. Siniestralidad vial**

Los siniestros viales hoy en día son uno de los problemas más frecuentes que ocurren a Nivel Mundial y sobre todo en vías de rápido acceso sin guardar sus principios, rebasan la velocidad de operación ocasionando graves siniestros.

### **4.2.1. Definición**

A continuación, se da a conocer la diferencia entre un accidente con un siniestro vial



### **4.2.2. Accidentes**

con información proporcionada en el Diccionario de la Real Academia Española (2023), un accidente es el suceso repentino o eventual del cual causa un percance involuntario para las personas o cosas, es una acción de la naturaleza que no se puede controlar al momento de transitar, mientras que;

### **4.2.3. Siniestros viales**

Un siniestro vial es un suceso que produce daño o pérdida material y este se da con respecto a varios factores y no tiene nada que ver con la casualidad ni la eventualidad más bien fue un acto que pudo haber sido evitado. (Alfaro, 2016).

### **4.2.4. Clasificación de siniestros viales**

Los siniestros viales se clasifican en dos grados y estos dependen de la magnitud del daño:

- Siniestro total: es cuando el vehículo queda completamente destruido y su pérdida es total.
- Siniestro parcial: en cambio es el daño del vehículo, pero está dentro de las condiciones en las que se puede reparar y continuar funcionando.

Y según la frecuencia en estadísticas del riesgo se tiene:

- Siniestro ordinario: se lo puede considerar como un siniestro leve, como una colisión vehicular.
- Siniestro extraordinario / catastróficos: para Cuevas (2021) son acontecimientos cuya probabilidad es lejana y poco probable, sin embargo, en caso de que ocurra los daños son severos dejando lesionados y fallecidos in situ.

### **4.2.5. Causas de siniestralidad vial**

Los siniestros viales son considerados como la octava causa principal de muerte en el mundo y puede convertirse en la séptima para 2030 si continúa la tendencia actual y no se toma en cuenta medidas correctivas. (Ahmed, Hossain, Ray, Bhuiyan, y Sabuj, 2023).

Dentro del análisis de las causas se tiene que existen 21 causas en los siniestros viales registradas desde el 2017 en la ANT, mientras que Congacha y cols. (2019) colabora dando como resultados que de las 28 causas 10 son las que habrían ocasionado el 96.3% de los siniestros, siendo el déficit de atención en la conducción a lo largo del trayecto la causa predominante, con una incidencia del 56.8% de siniestros viales.

- Falta de señalización

- Horizontal: son aquellas señales efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, parterres u otras indicaciones especificando las precauciones y normas que debe tomar en cuenta para que no ocurra ningún siniestro hasta su lugar de destino.

- Vertical: según el autor Gavilanes (2013) se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos. Contienen instrucciones y disposiciones, así como mensajes y rutas de acceso.

- Deficiente iluminación en el trayecto.

- Mala construcción de la vía.

- Falta de planeación o ejecución de proyectos.

- Falta de educación vial en los conductores e irresponsabilidad por distracciones.

- Exceso de límite de velocidad.

- Factor climático.

- Imprudencia del peatón.

- Daños mecánicos.

- Adelantamiento inadecuado / invadir carril. (Congacha y cols., 2019).

### **4.3. Factores**

Existen los cuatro factores principales que tienen una estrecha relación al momento de un siniestro vial:

#### **4.3.1. El comportamiento del conductor**

El conductor al momento de estar circulando por las carreteras debe estar enfocado en el trayecto ya que debido a su imprudencia es considerado el principal factor de siniestros en las carreteras, con un 80% así como por emociones que se le llegasen a atribuir ya sea por estrés o por llegar tarde, adopta actitudes de ansiedad, ira y enojo.

Según Gonzales y Sánchez (2008), “el estudio del comportamiento humano en conducción es fundamental para la mejor comprensión del fenómeno vial, pues son las personas quienes

toman las decisiones sobre itinerario, tipo de vehículo, cuidado del mismo, infraestructura, así como quienes ejercen acciones sobre los mandos de un vehículo al momento de conducir.”

El ser humano es uno de los factores que influyen directamente en un siniestro debido a que en el influyen muchos aspectos entre ellos físicos y emocionales de los cuales se debe tener un equilibrio al momento de estar frente a un volante.

#### 4.3.2. Las condiciones del vehículo

Los vehículos al circular por la vía rápida deben ir a la velocidad de operación establecida, puesto que si deja de funcionar el vehículo en la vía podría ocurrir un grave siniestro vial. Debe contar con todas las revisiones técnicas establecidas por la entidad de Movilidad. Y se le atribuye un 7% como factor de siniestralidad.

La página ecuador autos proporciona información actualizada sobre la calidad de los vehículos que ingresan al Ecuador. El New Car Assessment Programme es la entidad responsable de realizar las pruebas en vehículos nuevos para avalarlos como transportes seguros pero se tuvo como resultado para algunas pruebas ejecutadas la calificación de 0 estrellas.

#### Figura 4.1

*Autos menos seguros en Ecuador*



**Fuente:** Gráfico obtenido de la página ecuador autos

Se debe tener en cuenta que los cinturones de seguridad son una herramienta importante al momento de un impacto el cual en los nuevos diseños de automóviles se ha propuesto el uso de bolsas de aire, las mismas que son importantes pero ninguna de las dos se puede

sustituir por la otra.

La NCAP recomienda que al adquirir un nuevo vehículo este debe contar con varios implementos de seguridad para los usuarios entre ellos están: bolsas de aire frontal, controles de estabilidad y un limitador para el exceso de velocidad.

### **4.3.3. Clima de la zona**

El clima es uno de los factores que no se pueden predecir, pero si se debe tener en cuenta ya sea que por la lluvia y la infraestructura no permita un frenado correcto del vehículo por eso cuenta con un 9%.

### **4.3.4. Diseño geométrico de la vía**

Se refiere al diseño final de la construcción que fue realizada tiene un porcentaje menor, pero influye al momento de un siniestro vial con un 4% con respecto a los demás. (Congacha y cols., 2019)

El autor del libro Cárdenas (2013) nos da a conocer que en el diseño geométrico vial existen varios conceptos de los cuales se derivan los diferentes tipos de velocidad que son de diseño, proyecto, de operación, límite, deseada, etc. Por la cual la velocidad que se toma como final es la de operación ya que es a la cual los conductores van en los diferentes tramos del trayecto dependiendo del diseño.

Aunque la gran mayoría de los accidentes son atribuibles a los tres primeros factores, casi siempre atribuibles al comportamiento inadecuado de los usuarios, es de fundamental importancia tratar de reducir esa parte del riesgo atribuible a la infraestructura ya que se puede mejorar su estado actual. (Colagrande, 2022).

## **4.4. Efectos**

- Salida de la vía principal.
- Volcamientos.
- Pérdida de control del vehículo.
- Atropellamiento a peatones.
- Colisión entre dos vehículos.
- Choque contra señaléticas horizontales - verticales o postes. (Cuevas, 2021).

## 4.5. Características físicas de la vía rápida Cuenca - Azogues.

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas es la entidad encargada del mantenimiento de la vía y en la actualidad se encuentra en buen estado donde que ha sido necesario realizar anteriormente la reconstrucción de la infraestructura de pavimento flexible, el cual ha tenido que enfocarse en actividades complementarias como el mejoramiento de drenajes, arreglo de taludes y su respectiva señalización durante el 2017. (UCUENCA-EP and MTOP, 2020)

Las características del tramo son:

**Tabla 4.1**

*Características de la vía E35*

<b>Elementos</b>	<b>Número</b>	<b>Ancho</b>	<b>Pendiente Transversal %</b>
Calzada	2	10.25	2
Carriles (3 por sentido)	6	3.45	2
Faja divisoria central	1	4	

**Fuente:** Datos obtenidos de la (UCUENCA-EP and MTOP, 2020). Elaboración propia.

### 4.5.1. Alineamiento horizontal

Según el proyecto “ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS CONFLICTOS DE MOVILIDAD DE LA AUTOPISTA CUENCA – AZOGUES – BIBLIÁN, UBICADOS EN LAS PROVINCIAS DE AZUAY Y CAÑAR”, afirma que el sector del redondel del IESS presenta radios acordes a la velocidad de operación que es de (90 km/h) como referencia a lo largo de la vía rápida, no obstante el que haya un redondel dentro de la vía limita la velocidad de los conductores y que no haya espacio para maniobras que puedan realizarse. (UCUENCA-EP and MTOP, 2020)

La presencia de redondeles en una autopista hace que los conductores tengan muy pocas formas de realizar maniobras debido a la gran velocidad a la que transitan. Gráficamente se puede observar cómo los vehículos transitan a mayor velocidad dejando marcado en el pavimento la fricción que provocan los neumáticos para poder reducir la velocidad y demostrando que no se acoplan a la velocidad propuesta en el diseño geométrico.

## Figura 4.2

*Radios incompatibles en el redondel del IESS*



**Fuente:** Gráfico obtenido de la UCUENCA-EP and MTOP (2020).

### 4.5.2. Cruce de peatones, ciclistas y paradas de buses

En la vía rápida Cuenca - Azogues existen algunas paradas de buses que son informales ya que no son paradas establecidas estratégicamente y son establecidas por los servicios de transportes interprovinciales.

En cuanto a los pasos cebras sobre la vía rápida, existen algunos de los cuales resultan muy conflictivos en vista de que los peatones tienen que enfrentarse a cruzar los seis carriles de la vía rápida poniendo en riesgo su vida y por el mismo hecho no se ha planificado construir una ciclo vía debido a que no existe un gran flujo de ellos a excepción de entrenamientos en grupos.

### 4.5.3. Señalización

La vía rápida Cuenca - Azogues o E35 cuenta con señalización horizontal y vertical acorde al trazado existente que cumple con normativa y se encuentra en buen estado debido a que se realizó un mantenimiento completo de la vía en el año 2017. (UCUENCA-EP and MTOP, 2020).

#### 4.5.3.1. Señalización vertical proyectada

El estudio acerca de la señalización que se use está debidamente analizado, como lo será las señales preventivas, regulatorias e informativas. Con el fin de promover la eficiencia de la autopista así como la seguridad vial.

Por otro lado, al segregar el tráfico local del tráfico de la vía rápida, los cruces de peatones se resuelven con señalización horizontal y vertical.

#### 4.5.3.2. Señalización horizontal proyectada



La señalización horizontal busca guiar el flujo vehicular y peatonal a fin de manera segura, fluida, ordenada y adecuada.

#### 4.5.3.3. Señalización Adicional

Las guardavías: la colocación de estos elementos se ha realizado en tramos estratégicos debido a que pretende evitar el cruce de peatones por ser lugares de alta velocidad y resguardar curvas porque puede ocurrir pérdida de pista del vehículo.

**Figura 4.3**










*Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 1*

TIPO DE SEÑALIZACIÓN EJE JOSÉ CARRASCO ARTEAGA							
ABSCISA	ABSCISADO DE LA VÍA Y DIMENSIONES				TIPO DE SEÑAL	COMENTARIOS	
	CALZADA DERECHA		CALZADA IZQUIERDA				DIMENSIONES
	IZQ	DER	IZQ	DER			
0+119.000		P1-4B(I)			0.75 x 0.75	 Curva y contracurva abierta izquierda	
0+0215.000		P4-2B(D)			0.75 x 0.75	 ensanchamiento de la vía derecha	
0+259.000		R4-1B			0.75 x 0.75	 Límite de velocidad 50 km/h	
0+347.000		R5-1B			0.75 x 0.75	 Prohibido estacionar	
0+353.000			P4-5B(D)		0.75 x 0.75	 Angostamiento de la vía derecha	
0+378.000			R4-1B		0.75 x 0.75	 Límite de velocidad 50 km/h	
0+389.000		P2-17B			0.75 x 0.75	 Aproximación a rotonde	
0+400.000			P1-4B(I)		0.75 X 0.75	 Curva y contracurva abierta izquierda	
0+420.000		I12-5e			4.80 x 2.40	 Soporte en voladizo	

**Fuente:** Gráfico obtenido de la UCUENCA-EP and MTOP (2020).

**Figura 4.4**

*Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 2*










TIPO DE SEÑALIZACIÓN EJE JOSÉ CARRASCO ARTEAGA							
ABSCISA	ABSCISADO DE LA VÍA Y DIMENSIONES				TIPO DE SEÑAL	COMENTARIOS	
	CALZADA DERECHA		CALZADA IZQUIERDA				DIMENSIONES
	IZQ	DER	IZQ	DER			
0+430.000			R5-1B		0.75 x 0.75		Prohibido estacionar
0+450.000		P3-5B			0.75 x 0.75		Cruce peatonal con prioridad
0+459.000			R1-2B		0.90		Ceda el paso
0+466.000				B3	0.132 x 0.122		Tachas solares
0+468.000	B3				0.132 x 0.122		Tachas solares
0+475.000			D1		ø 0.10		Poste delineador flexible
0+478.000				B3	0.132 x 0.122		Tachas solares
0+480.000	B3				0.132 x 0.122		Tachas solares
0+482.000		R1-2B			0.90		Ceda el paso

**Fuente:** Gráfico obtenido de la UCUENCA-EP and MTOP (2020).



**Figura 4.5**

*Tipo de señalización eje José Carrasco Arteaga. Parte 3*

TIPO DE SEÑALIZACIÓN EJE JOSÉ CARRASCO ARTEAGA							
ABSCISA	ABSCISADO DE LA VÍA Y DIMENSIONES				TIPO DE SEÑAL	COMENTARIOS	
	CALZADA DERECHA		CALZADA IZQUIERDA				DIMENSIONES
	IZQ	DER	IZQ	DER			
0+483.000			B3		0.132 x 0.122		Tachas solares
0+486.000	R1-2B				0.90		Ceda el paso
0+488.000	B3				0.132 x 0.122		Tachas solares
0+488.000				B3	0.132 x 0.122		Tachas solares
0+488.000			R1-2B		0.90		Ceda el paso
0+489.000				D1	ø 0.10		Poste delineador flexible
0+490.000			B3		0.132 x 0.122		Tachas solares
0+491.000	D1				ø 0.10		Poste delineador flexible
0+492.000			D1		ø 0.10		Poste delineador flexible

**Fuente:** Gráfico obtenido de la UCUENCA-EP and MTOP (2020).

## **5. Marco metodológico**

A continuación, se presenta la metodología que se utilizará para el desarrollo del trabajo de titulación:

### **5.1. Metodología de la Investigación**

El trabajo de titulación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se hará uso de datos estadísticos pertenecientes al reporte de registros proporcionados por la Agencia Nacional de Transito (ANT), además es de tipo aplicada ya que será de impacto directo a la realidad que ocurre en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector redondel del IEES) de la vía rápida Cuenca - Azogues. Y tendrá un alcance descriptivo puesto que se dará como propuesta dos soluciones técnicas para la reducción de siniestralidad vial específicamente en el tramo de estudio.

### **5.2. Metodología del proceso**

Etapas del proceso.

#### **5.2.1. Etapa 1:**

Analizar las causas principales de los siniestros viales.

Para el trabajo de titulación fue necesario hacer una indagación de temas de carácter social y que exista información necesaria para su investigación. En este caso se visitó diferentes repositorios académicos dentro de la ciudad de Cuenca tanto física como digitalmente. Al tener el tema de investigación se pidió contar con información al Ministerio de Transporte y Obras Públicas con respecto a su infraestructura como planos As built, mientras que por parte de la Agencia Nacional de Transito los datos están debidamente registrados con una actualización de datos en un tiempo determinado.

En la página oficial de la ANT se obtuvo también apropiada que corroboraba al momento de conocer la problemática y la realidad del caso que es la siniestralidad vial alrededor del mundo, así como nacionalmente.

Análisis de la vía rápida Cuenca – Azogues es decir que se fue registrando los datos con ayuda del visor de siniestralidad de cada uno de los 27 tramos que fueron evaluados.

Luego de tener el tramo de estudio seleccionado en este caso el más crítico por la cantidad de siniestros suscitados desde el 2017 hasta el 2023 fue el tramo 14 que fue registrado desde la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector del redondel del IESS).

### **5.2.2. Etapa 2:**

Registro con herramientas estadísticas los reportes sobre la siniestralidad vial.

Haciendo un registro de año en año de lesionados y fallecidos, vehículos involucrados, usuarios afectados, tipos de siniestros y de todos ellos presentados gráficamente se hizo uso de la herramienta de filtro en Excel que sirvió para hacer un conteo de cada una de las causas que han sido el motivo directo de los siniestros viales.

Teniendo registrada todas las causas a lo largo de todo el tramo de 44 km se tuvo 21 de estas y que con el uso de herramientas gráficas se obtuvo porcentajes de las cinco causas más iterativas tanto en la longitud total así como en el tramo de estudio, comparada las causas se dio una explicación de cada una de ellas y que información se ha tenido por su influencia de alto impacto en la sociedad.

Con cada uno de los 4 factores que influyen al momento de un siniestro vial se contó con la información proporcionada por la MTOP que fueron planos As Biult, volúmenes definitivos de estudio de la vía rápida Cuenca – Azogues, así como planos de la señalización.

### **5.2.3. Etapa 3:**

Deducir los resultados obtenidos de las causas más frecuentes en base a los datos.

Mediante el reconocimiento de características similares entre causas se propone tener en cuenta propuestas de estrategias de seguridad vial. Planteamiento de soluciones estratégicas mediante el uso de programas que son usados a nivel mundial y su uso funcionaria como plan estratégico para la reducción de siniestros viales en el tramo de estudio para los siguientes años.

### 5.3. Metodología estadística

Para el desarrollo y análisis de datos; se realizarán tablas en las cuales este registrado los siniestros suscitados en el tramo de estudio, y luego representar gráficamente los resultados. Además, para saber cuáles son las causas más críticas en el tema de siniestralidad vial se pretende realizar las respectivas ponderaciones dando un porcentaje de acuerdo con los datos obtenidos y con ellos deducir los posibles resultados.

Según el análisis en la página oficial de la Agencia Nacional de Tránsito, el Ecuador desde el año 2017 hasta el presente año tiene un registro de:

**Tabla 5.1**

*Siniestralidad Vial 2017-2023.*

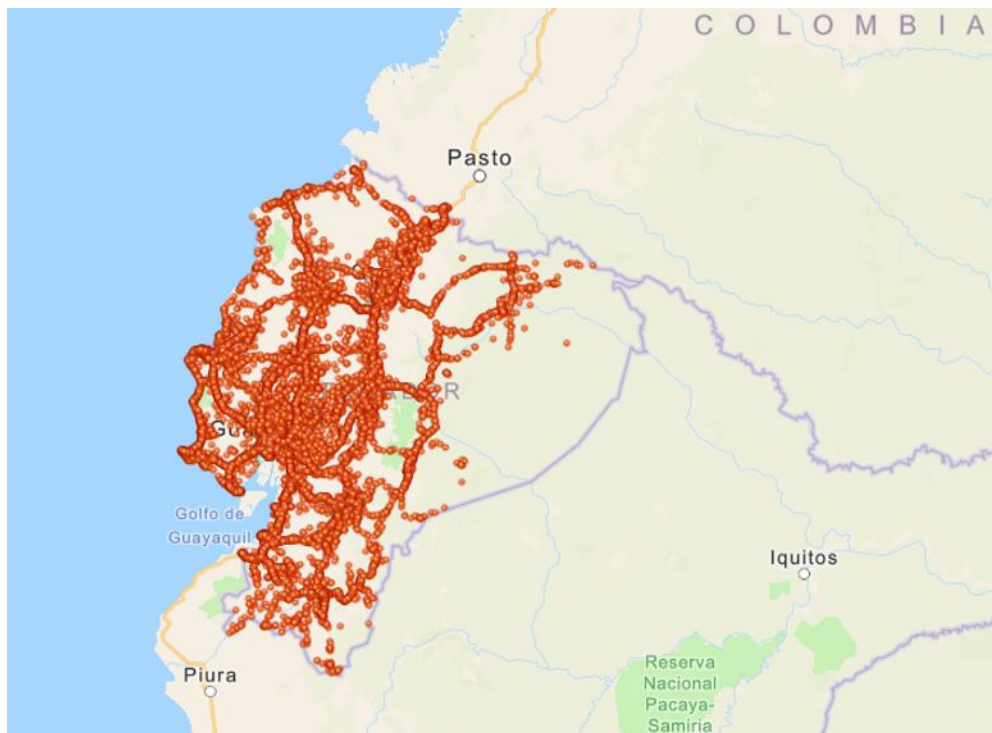
<b>SINIESTROS VIALES</b>	<b>LESIONADOS</b>	<b>FALLECIDOS IN SITU</b>
147.396	118.940 personas	13.330 personas

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

Con el visor de siniestralidad vial nacional se tiene un mapa del Ecuador con cada uno de los siniestros que han ocurrido en ese lapso de tiempo especificando el día, la hora, la fecha, la causa, el tipo de siniestro, los usuarios afectados, etc.

### Figura 5.1

Mapa geográfico de la siniestralidad vial en el Ecuador.



**Fuente:** Gráfico obtenido de la ANT (2023).

Pero para el área de estudio nos hemos centrado en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, red vial Estatal E35 en el tramo de la abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400 (sector redondel del IESS) de la vía rápida Cuenca – Azogues por los motivos de justificación ya expuestos.

### Tabla 5.2

Datos pertenecientes a la vía E35, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

SINIESTROS VIALES	LESIONADOS	FALLECIDOS IN SITU
547	274 personas	26 personas

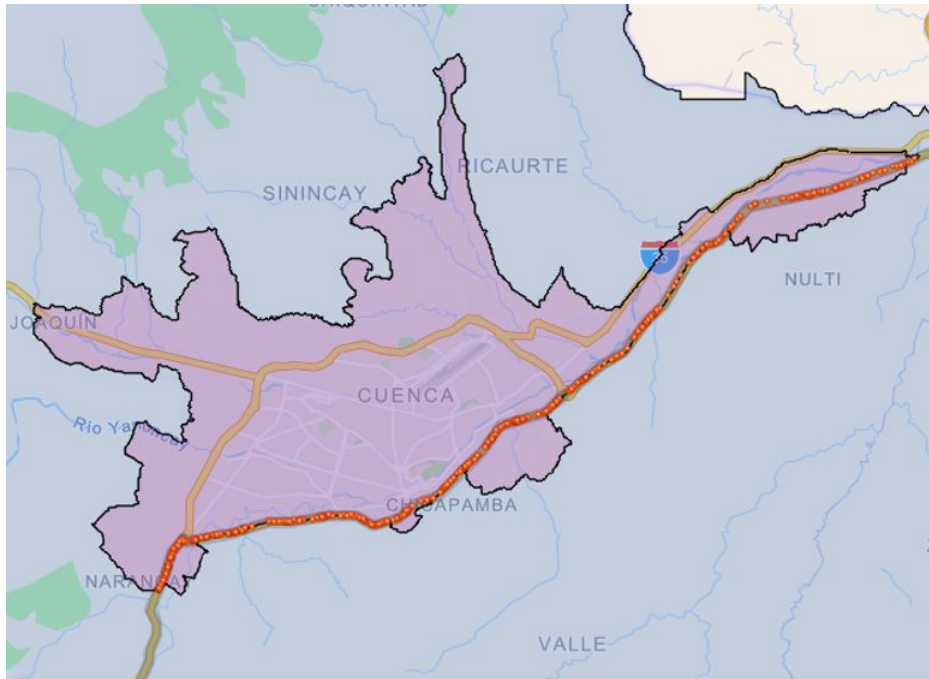
**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

Para delimitar el área de estudio nos centramos en tomar diferentes opciones en el visor de la ANT (2023), que consiste en seleccionar la provincia, la parroquia, la red vial estatal en

este caso la E35 y la selección del período de años de análisis. Existen otras opciones como mes, día, rango de hora, causa probable, tipo de siniestro, tipo de vehículo, tipo de servicio, ente de control y zona los mismos que se van ajustando al momento de ir seleccionando el área de estudio.

**Figura 5.2**

*Mapa geográfico de la siniestralidad vial de la vía rápida Cuenca- Azogues. (E35).*



**Fuente:** Gráfico obtenido de la ANT (2023).

La vía rápida Cuenca - Azogues cuenta con una longitud de 44 km, los mismos que para el trabajo de investigación fue necesario hacer un conteo de siniestros viales por tramos, teniendo la obtención de 27 tramos analizados y dando como resultado el tramo 14 con mayor casos de siniestros hasta la fecha actual.

**Tabla 5.3**

*Tramos de estudio de la vía E35.*

<b>TRAMOS DE ESTUDIO VIA E35</b>	
<b>TRAMOS</b>	<b>CANTIDAD DE SINIESTROS</b>
1	31
2	32
3	40
4	26
5	18
6	24
7	27
8	21
9	30
10	9
11	17
12	19
13	35
<b>14</b>	<b>42</b>
15	21
16	24
17	10
18	8
19	17
20	4
21	25
22	9
23	8
24	14
25	16
26	9
27	11
<b>TOTAL</b>	<b>547</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

Se presenta gráficamente los 27 tramos diferenciando al tramo 14 como el de estudio.

**Figura 5.3**

*Ubicación del tramo más crítico de la vía rápida Cuenca-Azogues*

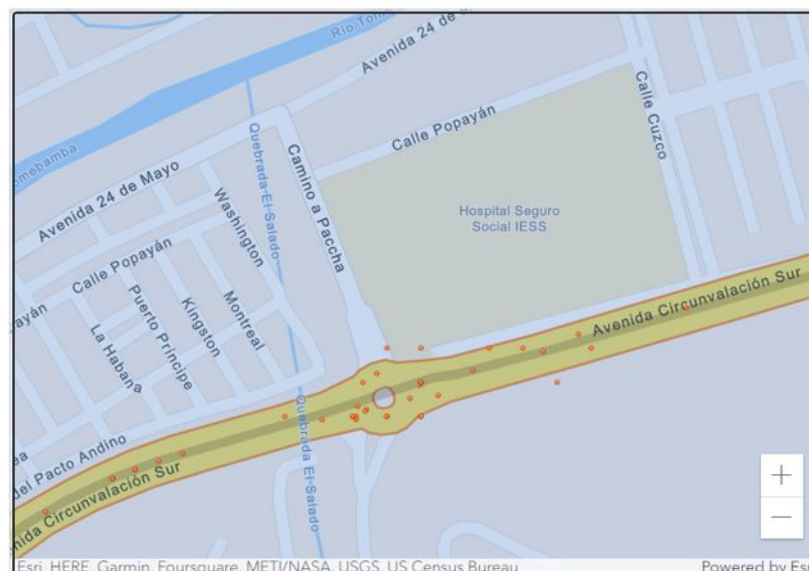


**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT (2023).

Se presenta el tramo de estudio seleccionado con el visor de siniestralidad de la Agencia Nacional de Tránsito ANT (2023). Teniendo un registro de 42 siniestros viales desde el 2017 hasta el 2023.

**Figura 5.4**

*Mapa geográfico del tramo 14 de la vía rápida Cuenca-Azogues.*



**Fuente:** Mapa obtenido del visor de siniestralidad de la ANT (2023).

Estadísticamente se presentan los datos registrados por la Agencia Nacional de Tránsito.



**Tabla 5.4**

*Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues por años (E35).*

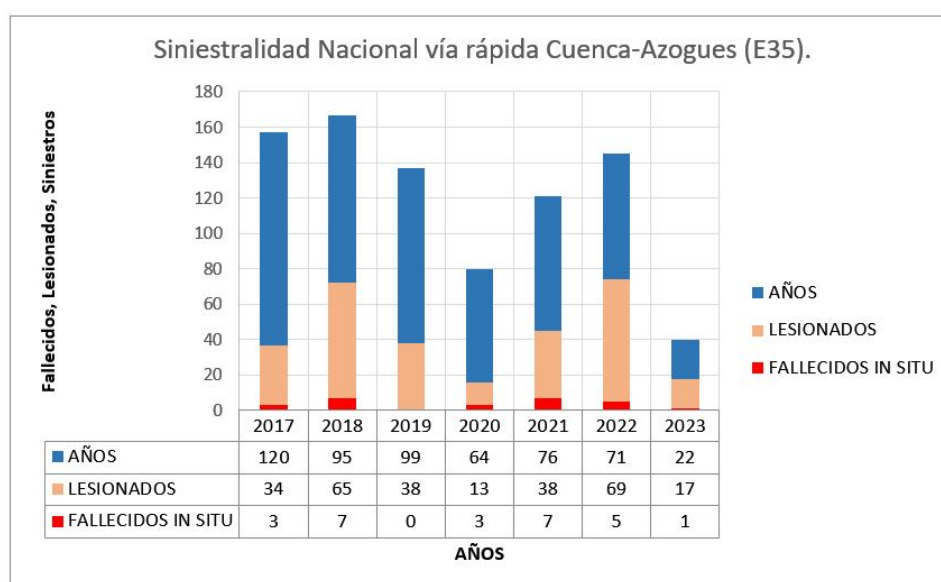
AÑOS	LESIONADOS	FALLECIDOS IN SITU	SINIESTROS
2017	34	3	120
2018	65	7	95
2019	38	0	99
2020	13	3	64
2021	38	7	76
2022	69	5	71
2023	17	1	22
<b>TOTAL</b>	<b>274</b>	<b>26</b>	<b>547</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

Con respecto a la tabla 5.4 tenemos que el año con mayor siniestros fue el año 2017 con una cantidad de 120 siniestros.

**Figura 5.5**

*Vía rápida Cuenca-Azogues (E35) por años*



**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

Se realizó un análisis por zonas tanto urbana como rural de los siniestros suscitados en la

vía rápida Cuenca-Azogues.

**Tabla 5.5**

*Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Zona Rural.*

<b>AÑO</b>	<b>LESIONADOS</b>	<b>FALLECIDOS IN SITU</b>	<b>SINIESTROS</b>
2017	32	3	115
2018	59	7	88
2019	36	0	98
2020	13	3	64
2021	26	6	68
2022	4	0	5
2023	0	0	1
<b>TODOS</b>	<b>170</b>	<b>19</b>	<b>439</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.6**

*Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Zona Urbano.*

<b>AÑO</b>	<b>LESIONADOS</b>	<b>FALLECIDOS IN SITU</b>	<b>SINIESTROS</b>
2017	2	0	5
2018	6	0	7
2019	2	0	1
2020	0	0	0
2021	12	1	8
2022	65	5	<b>66</b>
2023	17	1	21
<b>TODOS</b>	<b>104</b>	<b>7</b>	<b>108</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.7**

*Siniestralidad Nacional vía rápida Cuenca-Azogues (E35) Urbana y Rural.*

SINIESTROS POR ZONAS	
URBANO	439
RURAL	108

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.6**

*Siniestros por zonas*



**Nota:** Elaboración propia.

A continuación se dan a conocer las 21 causas registradas en la ANT (2023), de los siniestros que han ocurrido en la vía rápida Cuenca - Azogues.

**Tabla 5.8**

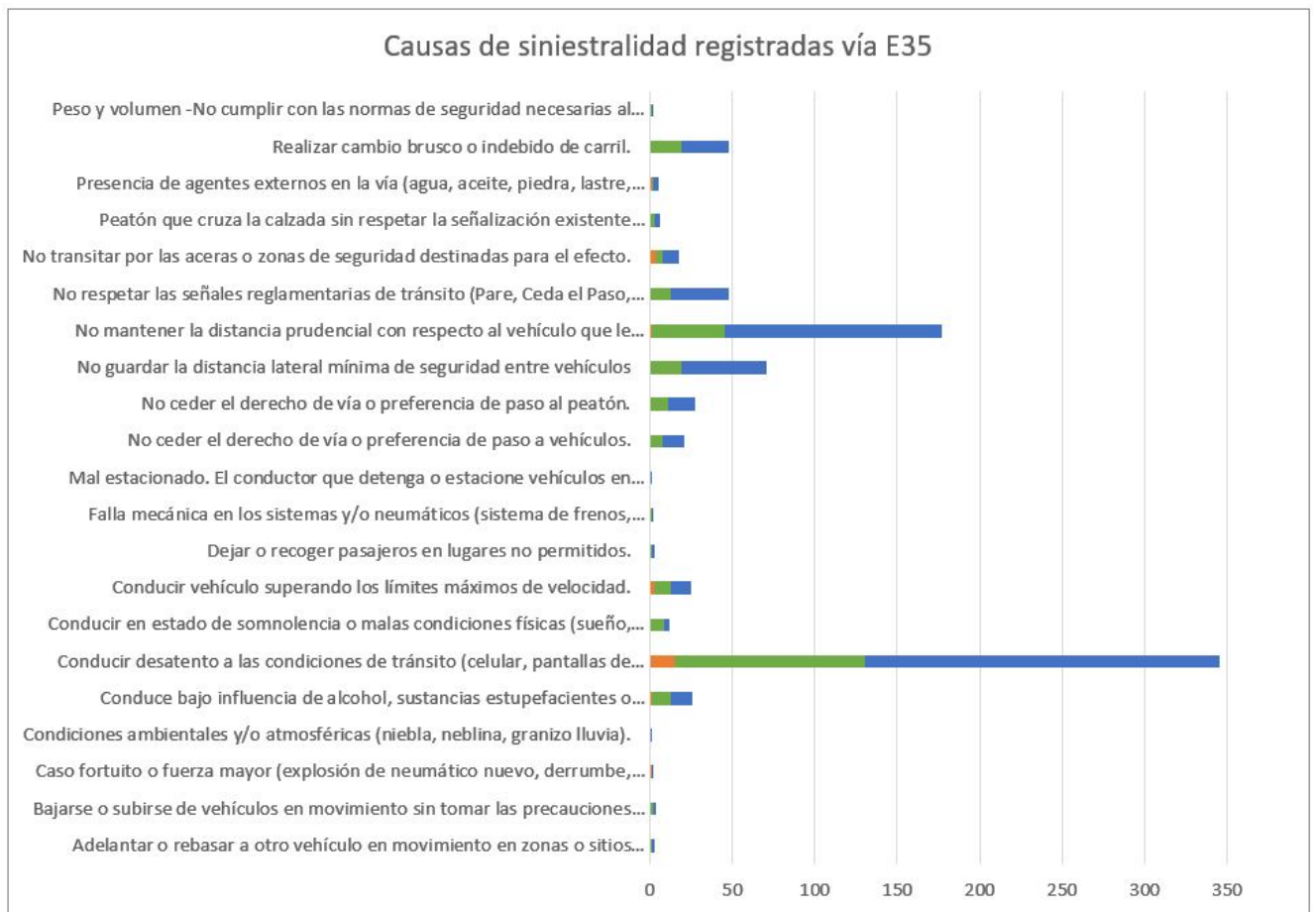
*Causas probables 2017-2023*

CAUSA PROBABLE	LESIONADOS	FALLECIDOS IN SITU	SINIESTROS
Adelantar o rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos tales como: curvas, puentes, túneles, pendientes, etc.	1	0	2
Bajarse o subirse de vehículos en movimiento sin tomar las precauciones debidas.	2	0	2
Caso fortuito o fuerza mayor (explosión de neumático nuevo, derrumbe, inundación, caída de puente, árbol, presencia intempestiva e imprevista de semovientes en la vía, etc.).	0	1	1
Condiciones ambientales y/o atmosféricas (niebla, neblina, granizo lluvia).	0	0	1
Conduce bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.	12	1	13
Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	115	15	215
Conducir en estado de somnolencia o malas condiciones físicas (sueño, cansancio y fatiga).	9	0	3
Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.	10	3	12
Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos.	1	0	2
Falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico).	1	0	1
Mal estacionado. El conductor que detenga o estacione vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como zona de seguridad, curvas, puentes, túneles, pendientes.	0	0	1
No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos.	8	0	13
No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón.	11	0	16
No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos	19	0	52
No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.	44	1	132
No respetar las señales reglamentarias de tránsito (Pare, Ceda el Paso, Luz Roja del semáforo, etc.).	13	0	35
No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto.	4	4	10
Peatón que cruza la calzada sin respetar la señalización existente (semáforos o señales manuales).	3	0	3
Presencia de agentes externos en la vía (agua, aceite, piedra, lastre, escombros, maderos, etc.).	1	1	3
Realizar cambio brusco o indebido de carril.	19	0	29
Peso y volumen -No cumplir con las normas de seguridad necesarias al transportar cargas	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>274</b>	<b>26</b>	<b>547</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.7**

*Causas de siniestralidad registradas vía E35.*



**Fuente:** Elaboración propia.

Fue necesario realizar un registro de los tipos de siniestros de lo cual obtuvimos resultados de la tabla 5.9

**Tabla 5.9**

*Tipos de Siniestros 2017-2023.*

TIPO DE SINIESTRO	LESIONADOS	FALLECIDOS IN SITU	SINIESTROS
Arrollamientos	1	0	5
Atropellos	45	10	62
Caída del pasajero	5	1	7
Choque frontal	2	0	3
Choque lateral	30	1	87
Choque posterior	52	1	121
Colisión	6	0	37
Estrellamientos	38	3	46
Otros	6	0	6
Perdida de carril	20	5	19
Perdida de pista	54	5	107
Rozamientos	13	0	40
Volcamientos	2	0	7
<b>TOTAL</b>			<b>547</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.8**

*Tipos de Siniestros en la vía E35.*



**Fuente:** Elaboración propia.

Otro parámetro a analizar fue el tipo de vehículos que intervinieron en el siniestro el cual

esta presentado en la tabla 5.10.

**Tabla 5.10**

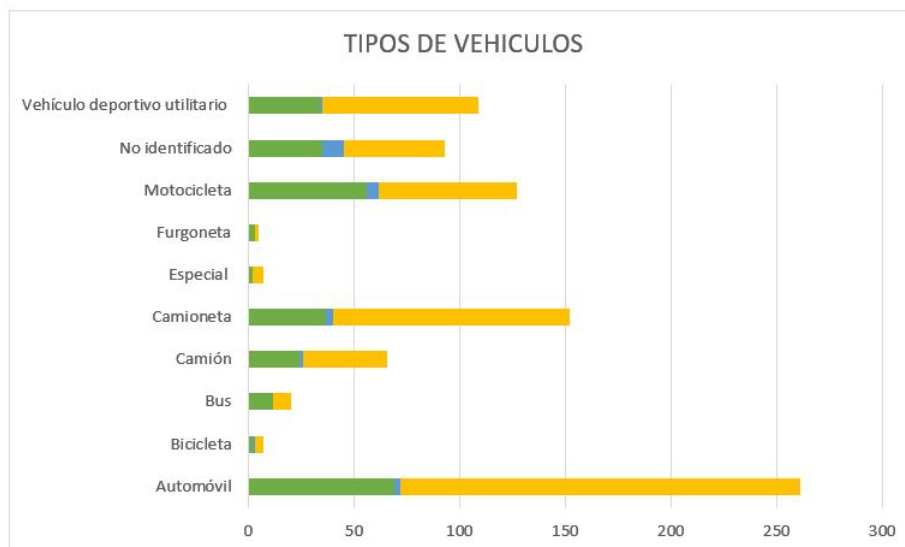
*Tipos de vehículos 2017-2023.*

TIPO DE VEHICULOS	LESIONADOS	FALLECIDOS IN SITU	SINIESTROS
Automóvil	69	3	189
Bicicleta	2	1	4
Bus	12	0	8
Camión	24	2	40
Camioneta	37	3	112
Especial	2	0	5
Furgoneta	3	0	2
Motocicleta	56	6	65
No identificado	35	10	48
Vehículo deportivo utilitario	34	1	74
<b>TOTAL</b>			<b>547</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.9**

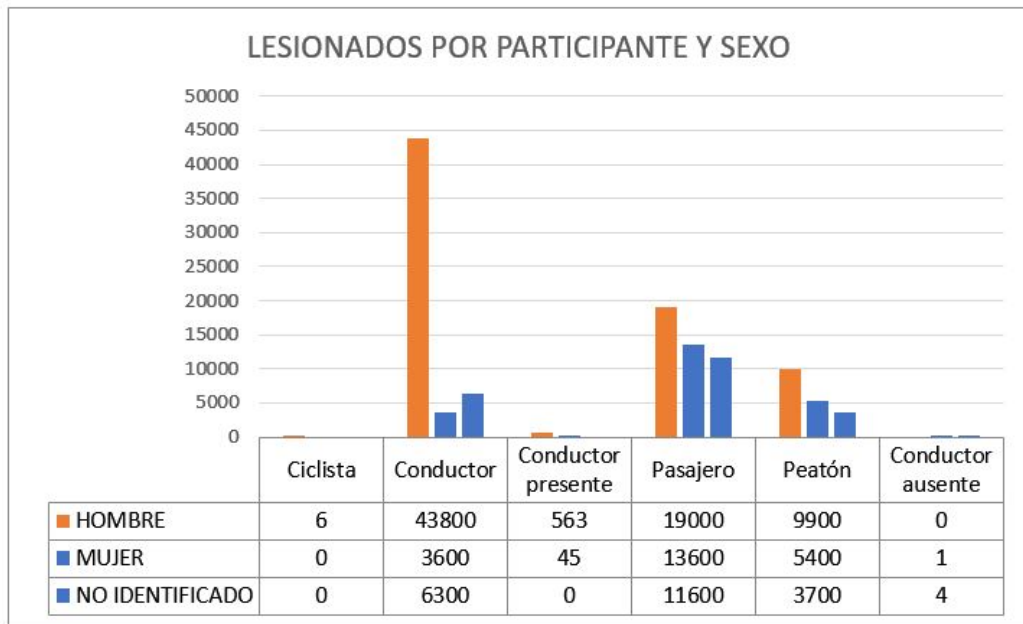
*Tipo de vehículos registrados en siniestros en la vía E35.*



**Nota:** Elaboración propia.

**Figura 5.10**

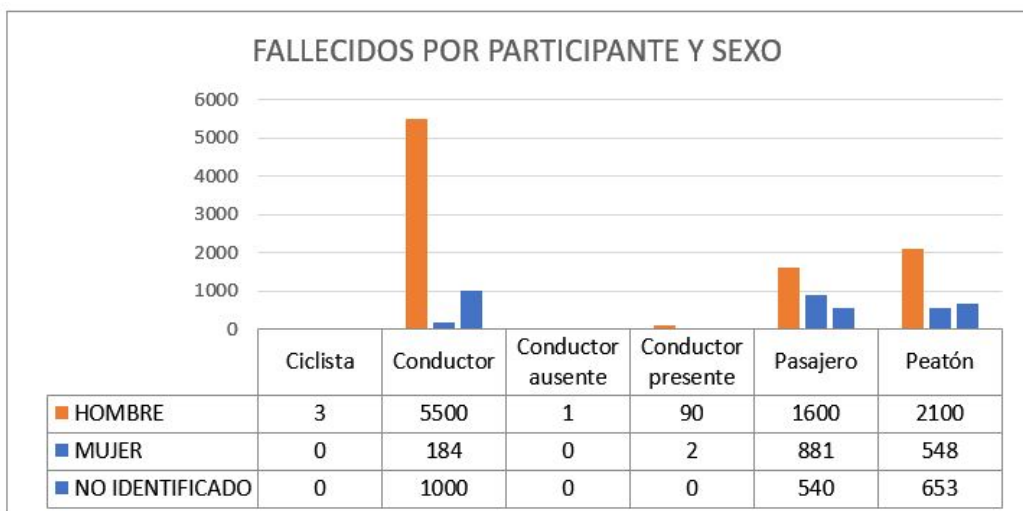
*Lesionados 2017-2023*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 5.11**

*Fallecidos 2017-2023*

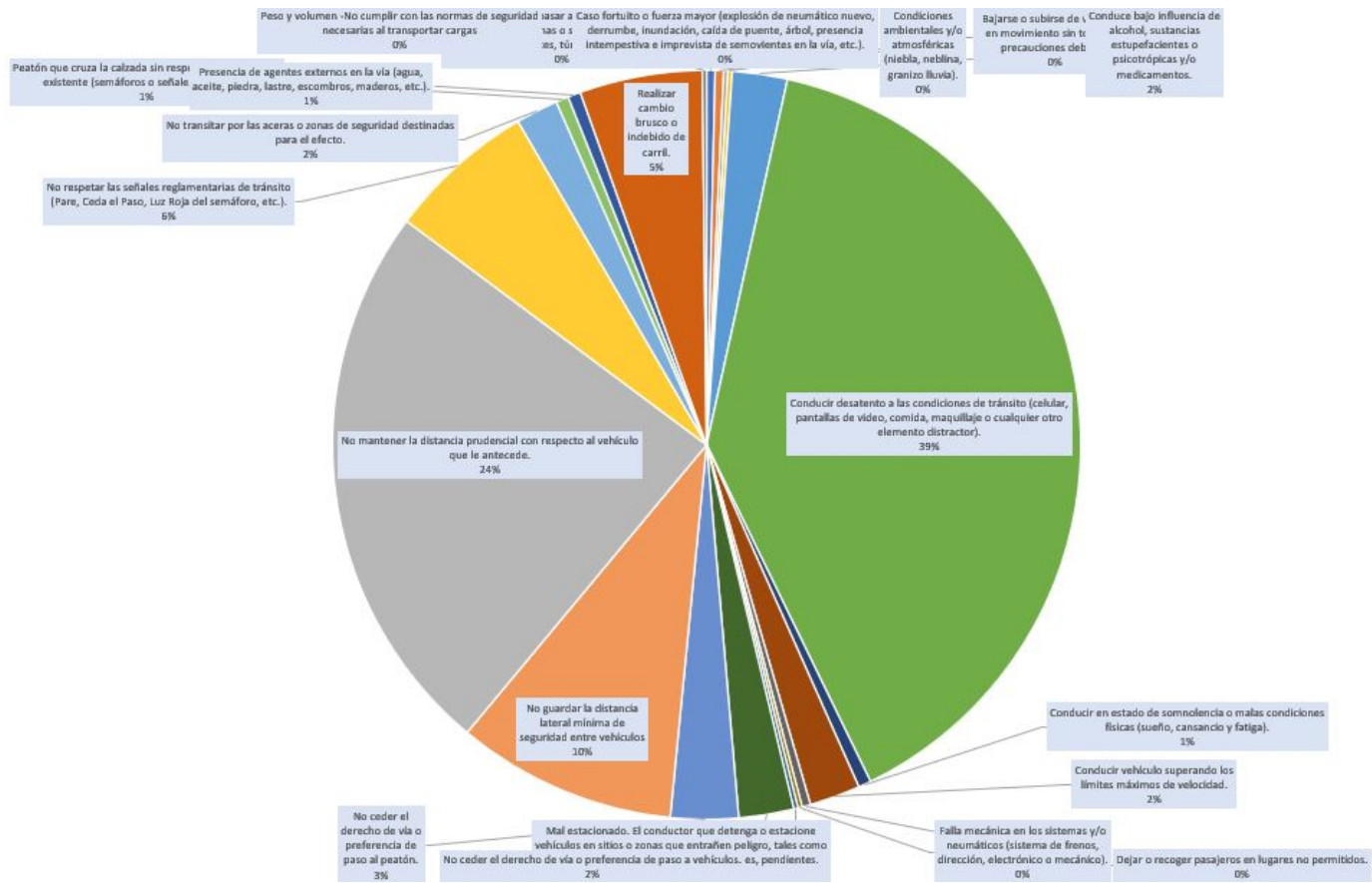


**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 5.12**

*Causas registradas gráficamente 2017-2023*



**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

## Figura 5.13

### *Causas registradas 2017-2023*

- Adelantar o rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos tales como: curvas, puentes, túneles, pendientes, etc.
- Bajarse o subirse de vehículos en movimiento sin tomar las precauciones debidas.
- Caso fortuito o fuerza mayor (explosión de neumático nuevo, derrumbe, inundación, caída de puente, árbol, presencia intempestiva e imprevista de semovientes en la vía, etc.).
- Condiciones ambientales y/o atmosféricas (niebla, neblina, granizo lluvia).
- Conduce bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
- Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).
- Conducir en estado de somnolencia o malas condiciones físicas (sueño, cansancio y fatiga).
- Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.
- Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos.
- Falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico).
- Mal estacionado. El conductor que detenga o estacione vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como zona de seguridad, curvas, puentes, túneles, pendientes.
- No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos.
- No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón.
- No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos
- No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.
- No respetar las señales reglamentarias de tránsito (Pare, Ceda el Paso, Luz Roja del semáforo, etc.).
- No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto.
- Peatón que cruza la calzada sin respetar la señalización existente (semáforos o señales manuales).
- Presencia de agentes externos en la vía (agua, aceite, piedra, lastre, escombros, maderos, etc.).
- Realizar cambio brusco o indebido de carril.

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

De las 21 causas registradas se usó de la ley de Pareto la misma que el 20% de las causas representarían el 80% de las mismas. (Gómez, 2007). Dándonos como resultado las 5 causas más críticas en la tabla 5.11

**Tabla 5.11**

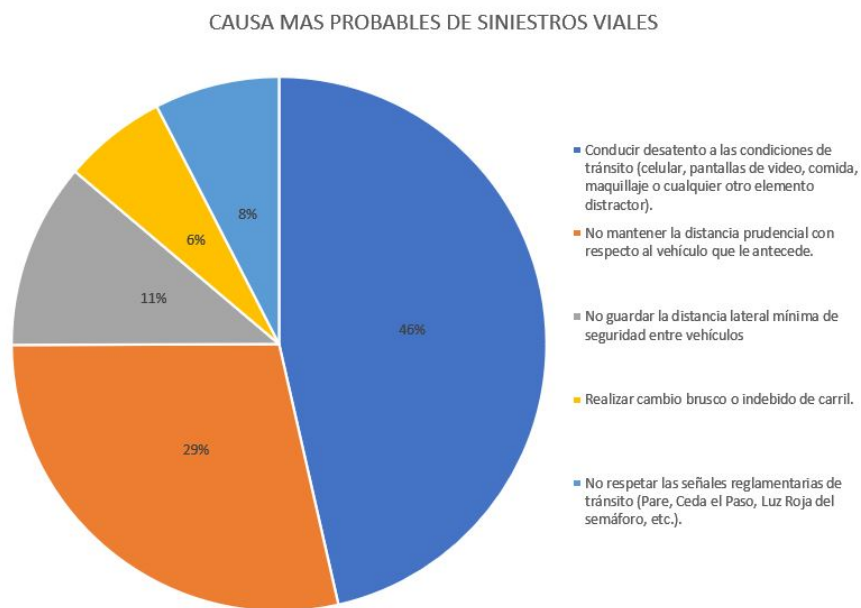
*5 causas críticas de los siniestros viales E35*

CAUSAS MAS PROBABLES DE LOS SINIESTROS VIALES	SINIESTROS
Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	215
No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.	132
No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos	52
Realizar cambio brusco o indebido de carril.	29
No respetar las señales reglamentarias de tránsito (Pare, Ceda el Paso, Luz Roja del semáforo, etc.).	35

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.14**

*Causas más comunes en los siniestros viales E35*



**Fuente:** Elaboración propia.

En comparación al tramo de estudio.



**Tabla 5.12**

*Información Tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO
2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	ROZAMIENTO
2018	CAMIONETA	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
2019	BUS	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2019	VEHICULO DEPORTIVO	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2020	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	MUJER	COLISION
2021	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	ATROPELLOS
2020	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2019	CAMIONETA	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2021	MOTOCICLETA	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2021	CAMION	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2021	MOTOCICLETA	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2019	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	PERDIDA DE PISTA
2019	AUTOMOVIL	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
2019	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	NO IDENTIFICADO	COLISION
2021	BUS	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2022	MOTOCICLETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2022	BUS	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2022	MOTOCICLETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2017	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
2022	VEHICULO DEPORTIVO	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
2017	CAMION	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2017	NO IDENTIFICADO	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2020	NO IDENTIFICADO	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2017	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	CHOQUE POSTERIOR
2017	AUTOMOVIL	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	MUJER	CHOQUE LATERAL
2022	NO IDENTIFICADO	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	MUJER	ATROPELLOS
2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
2018	VEHICULO DEPORTIVO	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
2018	CAMIONETA	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	ILESO	HOMBRE	CHOQUE POSTERIOR
2018	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
2019	NO IDENTIFICADO	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO DE VEHICULOS	NO IDENT	NO IDENTIFICADO	ATROPELLOS
2017	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	ESTRELLAMIENTOS
2019	CAMIONETA	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
2022	CAMION	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	LESIONADO	HOMBRE	COLISION

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.13**

*Causa iterativa 1 registrada en el tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO	
1	2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	ROZAMIENTO
6	2021	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	ATROPELLOS
12	2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
14	2019	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	PERDIDA DE PISTA
19	2022	MOTOCICLETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
21	2022	MOTOCICLETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
24	2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
25	2017	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
26	2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
27	2022	VEHICULO DEPORTIVO	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
31	2017	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
35	2018	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
38	2018	CAMIONETA	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
40	2017	AUTOMOVIL	CONDUCIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (CELULAR)	ILESO	HOMBRE	ESTRELLAMIENTOS

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.14**

*Causa iterativa 2 registrada en el tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO	
39	2019	NO IDENTIFICADO	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO DE VEHICULOS	NO IDENT	NO IDENTIFICADO	ATROPELLOS

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.15**

*Causa iterativa 3 registrada en el tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO	
3	2019	BUS	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
4	2019	VEHICULO DEPORTIVO	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	LESIONADO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
8	2019	CAMIONETA	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
37	2018	CAMIONETA	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	ILESO	HOMBRE	CHOQUE POSTERIOR

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.16**

*Causa iterativa 4 registrada en el tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO	
2	2018	CAMIONETA	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
5	2020	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	MUJER	COLISION
16	2019	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	NO IDENTIFICADO	COLISION
32	2017	AUTOMOVIL	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	CHOQUE POSTERIOR
36	2018	VEHICULO DEPORTIVO	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
41	2019	CAMIONETA	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	ILESO	HOMBRE	COLISION
42	2022	CAMION	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	LESIONADO	HOMBRE	COLISION

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Tabla 5.17**

*Causa iterativa 5 registrada en el tramo 14*

AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO	
7	2020	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
9	2021	MOTOCICLETA	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
10	2021	CAMION	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
11	2021	MOTOCICLETA	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
13	2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
18	2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
22	2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL
23	2021	AUTOMOVIL	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
30	2020	NO IDENTIFICADO	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO)	ILESO	NO IDENTIFICADO	CHOQUE LATERAL

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.



**Tabla 5.18**

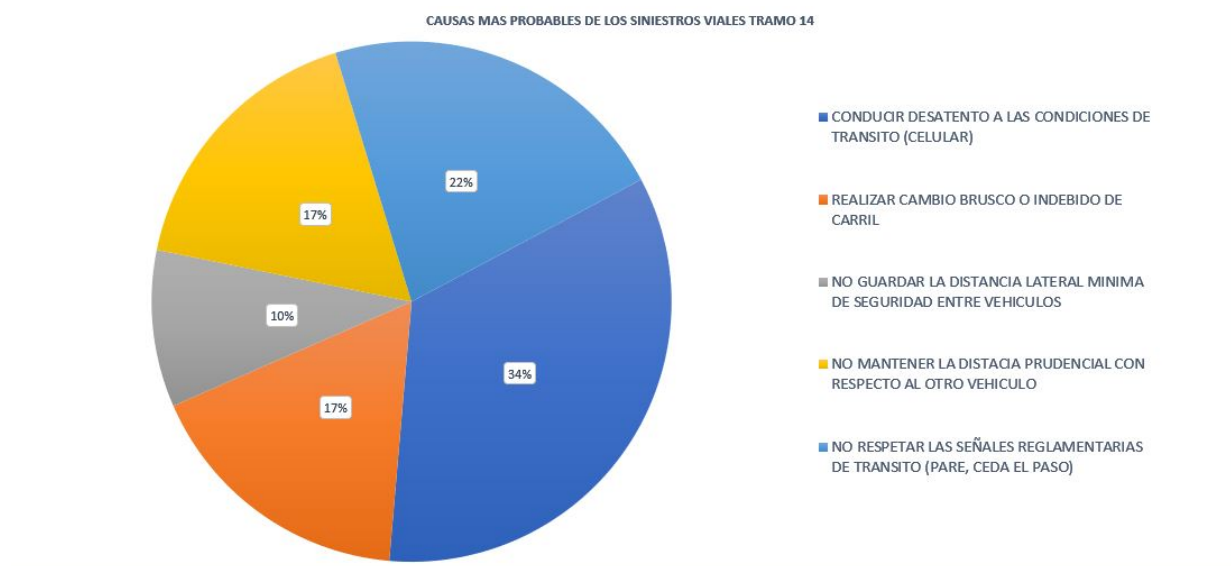
*Causa iterativa 6 registrada en el tramo 14*

	AÑO	VEHICULO	CAUSA	CONDICION	SEXO	TIPO DE SINIESTRO
15	2019	AUTOMOVIL	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	NO IDENTIFICADO	PERDIDA DE PISTA
17	2021	BUS	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
20	2022	BUS	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
28	2017	CAMION	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
29	2017	NO IDENTIFICADO	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	HOMBRE	CHOQUE LATERAL
33	2017	AUTOMOVIL	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ILESO	MUJER	CHOQUE LATERAL
34	2022	NO IDENTIFICADO	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	LESIONADO	MUJER	ATROPELLOS

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.15**

*Causas más comunes tramo 14*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 5.19**

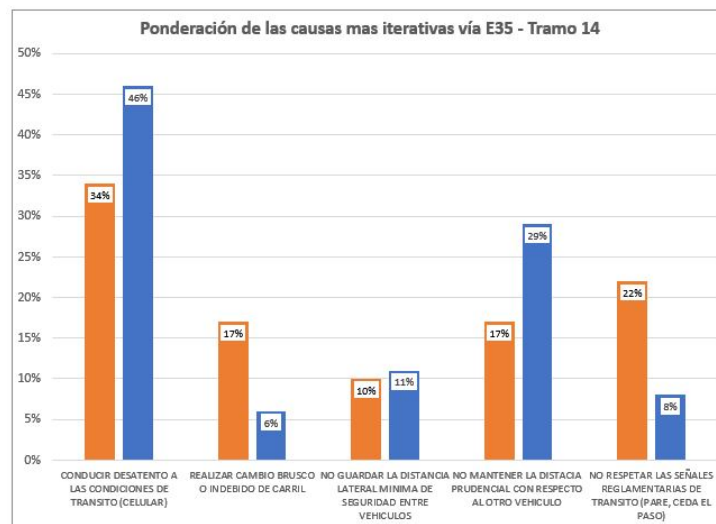
*Ponderación via E35 - tramo 14*

CAUSAS MAS PROBABLES DE LOS SINIESTROS VIALES	TRAMO 14	VIA E35
CONducIR DESAtENTO A LAS CONdICIONES DE TRAnSITO (CElULAR)	34%	46%
REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	17%	6%
NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	10%	11%
NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL OTRO VEHICULO	17%	29%
NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRAnSITO (PARE, CEDA EL PASO)	22%	8%

**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.16**

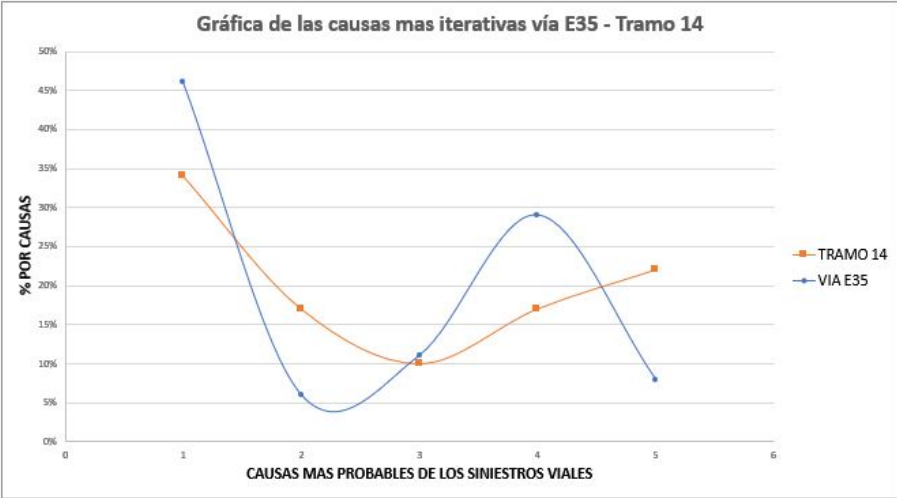
*Representación gráfica de la ponderación via E35 - tramo 14*



**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.

**Figura 5.17**

*Comparación gráfica de ponderación via E35 - tramo 14*



**Fuente:** Datos obtenidos de la ANT. Elaboración propia.



## **6. Proyectos de investigación vinculados**

La evaluación de la vía rápida ya ha sido analizada con otro enfoque, pero busca analizar con su investigación la “EVALUACIÓN Y DISEÑO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DE LA INTERSECCIÓN DE LA VÍA RÁPIDA CUENCA - AZOGUES Y LA VÍA MONAY – BAGUANCHI”. Por lo que nos da un punto previo a nuestra toma de propuestas de mejora. Carballo, Cuenca, y Zamora (2019)

Mientras que Cabrera (2014) realizó otro estudio de “DISEÑO TÉCNICO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PASOS PEATONALES TIPO EN LA VÍA RÁPIDA CUENCA-AZOGUES”. El mismo que nos da a conocer que se centra en la parte humana por el hecho de que han existido varios accidentes en los peatones, y eso hace que se tengan más indicios del porque ese tramo del redondel del IESS es conocido como un punto negro de siniestralidad vial.

## 7. Resultados

Con respecto a los datos estadísticos y la evaluación de las causas se tiene como resultado las 5 más influyentes al momento de un siniestro vial.

### CAUSA 1

La primera causa con el 34%, registrada por la ANT (2023) es conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, alimentación, maquillaje u otros elementos distractores).

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los siniestros viales en América Latina son la principal causa de fallecimientos entre los jóvenes de 14 a 29 años, representando un tercio de las muertes en otros grupos de edad. Sandra Delgado, integrante del grupo de Hearts in Heaven, un lugar de atención y de apoyo a los usuarios que han sido afectados por un siniestro de tránsito, expone que al usar el celular en un par de segundos mientras conduce ya sea por contestar un mensaje, reaccionar a un estado es lo suficiente para que ocurra un inesperado y fatal siniestro, detalla que la siniestralidad vial en el Ecuador es reconocido ya como un problema de salud y de seguridad pública e indicó que mientras una persona maneje y este pendiente de mensajear disminuye la capacidad de concentración y reacción porque al desviar la mirada al móvil es como conducir a ciegas alrededor de 30 metros. (El Telégrafo, 2017).

Según Sandra Delgado mediante encuestas que se han realizado a los conductores, ellos creen que usar herramientas de “manos libres” que son los auriculares inalámbricos mientras se maneja no son una distracción, pero no es cierto ya que al mínimo descuido todo puede ocurrir. Este problema no solo afecta a los conductores sino a peatones los mismos que por no respetar las señales y estar completamente distraídos en sus móviles pierden sentido de la realidad y llegando hasta ser víctimas mortales.

Según el Dr. Jorge Haros director del Centro de Estudios Superiores (CEUS) – México manifestó que “las distracciones se están convirtiendo en la principal causa de siniestros viales, contestar o enviar un mensaje son motivos por los cuales el conductor pierde concentración en las carreteras y cuando ocurre no solo hay pérdidas materiales sino que quedan heridos

hasta el punto más drástico que es la pérdida humana”.

Una investigación realizada por Epidemiology Resources de la Universidad de Boston declara que el uso del celular es el mayor distractor al momento de un siniestro vial. En un reportaje de diario La Nación de Argentina, provee datos sobre esta “epidemia”: hablar mientras se conduce multiplica por 4 el riesgo de siniestros.

Una de las situaciones donde aumenta la frecuencia cardíaca es al momento de recibir una llamada, debido al imprevisto y de tratar de contestarla lo más pronto, haciendo que se altere las pulsaciones de corazón, como desenfocando la actividad cerebral incluso aunque este haciendo uso del sistema “manos libres”.

### **Sistema Manos libres**

Actualmente el sistema mencionado trata de usar un dispositivo inteligente que es complementario al momento de conducir, su uso permite recibir llamadas sin necesidad de activar la pantalla del celular, actualmente ha recibido actualizaciones las mismas que sirven para reproducción de música, así como enviar un mensaje de texto.

La activación por vos y la marcación rápida son dos características principales de estos dispositivos conocidos como el sistema de "manos libres" que tienen como objetivo principal disminuir las distracciones en los conductores. (Illescas, 2021).

Actualmente en algunos países de América Latina es obligatorio el uso del sistema mencionado anteriormente para establecer comunicaciones telefónicas, aunque aun utilizando este sistema, la capacidad de concentración del conductor disminuye en gran medida. Estudios apuntan que, tras hablar más de tres minutos por el manos libres los conductores no se percatan el 40% de las señales tránsito. (Valcárcel, s.f.).

El uso del celular sin manos libres también es otro motivo es marcar o buscar un número, lo que lleva entre 5 y 10 segundos (a 120 km/h), que es en promedio entre 180 y 350 metros sin control adecuado) y la velocidad se reduce en un 12% lo que puede conducir a colisiones traseras. El riesgo aumenta con el paso de los segundos: en una conversación de 90 segundos, el 40% de las señales pasan inadvertidas. (El Telégrafo, 2017).

De acuerdo con el Departamento de Transporte de EE. UU., solo escribir o leer en cualquier dispositivo tecnológico mientras se conduce aumenta la probabilidad de 23 veces a que ocurra un siniestro vial.

### **Tipos de distracciones**

Existen diferentes distracciones de las cuales se mencionan a continuación:

El uso del GPS es que trata el conductor de estar pendiente de no perderse de la ruta en la aplicación, pero mientras tanto ya pierde concentración en la carretera. Recibir una llamada repentina hace que reaccione de manera abrupta el conductor y empiece a querer contestar lo antes posible. Al mantener una compañía en el carro es necesario que ambos tengan todas las medidas de seguridad además permanecer en un ambiente adecuado de conversación. El uso de cosméticos es una de las distracciones que se visualizan actualmente ya que la mayoría siempre sale tarde o con el tiempo justo de sus hogares, y cuando manejan tratan de realizar varias actividades a la vez. Y otro tipo de distracciones que hacen que el conductor no este centrado desde el inicio hasta el final de la ruta de destino. (Valcárcel, s.f.).

## **CAUSA 2**

No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede es la segunda causa con un 17% .

Según Valcárcel (s.f.) hizo una “CAPACITACIÓN A OPERADORAS DE TRANSPORTE COMERCIAL EN TAXI DEL CANTÓN RIOBAMBA” donde que da a conocer que los usuarios o conductores en zonas intercantonales deben mantener una distancia prudencial mínima con respecto al otro vehículo que lo antecede con una distancia de 3 metros en el mismo carril, ya que al momento de detenerse pueda hacerlo con seguridad.

En esta causa es necesario evaluar diferentes parámetros a considerar:

La velocidad En Ecuador tenemos los siguientes límites según la zona en que transites:

- Zona urbana: 50km/h (rango moderado 50 a 60 km/h).
- Zona perimetral: 90 km/h (rango moderado de 90 a 120 km/h).
- Carreteras rectas: 100 km/h (rango moderado de 100 a 135 km/h).

## **Estado del vehículo**

Los vehículos en el Ecuador son uno de los factores que tiene gran influencia en el momento de un siniestro vial debido que llegan bajo estándares de calidad muy bajos siendo solo atractivos por su precio mas no por su calidad ni el confort para el conductor.

## Condiciones ambientales

Según un reporte de la página Primicias el clima en todo el territorio ecuatoriano es muy incierto debido a que en cada zona regional litoral, interandina y amazónica son muy diferente cada mes, por lo que precipitaciones leves y fuertes son un factor peligroso al momento de conducir y si no se cuenta con las medidas de prevención será difícil no provocar un siniestro vial.

## El tipo, condiciones y topografía de la vía

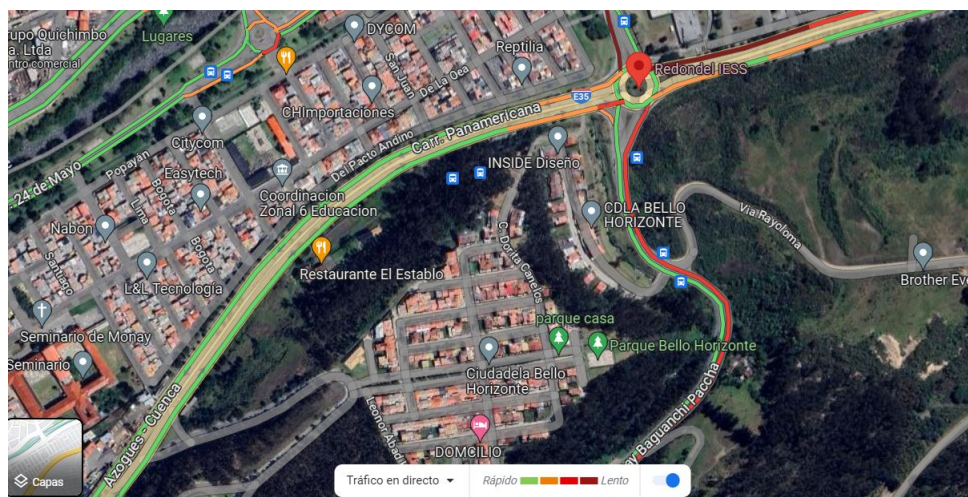
Actualmente la vía rápida se encuentra en buen estado debido a los mantenimientos de la estructura que no ha sido hace muchos años atrás, según la entidad pública encargada de su servicio la MTOP.

## El tránsito existente al momento de la circulación.

Se apoya la información proporcionada en aplicaciones donde nos dan a conocer el flujo vehicular en el tramo de estudio.

### Figura 7.1

*Flujo vehicular tramo de estudio*



**Fuente:** gráfico obtenido de Google maps.

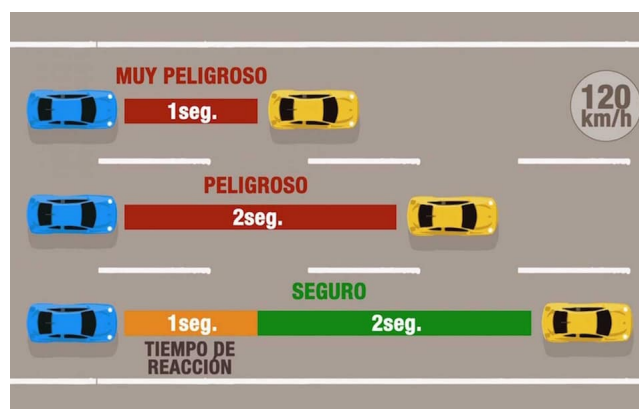
Cuando el conductor no puede frenar por la corta distancia con respecto al otro vehículo ocurre una colisión esta puede ser de grave leve, medio o extremo, por eso es importante que el conductor considere la distancia de frenado ya que se puede evitar un percance vial.

El exceso de velocidad a nivel mundial es una de las causas que más influyen en un siniestro vial debido a la mala operación del conductor por ende en el Ecuador para cada red Estatal hay un estudio de la velocidad de operación a la que se debe transitar y que debe ser respetado caso contrario existen multas según la severidad del caso.

Límites de velocidad. Las multas por exceder el límite de velocidad están entre las que más se emiten en nuestro país, por lo que los límites juegan un rol fundamental para evitar siniestros en la vía.

## Figura 7.2

*Causas 3 Adelantamiento*



**Fuente:** gráfico obtenido de la (ANT, 2023).

## CAUSA 3

El no guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos tiene un porcentaje del 10% entre las causas más comunes en los siniestros viales.

Los vehículos, en sus desplazamientos, deberían mantener una distancia lateral de seguridad mínima de 1.5 metros y una mayor distancia cuando rebasen o adelanten a ciclistas, motociclistas. (Valcárcel, s.f.)

Deberán además conducir en los carriles o vías asignados para su correcta circulación.

## CAUSA 4

Segun la ANT el Realizar cambio brusco o indebido de carril cuenta en nuestra análisis con el 17%.

Los diferentes siniestros viales ocurren porque la ciudadanía comete errores como los siguientes: los motociclistas al momento de transitar realizan maniobras peligrosas una de ellas es sujetarse a cualquier otro vehículo que transite por la vía pública de lo cual lo oculta a la vista de los conductores que transiten en sentido contrario, otro problema es que transitan de forma paralela o rebasan a otros vehículos en secciones peligrosas de la vía: curvas, entradas y salidas de maquinaria, etc.

Un problema en el tránsito vehicular es que algunos motociclistas llevan equipos o herramientas que dificulten la visibilidad y equilibrio al momento de hacer un cambio de carril produciendo una colisión vehicular masiva. El realizar virajes o giros sin utilizar las luces o señales de advertencia al momento de girar puede producirse directamente una lesión grave o severa.

Los conductores a menudo cambian de carril sin pensar en el conductor que está a lado y esto causa que ambos pierdan estabilidad. Estas acciones ocurren porque no respeta la velocidad especificada, porque tiene prisa en llegar a su destino, o por distraerse y en consecuencia el conductor no puede frenar, no puede controlar el volante o no puede tener una visibilidad de todo lo que está pasando a su alrededor según informes de la ANT (2023)

## **CAUSA 5**

No respetar las señales de tránsito como (Pare, Ceda el Paso, Luz Roja del semáforo, etc.) cuentan con un 22% dentro del análisis de estudio en el tramo abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400.

Es una de las causas que son incumplidas por toda la ciudadanía, debido que el conductor y peatón siempre se encuentra bajo estrés porque no toma en consideración el suficiente tiempo para trasladarse de un lugar a otro, provocándose así mismo caer en un estado de estrés, ansiedad y por ende al menor bajo problemas de tránsito como el tráfico cae en momentos de desesperación en donde opta por medidas agresivas u ofensivas hacia otros conductores es decir se provoca así mismo el “camino de la ira”, dando como resultado el irrespeto a las señales de tránsito, letreros de advertencia y sobre todo la falta de educación hacia los demás usuarios.

La señalización existente que más se irrespeta son las siguientes: los letreros de PARE, los mismos que por no controlar la velocidad los vehículos no son respetados o estan ubicados donde su visualización no es estratégica. El ceda el paso es una de las señales de tránsito que más se irrespetan debido a que los conductores siempre se encuentran bajo presión al momento de conducir y su tiempo es limitado. Los semáforos son otra señal en donde la luz roja es para que los vehículos se detengan no para que aceleren.

## 8. Conclusiones

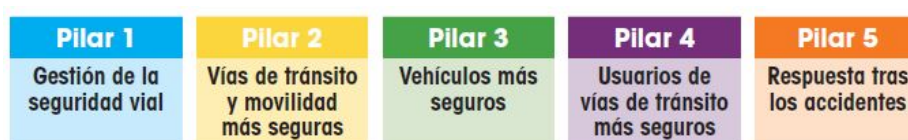
Con respecto a las 21 causas que fueron registradas desde el año 2017 hasta 2023 se tiene que las 5 más reiteradas son: conducir desatento a las condiciones de tránsito, no mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que lo acontece, realizar cambios bruscos o indebidos de carril, no guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos y no respetar las señales reglamentarias de tránsito.

Pero con las herramientas estadísticas se nos puede dar una visualización más directa de lo que es un problema en la sociedad que es conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor). Teniendo como registro 215 siniestros viales de los cuales 115 son lesionados y 15 han fallecido desde el 2017 hasta el 2023.

Con respecto a las estrategias a nivel mundial se propone: hacer uso de paquetes de medidas técnicas de seguridad vial así como lo es “Salve VIDAS” un proyecto impulsado por la Organización Mundial de la Salud. El mismo que cuenta con diferentes componentes que es el control de la velocidad en las vías, liderazgo e impulsión en la seguridad vía, análisis y diseño para la mejora de las infraestructuras viales, apoyo con normas de seguridad en la adquisición de nuevos vehículos, la vigilancia y control del cumplimiento de las leyes de tránsito y por último saber y tratar las repercusiones después de un siniestro. (OMS, 2017).

### Figura 8.1

*Actividades Nacionales*



**Fuente:** Coordinación internacional de las actividades. OMS (2017)



**Figura 8.2**

*El paquete de medidas técnicas de Salve VIDAS*



**Fuente:** OMS (2017)

**Figura 8.3**

*Salve VIDAS: seis componentes y 22 intervenciones*

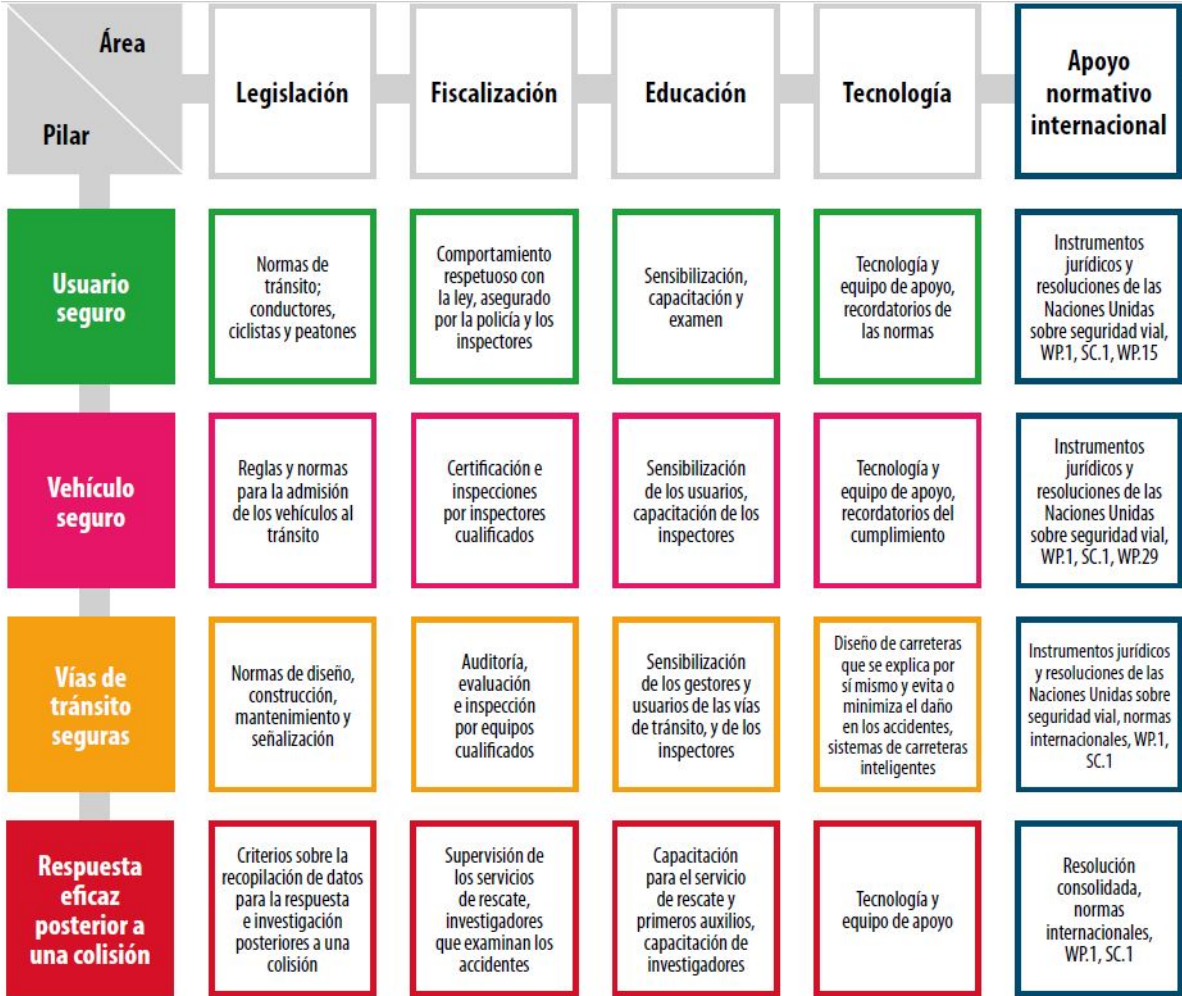
Componente	Intervenciones
<b>Control de la velocidad</b>	Promulgar y hacer cumplir leyes que establezcan límites de velocidad a escala nacional, local y urbana
	Construir vías que moderen el tránsito o modificarlas con ese fin, por ejemplo mediante rotondas, embudos, badenes, chicanes y bandas sonoras Exigir a los fabricantes de automóviles que introduzcan nuevas tecnologías, como sistemas de adaptación inteligente de la velocidad, para ayudar a los conductores a respetar los límites de velocidad
<b>Liderazgo en seguridad vial</b>	Crear un organismo que lidere la seguridad vial
	Elaborar y financiar una estrategia de seguridad vial
	Evaluar el impacto de las estrategias de seguridad vial
	Realizar un seguimiento de la seguridad vial mediante un fortalecimiento de los sistemas de datos
<b>Diseño y mejora de las infraestructuras</b>	Incrementar el conocimiento y el apoyo del público a través de programas de educación y campañas
	Proporcionar infraestructuras seguras para todos los usuarios de las vías de tránsito, por ejemplo aceras, pasos peatonales seguros, refugios, puentes peatonales y pasos subterráneos
	Abrir carriles para bicicletas y motocicletas
	Aumentar la seguridad de los bordes de las vías de tránsito mediante zonas libres de obstáculos, estructuras abatibles o barreras
	Diseñar intersecciones más seguras
	Separar las vías de acceso de las vías de paso
	Dar prioridad a las personas mediante la creación de zonas libres de vehículos
Restringir el tránsito y la velocidad en zonas residenciales, comerciales y escolares	
<b>Normas de seguridad de los vehículos</b>	Crear rutas mejores y más seguras para el transporte público
	Promulgar y hacer cumplir normas de seguridad sobre los vehículos de motor, en relación con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• los cinturones de seguridad;</li> <li>• los anclajes de los cinturones de seguridad;</li> <li>• la colisión frontal;</li> <li>• la colisión lateral;</li> <li>• el control electrónico de estabilidad;</li> <li>• la protección de los peatones; y</li> <li>• los sistemas de retención infantil ISOFIX</li> </ul>
	Promulgar y hacer cumplir reglamentos sobre sistemas antibloqueo de la frenada y luces de circulación diurnas para las motocicletas
<b>Vigilancia del cumplimiento de las leyes de tránsito</b>	Promulgar y hacer cumplir leyes a escala nacional, local y urbana sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la conducción bajo los efectos del alcohol;</li> <li>• el casco para los motociclistas;</li> <li>• los cinturones de seguridad; y</li> <li>• los sistemas de retención infantil</li> </ul>
	Crear sistemas organizados e integrados de atención de emergencia prehospitalaria y en centros de salud
<b>Supervivencia tras un accidente</b>	Proporcionar formación en atención básica de emergencia a los equipos de respuesta a los accidentes
	Promover la formación de los grupos de respuesta inicial de la comunidad

**Fuente:** OMS (2017)

Otro proyecto que puede ser tomado como medida de acción frente a los siniestros viales es el PLAN MUNDIAL el mismo que ha sido propuesto desde el 2021 hasta el 2030. Este plan ha sido realizado y elaborado por la OMS y las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas y la colaboración de otras partes interesadas. El cual describe las medidas necesarias para tener un enfoque de sistemas seguros integrado. (OMS y OMT, s.f.)

**Figura 8.4**

*Gestión de la seguridad vial – coordinación vertical y horizontal*

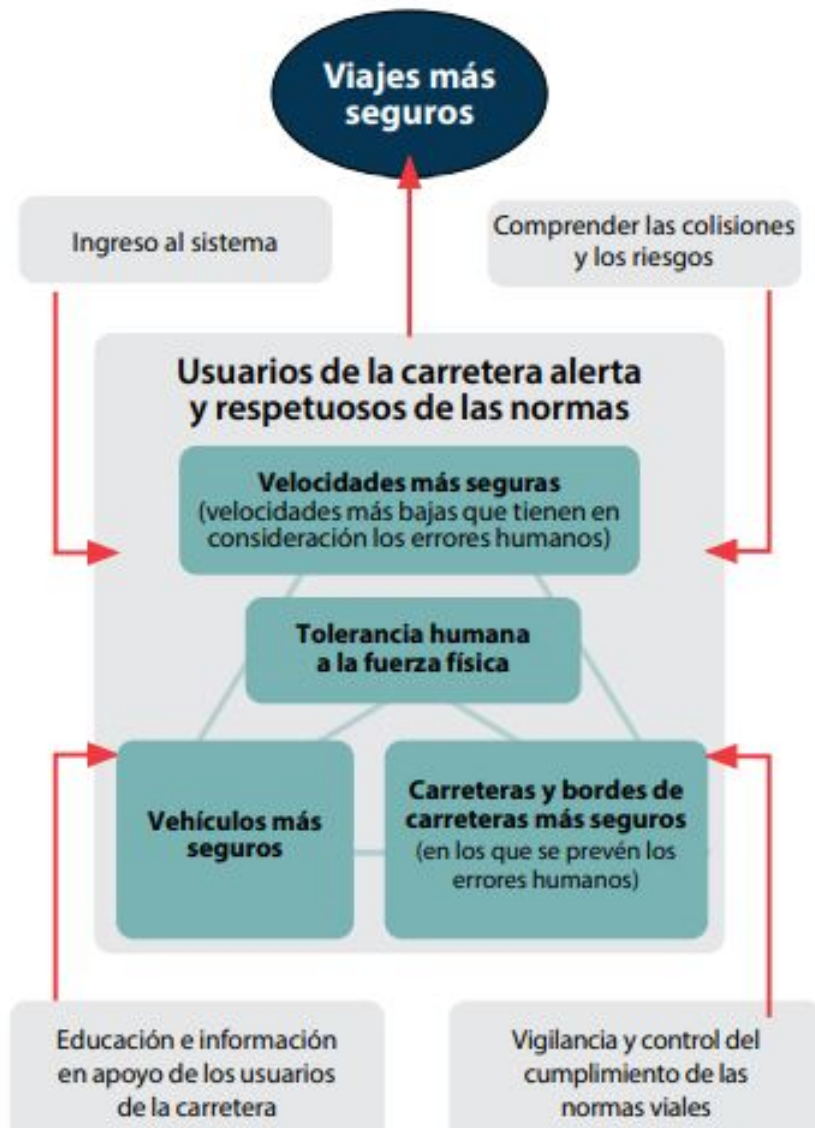


**Fuente:** OMS y OMT (s.f.)

Una de las estrategias que se tiene en consideración para La movilidad segura entre el 2022 hasta el 2030 es el ES-SEGURA que fue elaborada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y con el apoyo del Banco interamericano de Desarrollo. El cual está destinado a proponer e implementar programas de movilidad segura e inclusiva. (MTO, s.f.)

**Figura 8.5**

*Modelo de un sistema seguro.*



**Fuente:** Control de la velocidad: Un manual de seguridad vial para los responsables de tomar decisiones y profesionales (GRSF, 2008)

Dentro del sistema nacional se cuenta hacer uso de la estrategia nacional de movilidad segura donde ES-SEGURA es un instrumento de planificación estratégica enfocado en disminuir el número de fallecidos y heridos graves en siniestros de tránsito.

## Figura 8.6

### *Estrategia de Sistema Seguro*

El enfoque de sistema seguro se basa en la estrategia "Perspectiva cero" sueca, que tiene la ambición a largo plazo de **reducir a cero las lesiones graves o mortales en el sistema de transporte.**

**Los principios del sistema seguro son:**

- ✓ Los humanos cometemos errores
- ✓ El ser humano es frágil para recibir impactos
- ✓ Todas las personas involucradas en el diseño, construcción, mantenimiento y operación del sistema vial tenemos una responsabilidad compartida de evitar siniestros viales, y en caso de que ocurran, que sus consecuencias sean las mínimas.
- ✓ Todas las partes del sistema deben ser integrados y fortalecidos de tal forma que si una parte falla, el sistema proteja los usuarios

**Fuente:** (GROUP y KWPF, 2021)

## Figura 8.7

### *Enfoque del Sistema Seguro*

El enfoque de sistema seguro hace énfasis en:

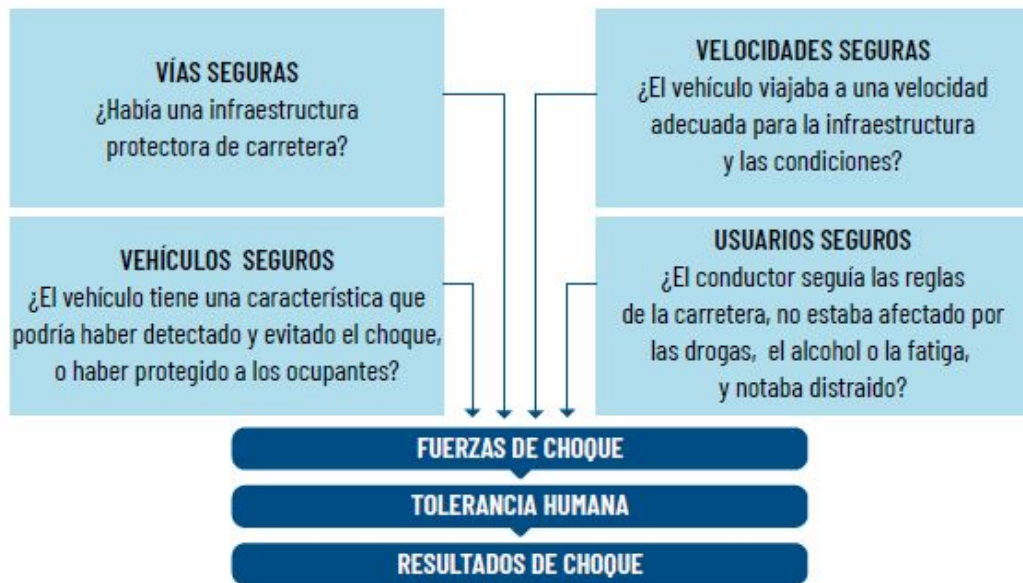
- ✓ La capacidad institucional enfocada en resultados, con coordinación interinstitucional y con la comunidad en general, dado que la responsabilidad de la seguridad vial es compartida por todos los partes actores viales.
- ✓ Adecuada financiación.
- ✓ Promoción masiva de las medidas.
- ✓ Monitoreo permanente del comportamiento de las medidas y proponer los ajustes necesarios.
- ✓ Controles masivos permanentes al cumplimiento de las normas por parte de los usuarios de la vía.

**Fuente:** (GROUP y KWPF, 2021)



**Figura 8.8**

*Preguntas Sistema Seguro*



**Fuente:** (GROUP y KWPF, 2021)

## Principios de la movilidad segura

### 8.1. Visión Cero

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Movilidad Segura de Ecuador 2021-2030, la visión cero es que se basa en el principio de que todas las muertes por siniestros viales son prevenibles, por lo tanto, no deberían existir. Se propone que, con inversiones sostenibles, adecuadas, integrales y sistémicas dirigidas a todos los elementos esenciales de la seguridad vial, se puede lograr la meta de cero siniestros. (MTOPE, s.f.)

**Figura 8.9**

*Meta Visión Cero Ecuador*



**Fuente:** (MTOPE, s.f.)

## 8.2. Sistema Seguro

El objetivo de Visión Cero requiere que todos los usuarios tengan acceso a un sistema seguro. Para ello, todos los sistemas de transporte, infraestructuras y vehículos deben adaptarse a las personas y sus vulnerabilidades. El error más común es trasladar toda la responsabilidad a los usuarios de las vías, cuando la responsabilidad se comparte con los responsables de planificar, diseñar, construir y mantener las vías, los fabricantes de vehículos, las empresas de transporte, los políticos y las autoridades. (MTOPE, s.f.)

**Figura 8.10**

*Principios de Visión Cero y Sistema Seguro*



**Fuente:** (MTOPE, s.f.)

### 8.3. Movilidad Inclusiva

Según el MANUAL DE SEGURIDAD VIAL URBANA DE ECUADOR señala que la implementación de la movilidad segura requiere de la inclusión de todos sus usuarios y la promoción de sistemas sostenibles de transporte. Históricamente, la movilidad ha estado enfocada en el vehículo, su infraestructura vial, conductores, pasajeros y peatones. (MTO, s.f.)

**Figura 8.11**

*Jerarquización de usuarios según su vulnerabilidad*



**Fuente:** (MTO, s.f.)

Con el sistema seguro se presentan los ejes en los cuales se implementarían las dos estrategias para la reducción de siniestros en el tramo de estudio.

**Figura 8.12**

*Ejes estratégicos de la movilidad segura*

EJES ESTRATÉGICOS		DEFINICIÓN
1.	 <b>GESTIÓN DE LA MOVILIDAD</b>	Promover alianzas entre instituciones y organismos coordinadores con la capacidad de desarrollar planes y estrategias basadas en el levantamiento de información y datos.
2.	 <b>VÍAS MÁS SEGURAS</b>	Mejoramiento de infraestructura vial, planificación, diseño y construcción que busque proteger a los usuarios más vulnerables.
3.	 <b>VEHÍCULOS MÁS SEGUROS</b>	Se alienta la introducción de nuevas tecnologías para seguridad pasiva y activa de vehículos.
4.	 <b>USUARIOS MÁS SEGUROS</b>	Desarrollar programas integrales que mejoren el comportamiento de todos los actores de las vías como: la educación vial. Potenciar leyes y normativas que favorezcan a los usuarios más vulnerables.
5.	 <b>RESPUESTA ANTE SINIESTROS DE TRÁNSITO</b>	Potenciar la capacidad de respuesta ante siniestros de tránsito tanto en las vías como en los sistemas de salud.

**Fuente:** (MTO, s.f.)

Para cada una de las causas se ha considerado la propuesta más factible con respecto a los sistemas de prevención de Siniestros viales con políticas a nivel mundial:

Para la causa 1: Liderazgo en seguridad vial

Incrementar el conocimiento y el apoyo del público a través de programas de educación y campañas.

Para la causa 2: Control de la velocidad

Promulgar y hacer cumplir leyes que establezcan límites de velocidad a escala nacional, local y urbana.

Para la causa 3: Normas de seguridad de los vehículos

Promulgar y hacer cumplir reglamentos sobre sistemas antibloqueo de la frenada y luces de circulación diurnas para las motocicletas.

Para la causa 4: Diseño y mejora de las infraestructuras

Diseñar intersecciones más seguras.

Para la causa 5: Vigilancia del cumplimiento de las leyes de tránsito

Promulgar y hacer cumplir leyes a escala nacional, local y urbana sobre: el casco para los motociclistas; los cinturones de seguridad.



Todas estas propuestas han sido tomadas de los paquetes de la OMS y OMT (s.f.),OMS (2017).

La vía rápida Cuenca - Azogues para el trabajo de titulación y su análisis fue dividida en 27 tramos de los cuales el tramo 14 fue el de mayor cantidad de siniestros con un total de 42 casos.

Del análisis de todo el tramo se obtuvieron 21 casos, de las mismas que aplicando la ley da Pareto se obtuvo 5 causas que llegaron hacer las más iterativas tanto en la vía total como en el tramo de estudio.

Las 5 causas más iterativas fueron: Conducir desatento a las condiciones de tránsito con un 34%, No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede 10%, No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos 17%, Realizar cambio brusco o indebido de carril 17% y No respetar las señales reglamentarias de tránsito con el 22%

Según las estadísticas presentadas la cantidad de ilesos fue de 64.3%, lesionados 33.3% y no identificados del 2.3%.

Para las propuestas de mejora tenemos el sistema ES-SEGURA que específicamente se tratara de trabajar una movilidad de calidad.

Con el análisis de todos los principios de una movilidad segura con los puntos estratégicos por resolver para la reducción de siniestros.

El trabajo concluye en propuestas técnicas en adquirir vehículos más seguros e implementar políticas y normas para usuarios más seguros. Ya que son los que engloban las cinco causas más críticas en los siniestros viales en el tramo abscisa 7+300 hasta la abscisa 8+400.

## 9. Recomendaciones

En el trabajo de titulación se hizo un análisis minucioso por tramos de toda la vía rápida Cuenca - Azogues hasta el mes de febrero dándonos como resultado un punto crítico el tramo de estudio Sector del Redondel del IESS pero con la actualización de datos sugerida hasta el mes de abril se encontró un nuevo punto crítico que es la intersección de la Avenida de las Américas y la entrada a la Circunvalación Sur, por tanto queda evidenciado que sería un nuevo punto de análisis para la futura toma de decisiones en la vía rápida Cuenca - Azogues o si el mismo análisis resultaría apropiado para reconocer nuevamente las causas principales de siniestro viales.

Los datos registrados han sido tomados directamente de la página oficial de la Agencia Nacional de Tránsito ANT (2023), sin embargo se puede obtener datos estadísticos similares de la página del Instituto Nacional de Estadística y Censos. En este trabajo de titulación se utilizó con datos de la ANT en un lapso desde el año 2017 hasta abril del 2023, mientras que la información de la INEC tiene en un rango más corto y sus datos no están actualizados hasta el presente año.

Al no cumplir los límites de velocidad según la zona de circulación las entidades públicas pertinentes tiene el derecho y la responsabilidad de colocar multas, no por el hecho de cobrar sino por motivos de diseño de la infraestructura y sobre todo hacer entender al usuario que es por salvaguardar su vida y de las de su entorno.

Implementar estrategias para cada una de las 21 causas que son las que conllevan a un trágico siniestro vial, proponiendo que en cada ciudad se lleve un control de ellas y tratando de que la mayoría de estas sean reducidas.

Se recomienda sugerir a las autoridades pertinentes la implementación de políticas de transporte y que haya una sólida organización para que pueda controlar y dirigir de manera organizada el transporte en cada ciudad.

Hacer uso de manuales internacionales que ayuden a focalizar los problemas más críticos por resolver en el transporte o infraestructura vial tanto a nivel nacional como regional.

## Referencias Bibliográficas

- Ahmed, S., Hossain, M. A., Ray, S. K., Bhuiyan, M. M. I., y Sabuj, S. R. (2023, 5). A study on road accident prediction and contributing factors using explainable machine learning models: analysis and performance. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19, 100814. doi: 10.1016/J.TRIP.2023.100814
- Alfaro, L. (2016). *Criminología vial: Análisis de la implementación de las políticas de seguridad vial en Lima para reducir los factores causales de los accidentes de tránsito*. . Descargado de [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2370/alfaro\\_ell.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2370/alfaro_ell.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ANT. (2021). Ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial. Descargado de [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- ANT. (2023). Ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial. Descargado de <https://www.ant.gob.ec/manual-de-seguridad-vial-urbana-de-ecuador-2/manual-de-seguridad-vial-urbana-de-ecuador-introduccion/>
- ANT. (2023). *visor de siniestralidad nacional*. Descargado de <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Arias, C. (2011). *Estudios definitivos de la carretera cuenca- azogues-biblián: Rehabilitación del tramo cuenca (salado)- guangarcucho - actual paso de azogues y tramo azogues-biblián, ampliación del tramo: Guangarcucho - azogues (incluye puentes); estudios definitivos de ingeniería de la nueva vía de cuatro carriles entre azogues y biblián. estudio de taludes inestables y sitios críticos, provincias de azuay y cañar*.
- Cabrera, M. (2014). *Diseño técnico y evaluación económica de pasos peatonales tipo en la vía rápida cuenca-azogues* . Descargado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4269>
- Campoverde, B. (2017). *Siniestro vial sector del redondel del iess*.
- Candengo, M., Casanova, W., y Mendoza, A. (2020). Clasificación de las carreteras según su riesgo de siniestralidad vial considerando la interacción de sus elementos físicos, geométricos y operacionales. *PUBLICACION TECNICA*. Descargado de <https://trid.trb.org/view/1762375> (antecedente internacional 2)
- Carballo, P., Cuenca, D., y Zamora, M. (2019). *Evaluación y diseño a nivel de prefactibilidad de la intersección entre la vía rápida cuenca -azogues y la vía monay – baguanchi*. . Descargado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9046>
- Colagrande, S. (2022, 1). A methodology for the characterization of urban road safety

- through accident data analysis. *Transportation Research Procedia*, 60, 504-511. doi: 10.1016/J.TRPRO.2021.12.065
- Congacha, A., Barba, J., Palacios, L., y Delgado, J. (2019, 12). Caracterización de los siniestros viales en el ecuador. *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, 2, 17-29. doi: 10.37135/unach.001.04.02
- Correa, R. (2022). *Tesis de accidentes de transito - [docx document]* . Descargado de <https://vdocument.in/tesis-de-accidentes-de-transito.html?page=1>
- Cuevas, D. (2021). Tipos de siniestros - los accidentes en el seguro de auto. Descargado de <https://migoseguros.com/articulos/tipos-de-siniestros/>
- Cárdenas, J. (2013). *Diseño geométrico de carreteras*. Descargado de [https://books.google.com.pe/books?id=1t03DgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_vpt\\_reviews#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=1t03DgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_vpt_reviews#v=onepage&q&f=false)
- ECU-911. (s.f.). *Unidad de transporte se accidenta en vía cuenca azogues*.
- El Telégrafo. (2017). *Un segundo de distracción al volante causa accidentes y muerte*.
- Gavilanes, R. (2013). *Diseñar una propuesta de señalización vial horizontal y vertical para el centro de la ciudad de latacunga* . Descargado de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2454/1/106795.pdf>
- Gómez, J. (2007). Ley de pareto: 80/20. *Obtenido de <https://libros4economia.com/pdfs/QuJB9ck1oOFOFzdaZNF1hr40oE4GoB7fjmM2hEZ19EGRFPfmXqtV2HnLJYRmZrL1jcyjfmMUQYjfmMbZrGR9zDp2HnLsysfjmMd2HnL45s145sfjmM2qbyfjmMsXY2fFPtfjmMf2HnLqrdBZY2NXrA19zdLZPX.pdf>*
- Gonzales, L., y Sánchez, J. (2008). *Psicología aplicada a la conducción*.
- GROUP, W. B., y KWPF. (2021). *Manual de seguridad vial urbana de ecuador*. Descargado de <https://www.ant.gob.ec/manual-de-seguridad-vial-urbana-de-ecuador-2/>
- Illescas, E. (2021). *Análisis del uso del celular al conducir un vehículo en la ciudad de cuenca* .
- López, M. (2019). *Grado en matemáticas análisis de la siniestralidad vial mediante modelos de datos de conteo estadística e investigación operativa* . Descargado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/90014/L%c3%b3pez%20Jim%c3%a9nez%20Jos%c3%a9%20Manuel%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (antecedente internacional 2)
- MTOP. (s.f.). Es-segura bid mtop.
- MTOP. (2013). *Volumen n° 2- libro a norma para estudios y diseños viales*.
- OECD, y ITF. (2015). Road safety annual report 2015. Descargado de <http://dx.doi.org/10.1787/irtad-2015-en> doi: 10.1787/irtad-2015-en
- OMS. (2017). *Salve vidas paquete de medidas técnicas de seguridad vial*. Descargado de <http://apps.who.int/bookorders> .
- OMS, y OMT. (s.f.). *Este plan mundial ha sido elaborado por la organización mundial de la*

*salud y las comisiones.*

Orellana, F. (2020). *Joven motociclista muere por accidente de tránsito en redondel del iess.*

PRENSA Virtual. (2021). *Siniestro en la vía cuenca - azogues, sector redondel del hospital del iess.*

Real Academia Española. (2023). *Glosario.* [Recuperado de: <https://dle.rae.es/accidente?m=form>; Accedido el: 13 de abril del 2023].

UCUENCA-EP and MTOP. (2020). *Estudios de prefactibilidad, factibilidad, impactos ambientales e ingeniería definitivos para la solución de los conflictos de movilidad de la autopista cuenca - azogues - biblian, ubicados en las provincias de azuay y cañar.* (Vol. II).

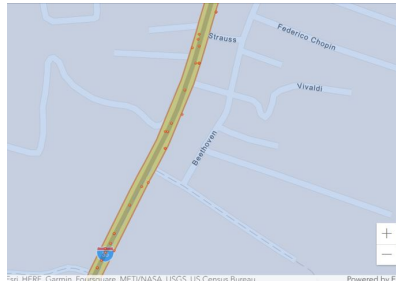
UCUENCA-EP, y MTOP. (2020). *Estudios de prefactibilidad, factibilidad, impactos ambientales e ingeniería definitivos para la solución de los conflictos de movilidad de la autopista cuenca - azogues - biblian, ubicados en las provincias de azuay y cañar.* (Vol. II).

Valcárcel, J. (s.f.). *Distracciones al volante.* Descargado de [www.educacionvial.dgt.es](http://www.educacionvial.dgt.es)

## Anexo B: TRAMOS VIA (E35)

**Figura 9.1**

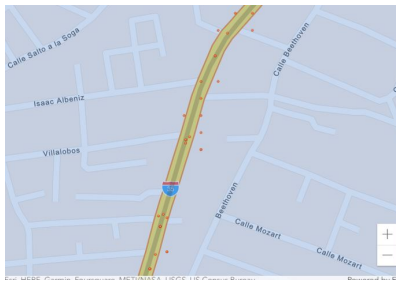
*Tramo 1*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.2**

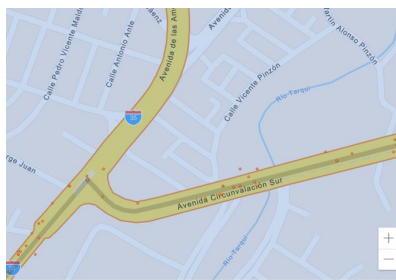
*Tramo 2*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.3**

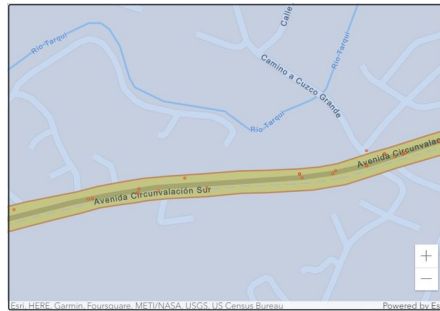
*Tramo 3*



**Fuente:** (ANT, 2023)

### Figura 9.4

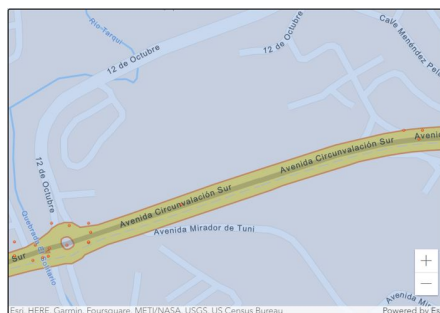
#### Tramo 4



**Fuente:** (ANT, 2023)

### Figura 9.5

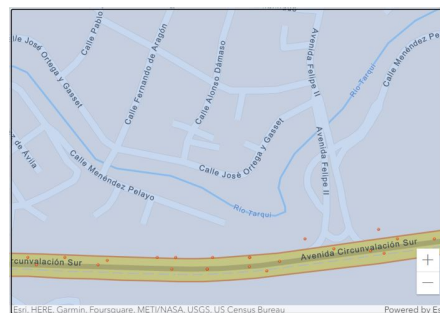
#### Tramo 5



**Fuente:** (ANT, 2023)

### Figura 9.6

#### Tramo 6



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.7**

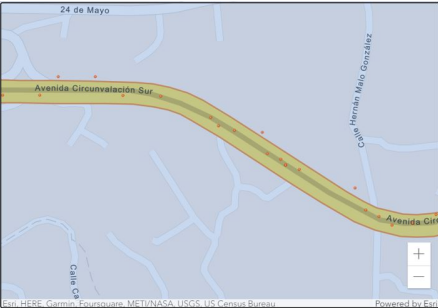
*Tramo 7*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.8**

*Tramo 8*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.9**

*Tramo 9*



**Fuente:** (ANT, 2023)



**Figura 9.10**

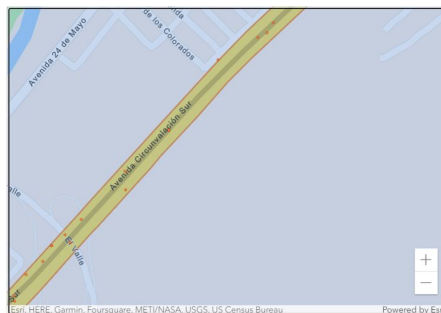
*Tramo 10*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.11**

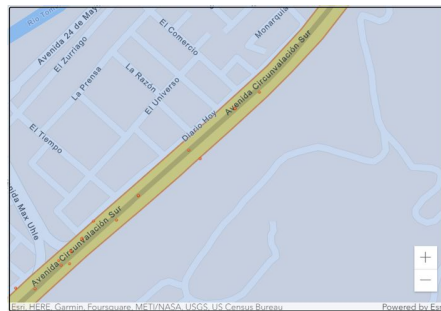
*Tramo 11*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.12**

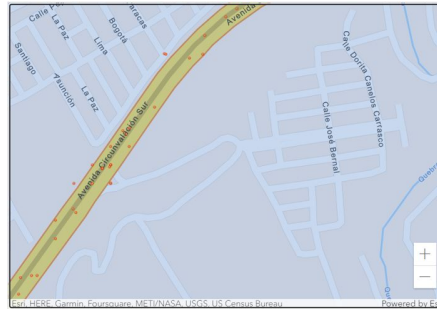
*Tramo 12*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.13**

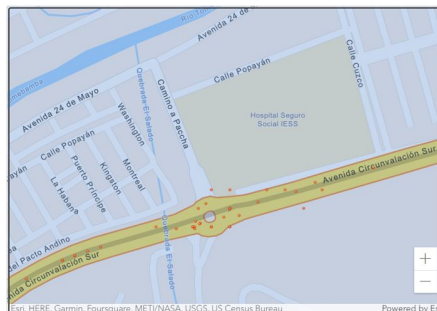
*Tramo 13*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.14**

*Tramo 14*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.15**

*Tramo 15*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.16**

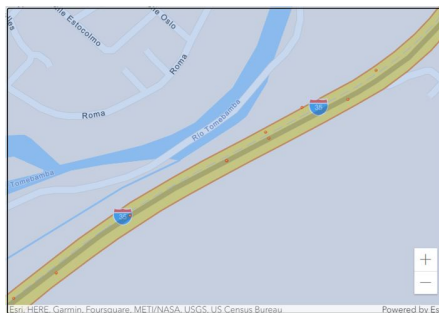
*Tramo 16*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.17**

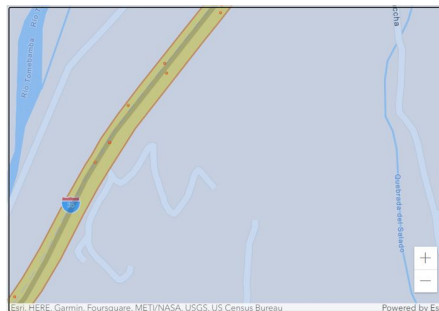
*Tramo 17*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.18**

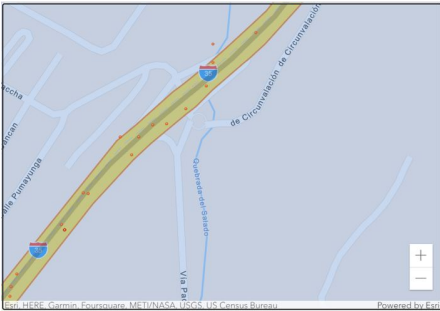
*Tramo 18*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.19**

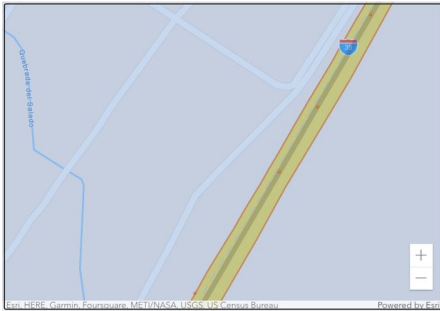
*Tramo 19*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.20**

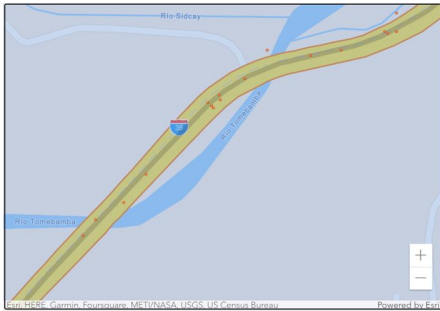
*Tramo 20*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.21**

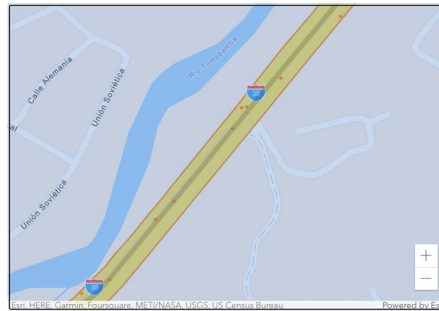
*Tramo 21*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.22**

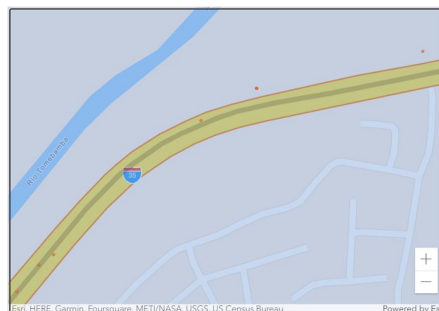
*Tramo 22*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.23**

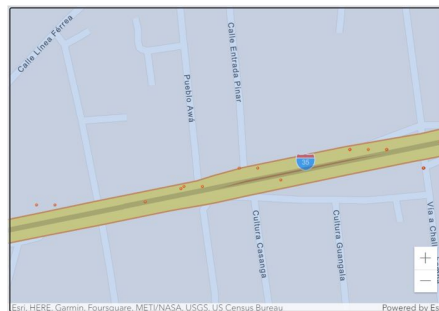
*Tramo 23*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.24**

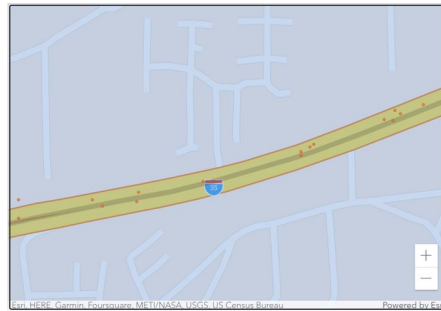
*Tramo 24*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.25**

*Tramo 25*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.26**

*Tramo 26*



**Fuente:** (ANT, 2023)

**Figura 9.27**

*Tramo 27*



**Fuente:** (ANT, 2023)

## Anexo c: CASOS REALES VIA (E35)

Figura 9.28

Caso 1



**Fuente:** Siniestro vial en el redondel del hospital del IESS, Cuenca. (Campoverde, 2017)

Figura 9.29

Caso 2



**Fuente:** Personal de Tránsito realiza las pericias y levantamiento del cuerpo del motociclista que falleció en el redondel del IESS, en Cuenca. (Orellana, 2020)



**Figura 9.30**

*Caso 3*



**Fuente:** Unidad de transporte se accidenta en vía Cuenca Azoguez (ECU-911, s.f.)

**Figura 9.31**

*Caso 4*

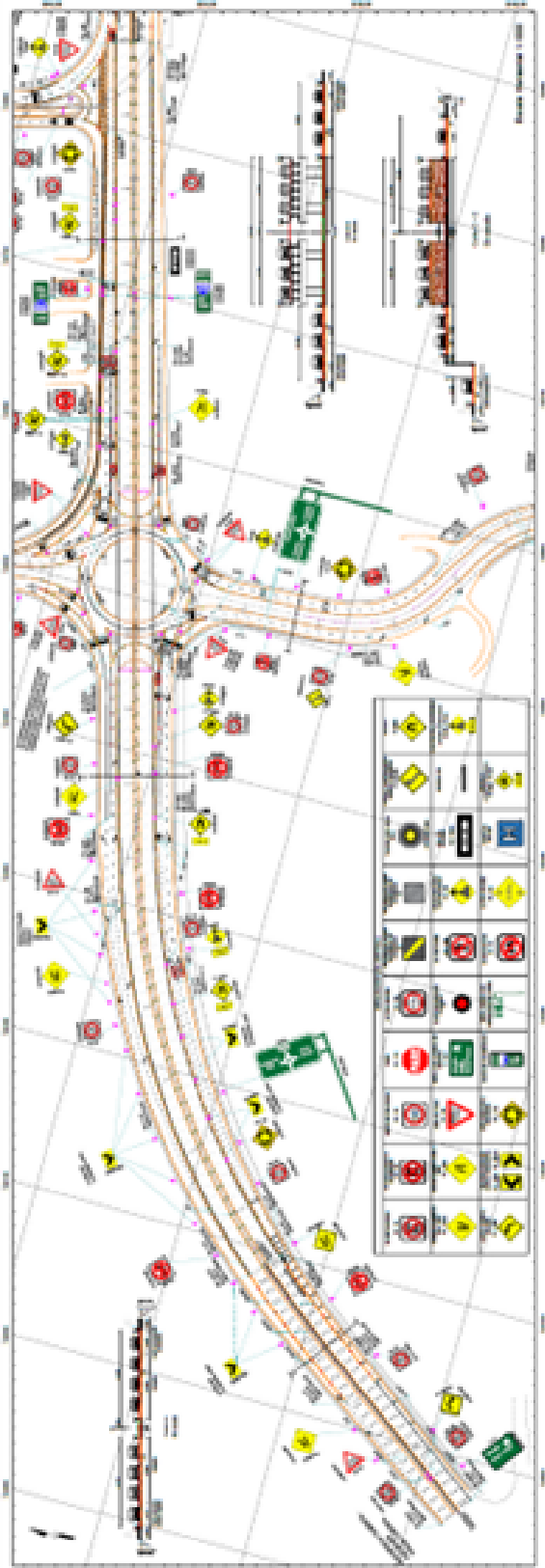


**Fuente:** Siniestro en la vía Cuenca - Azogues, sector redondel del Hospital del IESS (PRENSA Virtual, 2021)



**Figura 9.32**

*Mapa de señalización vía rápida Cuenca - Azogues*



**Fuente:** Gráfico obtenido de la UCUENCA-EP and MTOP (2020).