



*Maestría en*

**GESTIÓN DEL TRANSPORTE**  
**MENCIÓN EN TRÁFICO, MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL**

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Gestión del Transporte, mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial.

**AUTORES:** Joanna Valentina Bravo Granda  
Miguel Francisco Capelo Ronquillo  
Tania Maricela Mejía Ortiz  
Luis Efraín Pijal Ibujés

**TUTOR:** Ing. Alberto Sánchez

Mejoramiento de la movilidad en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra,  
mediante medidas de seguridad vial y reformas de infraestructura

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Alberto Sánchez** certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo los responsables exclusivos tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

---

Ing. Alberto Sánchez

DIRECTOR DE TESIS

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Joanna Valentina Bravo Granda, Miguel Francisco Capelo Ronquillo, Tania Maricela Mejía Ortiz y Luis Efraín Pijal Ibujés**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

---

Joanna Valentina Bravo Granda

---

Miguel Francisco Capelo Ronquillo

---

Tania Maricela Mejía Ortiz

---

Luis Efraín Pijal Ibujés

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Yo, **Alberto Sánchez**, declaro que los graduandos: **Joanna Valentina Bravo Granda, Miguel Francisco Capelo Ronquillo, Tania Maricela Mejía Ortiz y Luis Efraín Pijal Ibujés**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

---

Ing. Alberto Sánchez

DIRECTOR DE TESIS

## DEDICATORIA

A mi esposo Fernando, tu apoyo incondicional, tu aliento constante y tu comprensión silenciosa son mi fortaleza en los momentos más difíciles, no importa cuán pesada fuera la carga, siempre estas a mi lado. Este logro es por y para ti mi amor.

A mis hijos Juan Daniel y Gabriel, ustedes son mi mayor orgullo y motivación. Espero que esta realización les inspire y les recuerde que nunca es tarde para emprender nuevos retos y perseguir sus sueños.

Joanna

Dedico este trabajo a mi hijo por entender que, durante el proceso de esta maestría y desarrollo del trabajo final, fue necesario sacrificar algunos momentos a su lado para permitir que lleve adelante este proyecto. Gracias por cada muestra de cariño mi amor, por cada sonrisa, espero de corazón que comprendas la recompensa que espera detrás de cada sacrificio que hacemos entre tu y yo.

Todo este esfuerzo ha valido la pena porque has estado a mi lado en cada momento. Pensando en mi felicidad y mi éxito, sé a quién se lo debo. Este trabajo tiene nombre y apellido y eres tú. Siempre orgullosa de ser tu mami.

Tania

Dedico este proyecto a Dios y a todos aquellos que creen en el poder de la perseverancia. A mi familia, por su apoyo inquebrantable, y a mis compañeros de grupo, por su colaboración invaluable. Que este trabajo inspire a otros a alcanzar sus metas con pasión y determinación.

Miguel

Este proyecto está dedicado en primer lugar a Dios, así como a mi familia, quienes han estado a mi lado en todo momento. Ellos son un pilar fundamental en mi vida y me inspiran a mejorar continuamente tanto en mi desarrollo personal como en el profesional.

También, quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos y compañeros, cuyo apoyo inquebrantable ha sido crucial para alcanzar las metas y objetivos que me he propuesto en el transcurso de esta maestría.

Luis

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a la UIDE y a EIG por brindarnos la oportunidad de formarnos y adquirir habilidades críticas para nuestro futuro profesional.

Hemos experimentado un crecimiento personal y académico invaluable gracias a la dedicación y compromiso con la enseñanza de todos los profesores. Su pasión por la materia y su capacidad para transmitirla ha alentado nuestro pensamiento crítico y nos ha inspirado a superar desafíos y alcanzar nuevas metas.

Joanna, Tania, Miguel y Luis

## RESUMEN

El crecimiento urbano descontrolado contribuye negativamente a la congestión vehicular y obstaculizando la movilidad eficiente, lo que deteriora la calidad de vida urbana. La infraestructura vial limitada de las ciudades pequeñas como Ibarra requiere políticas y medidas específicas adaptadas a sus propias necesidades.

Enmarcado en el objetivo primordial de la Ley de Tránsito, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, en las Normas Técnicas y en las Especificaciones Generales, este proyecto plantea reformas de infraestructura y adopción de medidas específicas de seguridad vial para dotar de condiciones seguras para los usuarios y complementar la regeneración urbana realizada en un tramo, mejorando así la movilidad de la Av. El Retorno. De la misma manera, este proyecto es de aplicación general y puede ser implementado en vías de similares características.

Los resultados de las encuestas sirvieron de insumo para establecer medidas concretas como: cruces peatonales seguros, señalización horizontal y vertical idóneas, reductores de velocidad, mobiliario urbano y sistemas automáticos de control de tráfico. Así mismo, el Plan de Acción plantea campañas de educación vial y concientización dirigidas a la población para reducir la siniestralidad de la zona.

Estas medidas combinadas mejoran significativamente la movilidad, reducen la congestión, transforman la avenida en una zona más segura y elevan el bienestar de la sociedad en su conjunto.

*Palabras claves:* movilidad | infraestructura | medidas | seguridad | siniestralidad



## ABSTRACT

Uncontrolled urban growth contributes negatively to traffic congestion and hinders efficient mobility, which deteriorates the quality of urban life. Limited road infrastructure of small cities like Ibarra, requires specific policies and measures adapted to their own needs. Framed in the primary objective of the Transit Law, in the Sustainable Development Goals of the UN 2030 Agenda, in the Technical Standards and in the General Specifications, this project proposes infrastructure reforms and adoption of specific road safety measures to provide safe conditions for users and complement the urban regeneration carried out in a part of the avenue, thus improving the mobility of Av. El Retorno. Likewise, this project is of general application and can be implemented in roads with similar characteristics.

Survey's results served as input to establish specific measures such as: safe pedestrian crossings, suitable horizontal and vertical signaling, speed bumps, urban real estate, and automatic traffic control systems. Likewise, the Action Plan proposes road education and awareness campaigns aimed at the population to reduce the accident rate in the area.

These combined measures significantly improve mobility, reduce congestion, transform the avenue into a safer area and increase the well-being of society as a whole.

**Key words:** mobility | infrastructure | measures | security | accident rate

## ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción .....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 1. Identificación del Proyecto.....</b>	<b>27</b>
1.1. Perfil de la empresa .....	27
1.1.1. <i>Antecedentes (Historia)</i> .....	27
1.1.2. <i>Misión, visión, valores</i> .....	28
1.1.3. <i>Actividades, marcas, productos y servicios</i> .....	30
1.1.3.1. Matriculación y Revisión Técnica Vehicular.....	30
1.1.3.2. Liberación de vehículos.....	30
1.1.3.3. Impugnaciones.....	30
1.1.3.4. Certificaciones.....	31
1.1.3.5. Señalización vial y semaforización – Informes en materia de seguridad vial. ....	31
1.1.3.6. Control Operativo.....	31
1.1.3.7. Emisión de títulos habilitantes.....	31
1.1.4. <i>Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones</i> .....	31
1.1.5. <i>Propiedad y forma jurídica</i> .....	32
1.1.6. <i>Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores</i> ...	32
1.2. Análisis del entorno general y específico.....	33
1.2.1. <i>Entorno General (PESTEL)</i> .....	33
1.2.1.1. Factores Políticos.....	33
1.2.1.2. Factores Económicos.....	34
1.2.1.3. Factores Sociales.....	36
1.2.1.4. Factores Tecnológicos .....	36
1.2.1.5. Factores Ecológicos.....	37
1.2.1.6. Factores Legales.....	38
1.2.2. <i>Entorno específico (DAFO)</i> .....	38
1.2.2.1. Debilidades.....	38
1.2.2.2. Amenazas.....	38
1.2.2.3. Fortalezas.....	39
1.2.2.4. Oportunidades.....	39
1.3. Planteamiento del problema.....	40
1.3.1. <i>Descripción del problema</i> .....	40
1.3.2. <i>Objetivos</i> .....	42
1.3.2.1. Objetivo general .....	42
1.3.2.2. Objetivos específicos .....	42
1.3.3. <i>Hipótesis</i> .....	42

1.4. Justificación e Importancia del trabajo.....	43
1.4.1. Descripción de la zona a intervenir.....	45
1.4.1.1. Tramo 1.....	51
1.4.1.2. Tramo 2.....	53
1.4.1.3. Tramo 3.....	55
<b>Capítulo 2. Marco Conceptual.....</b>	<b>57</b>
2.1. Movilidad urbana.....	57
2.1.1. Movilidad urbana sostenible.....	57
2.2. Introducción al tráfico.....	57
2.2.1. Tráfico.....	57
2.2.2. El flujo de tráfico.....	58
2.2.3. Factores que Intervienen en el Trafico.....	58
2.2.3.1. Factor humano.....	58
2.2.3.2. Factor vehículo.....	58
2.2.3.3. Factor vía.....	58
2.2.4. Congestión vial.....	59
2.3. Accidentes de tráfico.....	59
2.3.1. Causas de accidentes de tráfico.....	60
2.3.1.1. Error humano.....	60
2.3.1.2. Condiciones de la vía.....	60
2.3.1.3. Condiciones climáticas.....	60
2.3.1.4. Fallos mecánicos.....	60
2.3.1.5. Comportamientos imprudentes.....	60
2.3.2. Tipología de accidentes de tráfico.....	60
2.3.2.1. Accidentes relacionados al factor humano.....	61
2.3.2.1.1. Atropello.....	61
2.3.2.1.2. Arrollamiento.....	61
2.3.2.1.3. Caída de pasajero.....	61
2.3.2.2. Accidentes relacionados al factor vehículo.....	61
2.3.2.2.1. Choque frontal longitudinal.....	61
2.3.2.2.2. Choque frontal excéntrico.....	62
2.3.2.2.3. Choque lateral perpendicular.....	62
2.3.2.2.4. Choque lateral angular.....	62
2.3.2.2.5. Choque posterior o por alcance.....	62
2.3.2.2.6. Estrellamiento.....	62
2.3.2.2.7. Volcamiento lateral.....	62
2.3.2.2.8. Volcamiento longitudinal.....	62

2.3.2.2.9. <i>Roce</i> .....	62
2.3.2.2.10. <i>Rozamiento</i> .....	62
2.3.3. <i>Investigación de accidentes de tráfico</i> .....	64
2.3.3.1. <i>Causa basal o eficiente</i> .....	65
2.3.3.2. <i>Causas concurrentes o coadyuvantes</i> .....	65
2.3.4. <i>Infracciones de tránsito</i> .....	65
2.3.5. <i>Organismos involucrados en la investigación de accidentes de tráfico</i> .....	67
2.3.5.1. <i>Análisis del sistema especializado integral de investigación, medicina legal y ciencias forenses</i> .....	67
2.3.5.2. <i>Recolección de datos y análisis en la escena del accidente de tráfico por parte de medicina legal y ciencias forenses</i> .....	68
2.3.6. <i>Prevención de accidentes de tráfico</i> .....	68
2.4. <i>Seguridad vial</i> .....	69
2.4.1. <i>Métodos preventivos de seguridad vial</i> .....	69
2.4.1.1. <i>Educación vial</i> .....	69
2.4.1.1.1. <i>Aspectos que influyen en la educación vial</i> .....	70
2.4.1.2. <i>Cumplimiento de las normas de tráfico</i> .....	70
2.4.1.3. <i>Infraestructura vial</i> .....	70
2.4.1.4. <i>Seguridad de los vehículos</i> .....	71
2.4.1.4.1. <i>Seguridad activa</i> .....	71
2.4.1.4.2. <i>Seguridad pasiva</i> .....	72
2.4.1.5. <i>Diseño urbano</i> .....	72
2.4.1.5.1. <i>Elementos del diseño urbano</i> .....	73
2.4.1.5.2. <i>Infraestructura urbana para peatones</i> .....	73
<b>Capítulo 3. Metodología</b> .....	<b>76</b>
3.1. <i>Diseño Metodológico</i> .....	76
3.1.1. <i>Métodos de Investigación</i> .....	77
3.2. <i>Tipo de Investigación</i> .....	77
3.3. <i>Población y muestra</i> .....	78
3.3.1. <i>Población</i> .....	78
3.3.2. <i>Muestreo</i> .....	80
3.4. <i>Fuentes de datos e información</i> .....	81
3.4.1. <i>Fuentes de información primaria</i> .....	82
3.4.1.1. <i>Cualitativa</i> .....	82
3.4.1.2. <i>Cuantitativa</i> .....	82
3.4.2. <i>Fuente de información secundaria</i> .....	82
3.4.2.1. <i>Externa</i> .....	82
3.5. <i>Recolección y presentación de datos</i> .....	83

3.5.1. Siniestralidad en la Av. El Retorno .....	83
3.5.2. Encuestas de percepción sobre seguridad vial.....	86
3.6. Análisis e interpretación de la información recopilada .....	89
<b>Capítulo 4. Métodos preventivos de Seguridad Vial.....</b>	<b>93</b>
4.1. Infraestructura adecuada .....	93
4.1.1. Ensanchamiento veredas intersecciones .....	93
4.1.2. Reductores de velocidad .....	94
4.1.3. Bolardos.....	94
4.1.4. Bancas y arborización .....	95
4.1.5. Ciclovías y cicloparqueaderos.....	95
4.2. Dispositivos de control de tráfico: Señalización .....	96
4.2.1. Señalización Vertical.....	97
4.2.1.1. Señales verticales Reglamentarias. T .....	97
4.2.1.2. Señales verticales de Advertencia o Preventivas. ....	98
4.2.1.3. Señales verticales Informativas. ....	98
4.2.2. Señalización Horizontal.....	99
4.2.2.1. Líneas Transversales.....	99
4.2.2.3. Achurados.....	99
4.2.2.4. Parada de buses.....	100
4.2.3. Semáforos.....	100
4.3. Innovaciones Tecnológicas .....	100
4.3.1. Señalización podotáctil .....	100
4.4. Educación vial.....	104
4.4.1. Brigadas de seguridad vial.....	107
4.5. Control operativo.....	108
4.5.1. Control operativo de ACT en las áreas cercanas a escuelas y colegios.....	108
4.5.2. Control de tránsito de ACT en una intersección de alta densidad de tráfico.....	109
4.5.3. Control de tránsito con la participación de la comunidad.....	110
4.5.3.1. Control de tránsito con la comunidad en la Av. El Retorno.....	110
<b>Capítulo 5. Técnicas, Métodos, Procesos de Investigación de Accidentes de Tráfico</b> .....	<b>112</b>
5.1. Siniestralidad en la Av. El Retorno .....	112
5.2. Análisis de un siniestro de tránsito en el sector en estudio.....	114
5.2.1. Antecedentes .....	114
5.2.2. Información y tipología del siniestro .....	115
5.2.3. Teoría de la evolución del siniestro .....	115
5.2.3.1. Factor vehículo.....	115
5.2.3.2. Factor humano.....	118

5.2.3.3. Factor vía .....	119
5.2.3.3.1. Descripción técnica del lugar del accidente. ....	119
5.2.3.3.2. Características geométricas de la vía.....	120
5.2.3.3.3. Condiciones de movilidad.....	121
5.2.3.3.4. Visibilidad del entorno .....	121
5.2.3.4. Fases y áreas del siniestro de tránsito. ....	122
5.2.3.4.1. Área de percepción. ....	123
5.2.3.4.2. Área de maniobra.....	123
5.2.3.4.3. Área de conflicto.....	123
5.2.3.5. Evolución del siniestro de tránsito. ....	124
5.2.4. Metodología de investigación del hecho.....	125
5.2.5. Conclusiones del accidente.....	126
5.2.5.1. Descripción general de la secuencia del accidente. ....	126
5.2.5.2. Causa basal. ....	126
5.2.5.3. Causa concurrente.....	127
5.2.5.4. Introducción a los artículos sobre leyes y normativa vigente aplicable al siniestro .....	127
5.3. Reconstrucción de un siniestro de tránsito.....	128
5.3.1. Toma de mediciones por triangulación.....	129
5.3.2. Dinámica del siniestro de tránsito.....	132
5.3.3. Conclusiones del proceso de reconstrucción del siniestro de tránsito .....	132
5.4. Seguros en el Ecuador.....	133
5.4.1. Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT).....	134
5.4.2. Análisis del seguro para vehículos de transporte público de pasajeros.....	138
5.4.2.1. Antecedentes del transporte público de pasajeros según la ley en el Ecuador... 138	
5.4.2.2. Requisitos para la habilitación de vehículos de transporte público de pasajeros.139	
5.4.2.3. Normativa para vehículos que transportan materiales peligrosos.....	140
5.4.2.4 Normativa para vehículos de alquiler y renta.....	140
5.4.3. Póliza de seguro para transporte de pasajeros .....	141
5.4.3.1. Análisis e investigación del seguro para RC y accidentes personales.....	142
5.4.3.2. Análisis e interpretación de la póliza todo riesgo.....	144
5.4.4. Conclusiones y recomendaciones del seguro para transporte de pasajeros .....	148
<b>Capítulo 6. Sistemas Normalizados de Gestión del Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial .....</b>	<b>149</b>
6.1. Propósito del Plan de Movilidad para la Av. El Retorno.....	150
6.2. Análisis de riesgos e identificación de factores que influyen en la siniestralidad de la Av. El Retorno.....	151
6.2.1.1. Factores por tipo de siniestro. ....	152

6.2.1.1.1. <i>Análisis por clase de siniestro.</i> .....	152
6.2.1.1.2. <i>Análisis por causa del siniestro.</i> .....	155
6.2.1.1.3. <i>Análisis por tipo de servicio vehicular.</i> .....	156
6.2.1.1.4. <i>Factores por Día y hora de ocurrencia.</i> .....	157
6.2.1.1.5. <i>Factores por lesiones y fallecimientos.</i> .....	158
6.2.1.1.6. <i>Factores por estado de la vía.</i> .....	159
6.2.2. <i>Medidas generales para los riesgos identificados en el sector en estudio</i> .....	168
6.2.2.1. <i>Campañas de concientización a conductores y peatones en la Av. El Retorno.</i> ..	169
6.2.2.2. <i>Bancas y arborización.</i> .....	170
6.3. <i>Matriz de Riesgos para la Av. El Retorno</i> .....	171
6.4. <i>Riesgos Potenciales: medidas de mitigación propuestas</i> .....	173
6.5. <i>Riesgos Residuales: matriz de evaluación de riesgos</i> .....	178
6.6. <i>Plan de Acciones para la mejora de la Seguridad Vial en la Av. El Retorno</i> .....	180
6.6.1. <i>Plan de Acciones para la Seguridad Vial</i> .....	180
6.6.1.1. <i>Objetivos</i> .....	180
6.6.1.2. <i>Acciones concretas</i> .....	181
6.6.1.2.1. <i>Análisis y diagnóstico.</i> .....	181
6.6.1.2.2. <i>Campañas de concientización.</i> .....	182
6.6.1.2.3. <i>Mejora de infraestructura.</i> .....	186
6.6.1.2.4. <i>Operativos de control y apoyo.</i> .....	188
6.6.1.2.5. <i>Matriz de Indicadores.</i> .....	191
<b>Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>193</b>
7.1. <i>Conclusiones Generales</i> .....	193
7.1.1. <i>Conclusiones Específicas</i> .....	195
7.1.2. <i>Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto</i> .....	197
7.2. <i>Contribuciones</i> .....	197
7.2.1. <i>Contribución a nivel personal</i> .....	197
7.2.2. <i>Contribución a nivel académico</i> .....	197
7.2.3. <i>Contribución a la gestión empresarial</i> .....	198
7.2.4. <i>Limitaciones del proyecto</i> .....	198
7.3. <i>Recomendaciones</i> .....	199
<b>Referencias</b> .....	<b>201</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>204</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Población por parroquia y tasas de crecimiento, Cantón Ibarra .....	79
<b>Tabla 2</b>	<i>Población por parroquias urbanas de la ciudad de Ibarra</i> .....	80
<b>Tabla 3</b>	Determinación del tamaño de muestra.....	81
<b>Tabla 4</b>	Siniestralidad en la Av. El Retorno .....	84
<b>Tabla 5</b>	Detalles del siniestro en la Av. El Retorno .....	115
<b>Tabla 6</b>	Tipología del siniestro .....	115
<b>Tabla 7</b>	Características geométricas de la vía .....	120
<b>Tabla 8</b>	Condiciones de movilidad .....	121
<b>Tabla 9</b>	Visibilidad del entorno.....	121
<b>Tabla 10</b>	<i>Evolución del siniestro de tránsito analizado</i> .....	125
<b>Tabla 11</b>	Tasas por cilindraje.....	135
<b>Tabla 12</b>	Coberturas económicas del SPPAT .....	137
<b>Tabla 13</b>	Análisis de factores de riesgo por clase de siniestro .....	152
<b>Tabla 14</b>	<i>Análisis de factores de riesgo por causa del siniestro</i> .....	155
<b>Tabla 15</b>	Análisis de factores de riesgo por tipo de servicio vehicular.....	156
<b>Tabla 16</b>	Siniestros por día y hora de ocurrencia.....	157
<b>Tabla 17</b>	Análisis de factores de riesgo por siniestros en días laborables.....	158
<b>Tabla 18</b>	Análisis de factores de riesgo por siniestros en fines de semana.....	158
<b>Tabla 19</b>	Análisis de factores de riesgo para lesionados o fallecidos.....	159
<b>Tabla 20</b>	Siniestros por intersección .....	160
<b>Tabla 21</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Ricardo Sánchez.....	160
<b>Tabla 22</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Tahuando .....	162
<b>Tabla 23</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Túmbez.....	163
<b>Tabla 24</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y calle Juan Francisco Bonilla	164
<b>Tabla 25</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Chinchipe.....	165



<b>Tabla 26</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre .....	166
<b>Tabla 27</b>	Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Puyango .....	167
<b>Tabla 28</b>	Matriz de Evaluación de Riesgos Potenciales en la Av. El Retorno .....	172
<b>Tabla 29</b>	Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación comunes para todos los actores viales .....	174
<b>Tabla 30</b>	Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Peatones .....	175
<b>Tabla 31</b>	Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Conductores....	176
<b>Tabla 32</b>	Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Motociclistas....	177
<b>Tabla 33</b>	Matriz de Evaluación de Riesgos Residuales en la Av. El Retorno .....	179
<b>Tabla 34</b>	Cronograma de las Campañas de Capacitación y Concientización .....	185
<b>Tabla 35</b>	Evaluación de las capacitaciones .....	186
<b>Tabla 36</b>	Operativos de Control .....	189
<b>Tabla 37</b>	Matriz de Indicadores.....	192

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Matriz DAFO de MOVIDELNOR EP .....	40
<b>Figura 2</b>	Ubicación General del Proyecto .....	46
<b>Figura 3</b>	Tramos a intervenir de la Av. El Retorno .....	50
<b>Figura 4</b>	<i>Intersección Av. El Retorno con Av. Teodoro Gómez de la Torre, Km 0+000.....</i>	51
<b>Figura 5</b>	Vista general inicio Av. El Retorno, Km 0+000 .....	52
<b>Figura 6</b>	Vista de la Av. El Retorno a la altura del Cementerio y fin del Tramo 1 en la intersección con la calle Ricardo Sánchez, Km 0+615 .....	52
<b>Figura 7</b>	Vista Km 1+000 hacia el norte y hacia el sur, Tramo 2.....	53
<b>Figura 8</b>	Fin Tramo 2, Km 1+250.....	54
<b>Figura 9</b>	Vista general inicio Tramo 2, Km 0+615.....	55
<b>Figura 10</b>	Vista general Tramo 3, Km 2+100 .....	56
<b>Figura 11</b>	Accidentes relacionados al factor humano .....	61
<b>Figura 12</b>	Accidentes relacionados al factor vehículo .....	63
<b>Figura 13</b>	Accidente de tráfico.....	64
<b>Figura 14</b>	Diseño metodológico del proyecto.....	77
<b>Figura 15</b>	Tipo de Investigación.....	78
<b>Figura 16</b>	Ubicación Av. El Retorno en parroquias urbanas de la ciudad de Ibarra .....	80
<b>Figura 17</b>	Siniestralidad en la Av. El Retorno .....	85
<b>Figura 18</b>	Información general de los usuarios de la Av. El Retorno.....	87
<b>Figura 19</b>	<i>Nociones de Seguridad vial.....</i>	87
<b>Figura 20</b>	Percepción del nivel de seguridad .....	88
<b>Figura 21</b>	Elementos de infraestructura y mobiliario urbano.....	88
<b>Figura 22</b>	Señales verticales regulatorias.....	97
<b>Figura 23</b>	Señales verticales preventivas .....	98
<b>Figura 24</b>	<i>Señalización podotáctil intersección.....</i>	101

<b>Figura 25</b>	<i>Uso de bandas podotáctiles guía en espacios urbanos.</i>	101
<b>Figura 26</b>	<i>Vado de cruce peatonal, cambio de nivel</i>	102
<b>Figura 27</b>	<i>Mapa de temáticas generales por subnivel y grado.</i>	106
<b>Figura 28</b>	<i>Estudiantes capacitándose en seguridad vial junto a los agentes de la AMT.</i>	107
<b>Figura 29</b>	Intersección Av. El Retorno con Av. Teodoro Gómez de la Torre, Km 0+000.	110
<b>Figura 30</b>	Estado actual de matrícula – Vehículo N° 1	116
<b>Figura 31</b>	Estado actual de matrícula – Vehículo N° 2	116
<b>Figura 32</b>	Historial de infracciones de tránsito – Vehículo N° 1	118
<b>Figura 33</b>	Historial de infracciones de tránsito – Vehículo N° 2	119
<b>Figura 34</b>	<i>Lugar del accidente (Av. El Retorno y Calle Rio Patate)</i>	120
<b>Figura 35</b>	Fases y Áreas de un siniestro	124
<b>Figura 36</b>	Evolución del siniestro de tránsito analizado	124
<b>Figura 37</b>	Boceto del lugar del siniestro: Triangulación vehículo N° 1 (moto)	130
<b>Figura 38</b>	Boceto del lugar del siniestro: Triangulación vehículo N° 2 (camioneta)	130
<b>Figura 39</b>	Matricula vehicular ómnibus 26 pasajeros	142
<b>Figura 40</b>	Tabla comercial de vehículos para RC y accidentes personales	143
<b>Figura 41</b>	Condiciones para tomar el riesgo, deducibles y clausulas adicionales	144
<b>Figura 42</b>	Cotización póliza seguro todo riesgo ómnibus 26 pasajeros	146
<b>Figura 43</b>	Siniestros en la Av. El Retorno	181
<b>Figura 44</b>	Reformas de infraestructura y señalización: Inicio Tramo 1	187
<b>Figura 45</b>	Reformas de infraestructura y señalización: Inicio Tramo 2	188

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> Encuesta de seguridad vial para usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra .....	204
<b>Anexo B</b> Resultados de la encuesta de seguridad vial para usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra .....	207
<b>Anexo C</b> Presupuesto estimado de las reformas de infraestructura y señalización para la Av. El Retorno.....	210
<b>Anexo D</b> Reformas de infraestructura y señalización para la Av. El Retorno .....	211

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACT	Agente Civil de Tránsito
ANT	Agencia Nacional de Tránsito
COESCOPE	Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público
COIP	Código Orgánico Integral Penal
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización
CRTV	Centros de Revisión Técnica Vehicular
CTE	Comisión de Tránsito del Ecuador
DP	Daños Propios
EMELNORTE	Empresa Pública Regional Norte S.A.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GADM Ibarra	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
LOEP	Ley Orgánica de Empresas Públicas
LOTTTSV	Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
MinEduc	Ministerio de Educación y Cultura
MOVIDELNOR EP	Empresa Pública de Movilidad del Norte
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PDYOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PEI	Plan Estratégico Institucional
RC	Póliza de responsabilidad civil

RGLOTTSV	Reglamento a la Ley de Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
RPC	Red Privada Complementaria
RPIS	Red Pública Integral de Salud
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano del Instituto Ecuatoriano de Normalización
RTV	Revisión Técnica Vehicular
SBU	Salario Básico Unificado
SPPAT	Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito
SRI	Servicio de Rentas Internas

## Introducción

En las últimas décadas, las ciudades han experimentado un crecimiento significativo en términos de desarrollo urbano, conllevando un aumento en la demanda de transporte, lo que genera aumento de tiempos de desplazamientos, siniestros y problemas ambientales. A medida que las ciudades se desarrollan, la infraestructura vial se torna insuficiente para satisfacer la creciente demanda, por lo que cada vez más personas optan por usar automóviles, dado que la gran oferta existente los ha vuelto más accesibles para la población y esto contribuye aún más a la congestión en las vías urbanas.

Las ciudades pequeñas, como Ibarra; enfrentan desafíos únicos en términos de movilidad, puesto que a menudo tienen una infraestructura vial más limitada en comparación con las grandes ciudades. No obstante, se debe implementar políticas y medidas específicas que se adapten a las características y necesidades propias del territorio, a fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de los residentes, en materia de seguridad vial. Además, se puede fomentar la integración y la cohesión social al crear espacios más amigables para los peatones, grupos vulnerables y usuarios no motorizados siendo un factor atractivo para el turismo y el desarrollo económico.

Es por ello que se ha identificado un importante eje vial dentro del casco urbano de la ciudad (Av. El Retorno) que, a pesar de contar con una regeneración urbana a nivel vial, no ha superado los problemas de tráfico presentes en el sector ni ha proporcionado la seguridad adecuada para los peatones y usuarios no motorizados, es por ello que la avenida descrita se ha convertido en un desafío para las autoridades locales, debido a un crecimiento significativo en el sector comercial, el que ha generado mayor número de desplazamientos diarios ocasionando problemas de tráfico vehicular.

La Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR EP, como ente encargado de la gestión y administración del transporte en la ciudad de Ibarra, es la responsable de planificar medidas para mejorar la eficiencia del sistema de transporte para todos los ciudadanos, competencias que asumió al amparo del Código Orgánico de

Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD). En este contexto, es fundamental abordar los desafíos asociados con la congestión urbana mediante la implementación de medidas integrales y reformas de la infraestructura vial para optimizar la circulación por la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, que busca como objetivo fundamental desarrollar un proyecto de aplicación general, y que MOVIDELNOR EP pueda implementarlo en otras vías de similares características con miras a mejorar la seguridad vial.

El proyecto propuesto para la Av. El Retorno se enmarca en el objetivo primordial de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV) que es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del transporte terrestre, mejorar la seguridad vial y reducir los accidentes de tránsito.

Así mismo algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 abordan aspectos comunes con la LOTTTSV y que son plenamente aplicables a este proyecto, tales como:

- a) ODS 3: Salud y Bienestar, en el establecimiento de normativas y recomendaciones sobre seguridad vial tendientes a reducir los accidentes de tránsito y los efectos de éstos, tanto en las lesiones de los usuarios y en los costos sobre la economía familiar y la productividad;
- b) ODS 4: Educación de Calidad para mejorar la seguridad vial, teniendo al Estado, a través de MOVIDELNOR EP, como garante de la enseñanza, de vigilar el cumplimiento y desarrollo de programas educativos y de establecer los objetivos de la educación vial, todos aspectos contemplados en los Arts 4, 24 y 185 de la Ley;
- c) ODS 9: Industria, innovación e Infraestructura, que son esenciales para una movilidad segura, por ello la Ley aborda la obligación de los diferentes estamentos del estado de dotar a la comunidad de la infraestructura adecuada para una movilidad en las mejores condiciones de seguridad; y,
- d) ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, promoviendo movilidad activa por sobre el uso de vehículos motorizados, tal como se menciona en la sección IV de la Ley



La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el Decenio de Acción para la Seguridad Vial con el objetivo de reducir las víctimas mortales en accidentes de tránsito, el proyecto planteado destaca el segundo pilar del Decenio, el cual se enfoca a tener vías de tránsito y movilidad más seguras, cuya finalidad es aumentar la seguridad específica y la calidad de protección de las redes viales en beneficio de todos los actores viales.

Por otro lado, este proyecto cumple con lo establecido en el Art. 209 de la LOTTTSV, en lo referente a la adecuada señalización, puesto que las reformas planteadas y las medidas de seguridad se enmarcan en la normativa nacional vigente, como el Reglamento Técnico Ecuatoriano del Instituto Ecuatoriano de Normalización RTE INEN 004-1:2011 y RTE INEN 004-2:2011, para la señalización vertical y horizontal respectivamente; así como también a las Especificaciones Generales para Caminos y Puentes MOP-001-F-2002 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), que es el ente rector de la vialidad en el país.

Se estableció un diseño metodológico basado en un proceso investigativo a fin de conocer la percepción real en el sector a intervenir, considerando la población objetivo mediante una técnica fundamental basada en fuentes de información como; reuniones en campo, encuestas de manera digital y una entrevista con personeros del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra (GADM Ibarra), así como también fuentes externas como reportes de accidentabilidad.

Con la información obtenida en las 207 encuestas realizadas, fue posible establecer las condiciones que debería tener la Av. El Retorno para garantizar una movilidad segura para todos los usuarios y para poder disminuir la tasa de siniestralidad actual, que está en 21 siniestros al año. Para ello se plantearon modificación de las veredas existentes del Tramo 1, instalación de reductores de velocidad como medida para controlar la velocidad de los vehículos, inmobiliario urbano para peatones, sistemas automáticos de control de velocidad, así como la colocación de señalización adecuada, tanto vertical como horizontal en el Tramo 1 y la complementación de la señalización del Tramo 2. Adicionalmente, en el Plan de Acción se propuso la realización de campañas de educación vial y concientización,

así como la instauración de brigadas de seguridad para los estudiantes de la Unidad Educativa presente en el sector.

En resumen, implementar proyectos para mejorar la seguridad vial, reformas de infraestructura y tomar medidas específicas es fundamental para prevenir siniestros de tránsito y proteger vidas. Las reformas de infraestructura, las medidas de seguridad vial, la planificación integral y la consideración de la diversidad de usuarios se combinan para formar un sistema eficiente y coherente. La evaluación continua, la adaptación y la comprensión del impacto de la seguridad vial en la calidad de vida son factores clave para el éxito a largo plazo de estos programas. Invertir en seguridad vial no es sólo una inversión en infraestructuras, sino también en el bienestar de la sociedad en su conjunto.

El presente documento se encuentra estructurado en 7 capítulos. El capítulo 1 parte de la descripción del problema, la justificación y la importancia del proyecto propuesto y el perfil de MOVIDELNOR EP como empresa elegida para el desarrollo del mismo. El capítulo 2 corresponde al marco conceptual y el capítulo 3 describe la metodología empleada, así como la información primaria y secundaria recopilada con su respectivo análisis. El desarrollo de la propuesta se presenta en los capítulos 4, 5 y 6, en los que se abordó las diferentes propuestas de intervención, campañas de educación vial y controles operativos, así como una evaluación a fondo de un siniestro específico en la Av. El Retorno; este análisis en conjunto proporcionó suficientes elementos de juicio para establecer las matrices de riesgos para este sector y condujo al planteamiento de un Plan de Acciones para la Seguridad Vial de la Av. El Retorno, con su respectiva matriz de indicadores.

Finalmente, el capítulo 7 contiene las conclusiones generales y específicas del proyecto, las recomendaciones propuestas, así como las contribuciones y limitaciones de este proyecto de titulación.

## Capítulo 1. Identificación del Proyecto

### 1.1. Perfil de la empresa

#### 1.1.1. Antecedentes (*Historia*)

El régimen de competencias vigente en el Ecuador establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) serán responsables de las competencias relacionadas con el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Con el fin de garantizar una transferencia ordenada y planificada de estas competencias, de acuerdo con lo establecido por la ley, y para lograr el objetivo fundamental de proporcionar a las personas una movilidad segura, eficiente y a precios razonables, es crucial que los GADs se preparen adecuadamente. Esto implica estar listos tanto para el proceso de transferencia en sí, como para desempeñar las funciones correspondientes directamente dentro de este marco de responsabilidades (MTOPE, 2012).

El 13 de noviembre de 2014, se activó el Convenio de Mancomunidad entre los GADs Municipales de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha y Esmeraldas: Bolívar, Espejo, Mira, San Pedro de Huaca, Montufar; Antonio Ante, Otavalo, Pimampiro, San Miguel de Urcuquí, San Miguel de Ibarra; Pedro Moncayo y San Lorenzo del Pailón, con el propósito de mejorar la administración de la competencia de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Este convenio fue debidamente autorizado por sus respectivos Concejos Municipales y se encuentra disponible para consulta en el Registro Oficial N° 234, publicado el miércoles 24 de diciembre de 2014 (MOVIDELNOR-EP E. P., 2019).

La documentación legal la cual sustenta la creación de la Mancomunidad del Norte constituye la facultad también de generar empresas públicas a fin de administrar de manera adecuada la prestación de servicios en materia de seguridad vial en jurisdicción de los territorios que forman parte de la Mancomunidad, competencias que han sido transferidas de manera legal por el Consejo Nacional de Competencias.

El 25 de febrero de 2015, se estableció la Empresa Pública de Movilidad del Norte, MOVIDELNOR EP, mediante la Resolución N° 001–2015–MAN de la Asamblea General de la Mancomunidad de Tránsito Norte. El propósito de esta creación fue administrar eficientemente los servicios públicos y ejercer las competencias de planificación, regulación y control del tránsito público y transporte en los cantones pertenecientes a la Mancomunidad del Norte del país (Imbabura, Carchi, Esmeraldas, Pichincha). Estas competencias fueron legalmente transferidas por el Consejo Nacional de Competencias (MOVIDELNOR-EP E. P., 2019).

MOVIDELNOR EP asumió las competencias de títulos habilitantes para transporte público intracantonal, comercial en taxis convencionales y taxi ejecutivo, transporte de carga liviana y escolar institucional; Matriculación, Revisión Técnica Vehicular y Control Operativo con Agentes Civiles de Tránsito (ACT).

### **1.1.2. Misión, visión, valores**

De acuerdo al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional de la Empresa Pública de Movilidad, publicado en diciembre de 2022, establece elementos orientadores y valores institucionales como:

**Misión.** – Liderar la planificación, regulación y control del tránsito, transporte terrestre y la seguridad vial con soluciones integrales e innovadoras para reducir la accidentabilidad en los territorios que forman parte de la Mancomunidad de la Región del Norte.

**Visión.** – Ser una empresa reconocida en administrar la competencia de planificar, regular y controlar el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, generando bienestar a sus grupos de interés por su excelencia técnica; con talento humano solidario, comprometido, respetuoso, honesto, capacitado; practicando una comunicación participativa; con procesos transparentes, responsables, innovadores; con resiliencia financiera.

**Principios y valores Institucionales.** – El Talento Humano que conforma MOVIDELNOR EP, desarrolla sus actividades bajo los siguientes principios y valores institucionales:

- a) Respeto: Reconocemos los derechos y dignidad del otro, promovemos una cultura de equilibrio entre el ser humano y el trabajo, cumpliendo con las normas de seguridad y salud en pro del bienestar y desarrollo personal, profesional y laboral de nuestra gente, fomentando una comunicación eficiente, con trato amable, cordial, empático con nuestros grupos de interés basados en la transparencia y la solidaridad.
- b) Transparencia: Promovemos entre nuestro talento humano acciones y decisiones enmarcadas en la conducta moral y la ética, coherentes con las necesidades y expectativas de los grupos de interés, dentro de una cultura de servicio e información transparente y de cero tolerancias hacia la corrupción, con honestidad y honradez, siendo fieles a nuestros compromisos adquiridos.
- c) Excelencia: Damos nuestro mejor esfuerzo para brindar servicios de calidad con calidez humana, adaptándonos a los cambios del entorno para cumplir con las necesidades de nuestros grupos de interés, con una estructura flexible y eficiente acorde al buen uso y optimización de los recursos, promoviendo la mejora continua en la ejecución de nuestras competencias.
- d) Conocimiento: Desarrollamos constantemente nuestros conocimientos, protocolos, procedimientos y la forma de acceder a ellos, promoviendo una mejor manera de el trabajo para la ejecución de las competencias asumidas, mejorando continuamente en todo lo que hacemos.
- e) Responsabilidad: Promovemos la responsabilidad empresarial, el liderazgo y la sostenibilidad de la Empresa, que contemple decisiones que fortalezcan las relaciones con todos los actores con una visión compartida que permita apuntalar el cumplimiento de la normativa, el desarrollo humano, económico y ambiental del entorno interno y externo.

f) Solidaridad: Unimos esfuerzos para lograr mejores resultados, teniendo claro que para alcanzar los objetivos debemos sumar esfuerzos físicos e intelectuales, nuestras acciones están encaminadas en brindar bienestar y desarrollo a nuestros grupos de interés con armonía entre el progreso y la preservación de la naturaleza y el medio ambiente (MOVIDELNOR-EP, 2022).

### **1.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios**

**1.1.3.1. Matriculación y Revisión Técnica Vehicular.** Dentro de los procesos de revisión técnica vehicular, MOVIDELNOR EP establece revisiones para: vehículos particulares, vehículos públicos, vehículos exentos de revisión, así como también la transferencia de dominio por compra – venta o por fallecimiento del propietario. En cuanto a los cambios de servicio se tiene: de particular a público y viceversa, cambio de socio, cambio de unidad o incremento de cupo, cambio de características (cambio de tipo, de color o de motor). Así como también duplicados de matrículas, duplicado de adhesivos de revisión, duplicado de placa, replaqueo. Matricula por primera vez para vehículos y motos particulares, vehículos importados, de servicio público y comercial y vehículos del estado o municipales

**1.1.3.2. Liberación de vehículos.** De acuerdo a lo establecido en la resolución 170–DIR–2013 ANT, de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), el vehículo será entregado y retirado exclusivamente por su propietario o su apoderado (poder especial otorgado ante notario público en el cual se especifique la autorización de liberación del vehículo retenido), quien lo conducirá.

**1.1.3.3. Impugnaciones.** Es un proceso dirigido al reclamo de una multa por concepto de infracciones de tránsito en donde la ANT, mediante las direcciones provinciales, realizan el trámite del registro presentado por el ciudadano. Este proceso inicia desde la recepción hasta el desbloqueo del vehículo que se encuentra en la retención vehicular.

**1.1.3.4. Certificaciones.** Se emite certificado único vehicular y certificado de poseer vehículo.

**1.1.3.5. Señalización vial y semaforización – Informes en materia de seguridad vial.** MOVIDELNOR EP de acuerdo a sus competencias establece la elaboración y ejecución de informes técnicos para la factibilidad de señalización vial (horizontal y vertical), así como también la emisión de factibilidad técnica correspondiente a la instalación de equipos semafóricos y elementos de seguridad vial.

**1.1.3.6. Control Operativo.** Mediante efectivos de control (ACT) se establecen operativos en diferentes puntos de la ciudad con la finalidad de regular y ordenar la circulación vehicular y peatonal en las vías internas de su jurisdicción, así como también controlar el cumplimiento de las normas de tránsito y transporte.

**1.1.3.7. Emisión de títulos habilitantes.** El título habilitante es un instrumento legal otorgado por MOVIDELNOR EP, que autoriza la prestación de los servicios de transporte terrestre público y comercial, de personas o bienes, de acuerdo a las modalidades de transporte que sean competencia de la entidad antes descrita.

#### **1.1.4. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones**

De acuerdo al Convenio de Mancomunidad entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha y Esmeraldas, se establecen agencias cantonales en los territorios debidamente autorizados por sus respectivos Concejos Municipales (Otavalo, Urcuquí, Pimampiro, Antonio Ante, Cotacachi, Huaca, Bolívar, Espejo, Mira, Montúfar, Rio Verde, Eloy Alfaro, San Lorenzo, Pedro Moncayo), esto con la finalidad de coordinar de una manera eficiente los trabajos propios de territorio.

Dirección Matriz: Av. Eloy Alfaro 2–80 y Julio Zaldumbide

Ciudad: Ibarra

### **1.1.5. Propiedad y forma jurídica**

La designación social es Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR EP, siendo una persona jurídica de derecho público, con patrimonio o dominio propio, cuenta con autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión y con jurisdicción coactiva, factores que se regulan mediante la Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP).

MOVIDELNOR EP asume las competencias de títulos habilitantes para el transporte público intracantonal, incluyendo taxis convencionales y taxis ejecutivos, así como el transporte de carga liviana y escolar institucional. Además, se encarga de la matriculación de vehículos, la revisión técnica vehicular y el control operativo con ACT. Esta entidad actúa como el brazo ejecutor de la Mancomunidad de Tránsito Norte.

De acuerdo con el Artículo 4 de la LOEP, las empresas públicas son entidades que pertenecen al Estado según lo establecido en la Constitución de la República. Son personas jurídicas de derecho público con patrimonio propio y gozan de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Su finalidad es la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, la utilización sostenible de recursos naturales o bienes públicos, y en general, el desarrollo de actividades económicas correspondientes al Estado (MOVIDELNOR-EP, 2022).

### **1.1.6. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores**

En cuanto al personal de MOVIDELNOR EP y de acuerdo a su jurisdicción territorial se puede verificar un total de 220 funcionarios que corresponden a Personal Administrativo y 473 ACT que pertenecen a Personal Operativo, de los cuales 190 se encuentran operando en la ciudad de Ibarra, seguida del Cantón Otavalo con 52 ACT activos, los demás se encuentran distribuidos en los demás cantones que forman parte de la Mancomunidad de acuerdo a la densidad poblacional de cada uno.



## 1.2. Análisis del entorno general y específico

### 1.2.1. Entorno General (PESTEL)

Evaluar el entorno y analizar los factores externos que afectan a una empresa, en este caso a MOVIDELNOR EP, es indispensable para determinar el impacto que éstos van a tener en el desempeño y en la capacidad de la empresa para adaptarse a los cambios del mercado.

El análisis PESTEL es una herramienta utilizada para evaluar el entorno externo a nivel macro y determinar su evolución, no solo en términos económicos sino también en su funcionamiento y éxito. El término PESTEL es un acrónimo que se refiere a los siguientes factores: Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales (Eserp, 2023).

**1.2.1.1. Factores Políticos.** Los factores políticos desempeñan un papel importante en las empresas, sobre todo si se trata de empresas estatales o municipales, como en este caso. Las decisiones y políticas gubernamentales relacionadas con el transporte público y la inversión en infraestructura, la regulación del sector a través de impuestos y subsidios y la planificación del transporte urbano mediante restricciones de tráfico y normativas de seguridad, afectan directamente las operaciones y la estrategia de empresas como MOVIDELNOR EP.

Además, las decisiones políticas influyen significativamente en la asignación de recursos financieros, modificaciones en la estrategia y prioridades de inversión en el sector del transporte y en la implementación de medidas para fomentar la movilidad sostenible.

La influencia del factor político en la actualidad en el Ecuador es determinante, puesto que el 14 de mayo pasado iniciaron su periodo las nuevas autoridades municipales y provinciales a nivel nacional; en el caso de Ibarra, el nuevo alcalde proviene de una corriente política contraria a la alcaldesa saliente, lo que supondría un cambio en la orientación general del GADM Ibarra. Así también la activación de la “muerte cruzada” por parte del Presidente de la República, quien disolvió la Asamblea Nacional y forzó el

llamamiento a nuevas elecciones generales entre el mes de agosto y octubre del presente año, representa un panorama incierto a corto plazo.

En este marco, el nuevo gobierno que se elija este año, gobernará por menos de 18 meses, en razón de que, como lo determina la Constitución, en el año 2025 los ecuatorianos elegirán nuevamente Presidente de la República y miembros de la Asamblea Nacional, lo que marca un escenario de inestabilidad política para los próximos dos años, en los que muy difícilmente será posible el establecimiento de estrategias de estado en materia de transporte, tráfico y movilidad a nivel nacional. Esta situación se verá reflejada inevitablemente en el marco local del GADM Ibarra, el cual seguramente verá limitado su accionar a las directrices existentes en la actualidad, sin una posibilidad cierta de cambios sustanciales hacia nuevos esquemas de movilidad sostenible, por lo menos en un futuro mediano.

**1.2.1.2. Factores Económicos.** La situación económica general del país tiene un impacto significativo en MOVIDELNOR, puesto que la inestabilidad política que se mencionó anteriormente va a influir indefectiblemente en la situación económica del país y de las regiones donde la empresa municipal asumió sus competencias.

La disponibilidad de fondos públicos, el nivel de ingresos de la población, la tasa de desempleo, las fluctuaciones y recesiones económicas van a incidir en la demanda de los servicios de movilidad, según sea el caso. Si el nivel de actividad económica se incrementa, el poder adquisitivo de la sociedad también tendrá tendencia positiva e impulsará la expansión y la inversión en infraestructuras de transporte, por el contrario, las recesiones económicas reducen la demanda de servicios de movilidad, reflejándose en el número de desplazamientos, sean urbanos, intracantonales, interprovinciales, nacionales o internacionales.

De hecho, los desplazamientos urbanos se han ido recuperando poco a poco después del periodo de recesión económica producida por la pandemia del COVID-19, sin embargo, es indispensable desincentivar el uso de vehículos particulares, promoviendo

otras modalidades de transportación más eficientes y más amigables con el medio ambiente.

Otro factor determinante es el fomento del uso del transporte público urbano, ya que una variación en positivo de la demanda permitiría al sector un mejor nivel de ingresos, lo que debería reflejarse en la mejora del servicio, con lo que la tan anhelada revisión de la tarifa no sería rechazada por la población, puesto que contaría con un servicio innovado, seguro y hasta sostenible ambientalmente. La última revisión del precio del transporte público en la ciudad de Ibarra se dio el 6 de junio de 2022, en atención a un pedido de los transportistas urbanos quienes solicitaban un incremento de 37 centavos adicionales a la tarifa anterior de \$ 0.30, sin embargo, MOVIDELNOR EP únicamente autorizó el incremento de 5 centavos, dejando así el valor del pasaje urbano en \$ 0.35 (La Hora, \$ 0.35 se cobra en los buses urbanos de Ibarra, 2022). Este incremento se dio como producto de un fallo judicial, tras la resolución de la sala especializada de lo penal, puesto que el Concejo Municipal de Ibarra se opuso a este aumento argumentando que no existía un sustento técnico y afectaba los intereses socioeconómicos de los usuarios; no obstante, el incremento se hizo efectivo y la percepción de la población no ha cambiado en el sentido de que no hubo una mejora significativa en la calidad del servicio.

Por otro lado, uno de los principales problemas que enfrenta la implementación de políticas para el uso masivo del transporte público, es la falta de infraestructura adecuada y la falta de asignación de recursos estatales para la inversión en el sector. Este factor se ha convertido en una limitante muy importante, especialmente si se considera que en los años 2013 y 2014 la inversión en el sector transporte y vías, llegó a casi 1 500 millones de dólares en cada año y en los años 2015 y 2016 decreció hasta poco menos de 1 000 millones en cada año (Grijalva et al., 2017). El monto destinado a inversiones siguió disminuyendo para el año 2022, puesto que de los 342.40 millones de dólares (Primicias E., 2022) asignados por la Secretaria Nacional de Planificación para el ente encargado de la vialidad en el país, el MTOP, hasta fines de noviembre de 2022 éste tan solo ejecutó el 59%

de los recursos asignados (Primicias E. , 2022), lo que es una clara muestra de la falta de compromiso e inversión en este sector.

**1.2.1.3. Factores Sociales.** Los factores sociales también desempeñan un papel fundamental en el análisis PESTEL de una empresa municipal de movilidad. Los cambios demográficos, de patrones de movilidad y las preferencias de los consumidores influyen en la demanda de servicios de transporte público.

Los problemas de congestión del tráfico, la seguridad de los pasajeros y el aumento de la conciencia ambiental con miras a la sostenibilidad del transporte se han convertido en preocupaciones importantes para los usuarios y la sociedad en general. MOVIDELNOR debe adaptarse a estas tendencias y ofrecer soluciones que satisfagan las necesidades y expectativas de todos los usuarios, tanto de los particulares, peatones y no motorizados.

Al ser Ibarra una ciudad relativamente pequeña, la población principalmente se desplaza a pie o en sus vehículos particulares, por lo que el uso del transporte público no es masivo y es ahí donde se deben enfocar los mayores esfuerzos para concientizar a la población sobre el empleo del transporte urbano dejando de lado los autos particulares, para disminuir la congestión y contribuir a mejorar las condiciones ambientales de la ciudad.

MOVIDELNOR EP ha establecido como un deber y un derecho el que la ciudadanía pueda participar en todas las etapas de la gestión administrativa y operativa dentro de las competencias en las cuales está inmersa, esto con la finalidad de mejorar la calidad de las mismas, para ello es de gran importancia que la participación ciudadana sea temprana y oportuna. Estableciendo de esta manera, como grupos de interés, la participación directa de transportistas de todo el reparto modal, grupos de movilidad no motorizada, unidades educativas, así como también la ciudadanía en general.

**1.2.1.4. Factores Tecnológicos.** El análisis tecnológico es otro aspecto crítico para una empresa como MOVIDELNOR. Los avances en tecnología, como los vehículos eléctricos, la digitalización de los sistemas de semaforización, la movilidad inteligente y la integración de la información en tiempo real, pueden mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del usuario.

Los márgenes de utilidad que se manejan en el sector transporte son muy estrechos por lo que dependen de incentivos o subsidios que les otorgue el estado, en estas circunstancias las empresas o cooperativas que prestan el servicio de transporte urbano de Ibarra no pueden hacer mayores inversiones en mejoras tecnológicas.

Por otro lado, en el año 2013 el GADM Ibarra contrató la primera etapa de un sistema de semaforización automatizado y en junio de 2014 se hizo la entrega oficial a la ciudadanía, sin embargo, la falta de presupuesto no permitió la renovación y el mantenimiento del sistema, por lo que actualmente el trabajo de programación es manual y por ende lento y poco eficiente. Otro proyecto tecnológico que también quedó sin financiamiento ni mantenimiento fue la instalación de sistemas de video para crear paradas de buses interactivas, que proporcionaba información de las rutas, frecuencias y horarios de llegada de las unidades de transporte.

En este marco, la empresa debe estar al tanto de las últimas innovaciones tecnológicas que, adaptadas a la infraestructura existente, pueda adoptarlas y así mejorar sus servicios y procesos, lo que dependerá de una correcta planificación y, lo más importante, gestión de recursos para poder adquirir e implementar dichas tecnologías.

**1.2.1.5. Factores Ecológicos.** En términos de factores ambientales, la empresa municipal de movilidad debe cumplir con las regulaciones ambientales y promover la sostenibilidad en sus operaciones. Esto implica la adopción de vehículos más limpios y eficientes, la promoción del uso de energías renovables y de prácticas sostenibles y la implementación de medidas de gestión de residuos.

En MOVIDELNOR se deberían implementar políticas de desarrollo de movilidad sostenible con objetivos claros como:

- Mejorar la salud de los ciudadanos, disminuyendo los niveles de contaminación
- Dotar de mayor eficiencia a la economía, gracias a un uso más racional de los recursos naturales
- Minimizar los desplazamientos vehiculares en el casco urbano de Ibarra
- Fomentar los medios de transporte públicos y facilitar su accesibilidad

Además, la empresa puede participar en iniciativas para reducir la congestión del tráfico y mejorar la calidad del aire en las áreas urbanas.

**1.2.1.6. Factores Legales.** Por último, el cumplimiento de los factores legales es esencial para MOVIDELNOR, la cual debe ajustar su accionar con las leyes y regulaciones relacionadas con el sector del transporte, como son la LOTTTSV y su Reglamento, el Código Orgánico Integral Penal (COIP), el COOTAD, la LOEP, así como las diferentes Normas INEN para Centros de Revisión Técnica Vehicular, Límites de emisiones de motores a gasolina y diésel, Vehículos de transporte urbano, escolar, interprovincial, Carrocerías, Elementos de Seguridad, entre otras.

Así mismo, también debe cumplir todas las normativas laborales establecidas en el Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

## **1.2.2. Entorno específico (DAFO)**

**1.2.2.1. Debilidades.** La falta de recursos económicos puede afectar la calidad de servicio que ofrece MOVIDELNOR EP, al ser una mancomunidad conformada por 15 cantones, la interferencia política puede retrasar la toma de decisiones importantes a nivel técnico, por el mismo motivo se hace evidente la falta de conocimiento, seguimiento y ejecución del Plan Estratégico Institucional (PEI), plan que contiene procesos institucionales establecidos.

MOVIDELNOR EP no tiene políticas institucionales específicas encaminadas a la correcta gestión de proyectos para un incremento de ingresos o a su vez la optimización de los mismos, en cuanto a la contratación de personal se ha evidenciado que se prioriza al personal administrativo sobre el operativo (ACT), lo que ha generado que el nivel de control operativo sea muy bajo a nivel de ciudad.

**1.2.2.2. Amenazas.** Una de las amenazas que principalmente enfrenta MOVIDELNOR EP, es la injerencia política de los actores que forman parte de la Mancomunidad, presión política de gremios de servicios de transporte, imposición de

autoridades para la contratación de personal no apto para MOVIDELNOR EP. La falta de acuerdos entre los actores políticos que lideran la gestión de la Mancomunidad para así garantizar la correcta administración institucional. A nivel general como amenaza secundaria MOVIDELNOR puede estar sujeta a cambios en las legislaciones gubernamentales y políticas que pueden afectar su capacidad de mejorar los servicios.

**1.2.2.3. Fortalezas.** MOVIDELNOR EP se ha caracterizado por tener centros de revisión técnica vehicular (RTV) con certificaciones de normas ISO, quienes se han posesionado como referente nacional con altos estándares técnicos en cuanto a gestión y administración de RTV. Además, posee una fábrica en capacidad para provisión de señalamientos verticales tanto al sector público como al privado.

MOVIDELNOR EP tiene la capacidad de coordinar y planificar el transporte público y comercial dentro de su jurisdicción, lo que permite que puedan tomar decisiones que beneficien a todos los actores viales.

**1.2.2.4. Oportunidades.** A nivel de gestión pública, las empresas pueden tener varias oportunidades como la posibilidad de expandir su alcance a fin de mejorar los servicios que éstas ofrecen. MOVIDELNOR EP gracias a las competencias otorgadas en materia de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, le permite tener la posibilidad de ser un canal directo de comunicación y coordinación entre entes competentes a nivel nacional como la ANT y el MTOP.

MOVIDELNOR EP tiene además la oportunidad de colaborar con otras organizaciones a fin de mejorar la gestión en cuanto a seguridad vial, calidad del transporte público y comercial, mediante convenios de cooperación, alianzas público privadas, etc.

En la Figura 1 se presenta la Matriz DAFO para MOVIDELNOR EP.

**Figura 1** Matriz DAFO de MOVIDELNOR EP



*Fuente:* Elaboración autores

### 1.3. Planteamiento del problema

#### 1.3.1. Descripción del problema

En la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura el aumento en la población y por ende el parque automotor se han convertido en la causa principal para la problemática del congestionamiento vehicular que afecta a la calidad en la movilidad y al correcto desenvolvimiento de las actividades dentro de la urbe, por lo anteriormente mencionado se evidencia que han ido creciendo los actores viales en el transcurso de estos años por lo cual las autoridades han tratado de mantener el control de los impactos negativos que genera la congestión vehicular a través del desarrollo de proyectos y estrategias a largo y corto plazo.

Para (Aguirre y Granja, 2021) Ibarra siente la necesidad de aliviar el flujo excesivo de vehículos en las vías locales por lo que el Gobierno Descentralizado de la ciudad decide



construir el “Anillo Vial”, este proyecto tiene la finalidad, entre otras cosas, de mejorar el tránsito derivando el flujo de transporte pesado y de los vehículos que no tiene como destino la ciudad de Ibarra, no tengan la necesidad de atravesar la ciudad, sin embargo, al no estar completamente terminado el citado proyecto, no se han solucionado los problemas de movilidad en las vías internas de la ciudad de Ibarra.

El proyecto de mejoramiento de la movilidad en la Av. El Retorno es viable debido a que en el sector seleccionado existe un alto congestionamiento vial. Según información de MOVIDELNOR EP la carga vehicular en el sector es crítica tomando en cuenta que es una zona directamente relacionada a las actividades comerciales que ahí se desarrollan, existen varios equipamientos de connotación urbana tales como educativos, comerciales, recreativos, restaurantes, etc.

Todos estos factores influyen directamente en la calidad de vida de la población, que se ve afectada por los efectos de la contaminación ambiental, visual y acústica, lo cual crea un impacto negativo sobre la salud y sostenibilidad de la ciudad, por lo tanto, es necesario mantener bajo control esta problemática en la congestión vehicular.

Una de las causas que aporta al congestionamiento vehicular es el crecimiento descontrolado en el parque automotor, especialmente en los vehículos particulares; la utilización del vehículo es para permitir a los usuarios tener traslado cómodo y fácil hacia sus destinos, sin embargo, ha causado problemas en la movilidad, a tal punto que las vías se llegan a saturar de automóviles a ciertas horas del día. Entre las principales consecuencias se identificó que existe una reducción en la velocidad de circulación y desplazamiento, esto incrementa los tiempos de viaje y un aumento en el consumo de combustibles, lo cual aporta a la contaminación atmosférica.

El presente proyecto tiene 3 características principales:

- Evaluación de la situación actual de la Av. El Retorno en cuanto a movilidad e infraestructura existente con el fin de determinar las falencias en cuanto a seguridad vial;
- Diseño de reformas de infraestructura e implementación de medidas integrales para garantizar un tráfico fluido y seguro; y,

- Mejora de las condiciones de seguridad vial en el sector en el beneficio de todos los usuarios de la Av. El Retorno.

### **1.3.2. Objetivos**

**1.3.2.1. Objetivo general.** El presente proyecto tiene como finalidad mejorar la circulación, tanto vehicular como peatonal, y aumentar la seguridad vial en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, mediante medidas de seguridad vial y reformas de infraestructura.

#### **1.3.2.2. Objetivos específicos**

- Analizar las condiciones existentes en la Av. El Retorno y proponer modificaciones a la infraestructura con el fin de facilitar la movilidad de los usuarios con una adecuada seguridad vial, con la incorporación de ciclovías, aceras amplias, zonas verdes, entre otras.
- Diseñar un plan de señalización vial que permita una mejor orientación de los conductores y peatones, garantizando una circulación segura y fluida, para cumplir lo establecido en el Art. 209 de la LOTTTSV.
- Proponer la creación de brigadas de seguridad vial en las unidades educativas y fomentar la educación vial entre los estudiantes y usuarios de la Av. El Retorno, para reducir la incidencia de accidentes y mejorar la convivencia en la vía pública, para cumplir lo establecido en el Art. 4 de la LOTTTSV.
- Establecer un Plan de Acciones para mejorar la Movilidad de la Av. El Retorno que contribuya a una mejor calidad de vida de la población, salvaguarde la integridad de los usuarios de esta avenida y promueva el desarrollo sostenible de este sector de la ciudad de Ibarra.

### **1.3.3. Hipótesis**

La implementación de medidas de seguridad vial y reformas de infraestructura para el mejoramiento de la movilidad en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, resultará en una

reducción significativa del congestionamiento vehicular, garantizando una movilidad fluida y segura en el sector; disminución de accidentes de tránsito a través del mejoramiento de la infraestructura vial; y, mejora en la seguridad vial para los peatones y usuarios no motorizados.

#### **1.4. Justificación e Importancia del trabajo**

Durante los últimos años, los centros urbanos de varias ciudades del Ecuador se han visto sometidos a serios problemas de movilidad debido a un visible incremento del parque automotor en una deficiente infraestructura vial. Los centros poblados crecieron y se expandieron sin una adecuada planificación, lo que generó que existan zonas sin un ordenamiento territorial definido, en el que coexisten negocios de todo tipo, centros educativos y viviendas, cada uno con servicios y necesidades de movilidad diferentes.

La movilidad urbana está condicionada por factores como el crecimiento urbano acelerado y la concentración de las principales actividades económicas y sociales en el centro de las ciudades. La planificación vial urbana generalmente destinaba la mayor parte del espacio urbano a dar facilidades al transporte particular sobre el masivo, por lo que los problemas de movilidad se han ido agudizando en las ciudades medianas y pequeñas

El concepto de movilidad urbana va más allá del término transporte, ésta analiza los desplazamientos de los individuos, según su realidad socioeconómica y espacial, en función de la oferta de medios de transporte e infraestructura disponibles (Montezuma, 2003); la movilidad debe ser analizada en detalle puesto que es un factor determinante en la estructuración de las ciudades y no debe pasarse por alto los efectos negativos que esta puede ocasionar en un sitio determinado, como son las congestiones vehiculares, la contaminación ambiental o los siniestros de tránsito.

Por otro lado, los grupos vulnerables que incluyen peatones, ciclistas y personas discapacitadas, son quienes han visto más vulnerados sus derechos de movilidad que los demás usuarios de las vías y se han convertido en los usuarios más frágiles y con condiciones de seguridad vial muy limitadas, llegando a representar el 22.66% de víctimas

mortales en los siniestros de tránsito ocurridos en el Ecuador durante el año 2022 (ANT, 2023)

Uno de los aspectos a analizar al tratar la movilidad es la sostenibilidad ambiental de las ciudades, la cual no significa crecimiento económico, sino una mejora en la calidad de vida a través de la satisfacción de las necesidades materiales y no materiales (como el estado de salud) de las personas (Gallopín, 2003)

Debido al crecimiento acelerado que presentan las diferentes ciudades ecuatorianas, este proyecto busca analizar, con base en la conceptualización teórica, la realidad física de la movilidad en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, para proponer diversas intervenciones de infraestructura y medidas integrales para mejorar las condiciones de seguridad vial, ya que las actuales no son las adecuadas para las necesidades de la mayoría de los ciudadanos.

Por otro lado, existen experiencias de regeneramiento urbano con resultados exitosos, como es el caso del barrio La Magdalena en la ciudad de Quito en el año 2020, en el que se implementó medidas integrales para el ordenamiento de la movilidad con la transformación de una vía en un espacio seguro para los conductores, peatones y otros usuarios, teniendo como ambición mejorar la seguridad vial, reducir las lesiones y muertes en las vías.

Según (Doughman y MacKenzie, 2021) el proyecto se realizó mediante el proceso del diseño, desarrollo e implementación de mejoras en las vías del barrio de La Magdalena, este proyecto formó parte del programa de mejoramiento de la seguridad vial en los barrios de la ciudad de Quito, que fue implementar proyectos de rediseño de calles de rápida ejecución en los barrios que registran los niveles más altos de lesiones y muertes relacionadas con el tránsito.

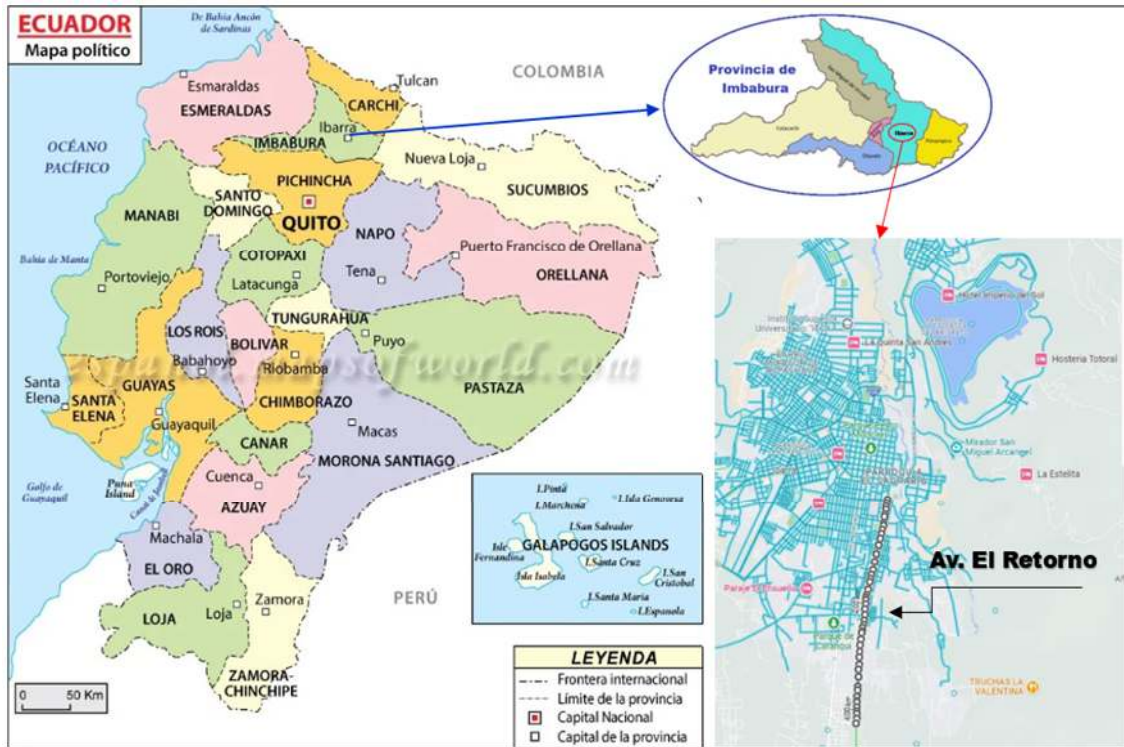
El proyecto en el barrio La Magdalena mejoró un total de 1,8 km de calles, mediante la ampliación y extensión de las aceras, pasos cebra señalizados, a fin de mejorar la visibilidad de los peatones reduciendo las distancias de cruce.

#### **1.4.1. Descripción de la zona a intervenir**

Ibarra, capital de la provincia de Imbabura, es una ciudad ubicada a 113 Km al noreste de Quito, según el Censo de Población y Vivienda del año 2010 cuenta con una población total de 181 175 habitantes (INEC, 2019), de los cuales 131 856 se encuentran en el área urbana. En general, la mayoría de la población se concentra en la zona urbana, donde existe disponibilidad de servicios básicos, infraestructura, educación, salud y de preferencia con buena accesibilidad. En Ibarra la densidad de población alta y muy alta se concentra en el centro de la ciudad, lo que explica los problemas de movilidad antes mencionados.

Emplazada en una amplia planicie a los pies del Volcán Imbabura (2 220 m.s.n.m.), con una configuración geomorfológica de pendientes planas a suaves (0–12%) en el área urbana (IGM, 2016), con un clima predominantemente templado seco y una temperatura promedio de 18 °C, Ibarra “La Ciudad Blanca” es considerada como un punto de atracción turística importante para la región. En la Figura 2 se encuentra la ubicación de la Av. El Retorno en un marco nacional y provincial.

**Figura 2** Ubicación General del Proyecto



*Nota:* Obtenido de [www.mapsofworld.com](http://www.mapsofworld.com). *Fuente:* Elaboración autores

Ibarra, con una tasa de crecimiento poblacional promedio anual del 2.4 % (INEC, 2019), es una de las principales ciudades del norte del país y debido a los servicios que presta se ha posicionado como un centro turístico en la región, lo que ha incrementado su importancia, tanto a nivel regional como a nivel urbano. Es una ciudad con características y problemas comunes a otras ciudades con más de 100 000 habitantes, como: altas tasas de crecimiento poblacional; centros históricos consolidados física y funcionalmente; ubicación espacial y la prestación de servicios que las posicionan como la ciudad más representativa de la región sierra–norte; aumento del parque automotor, ligado al crecimiento poblacional y urbano de la ciudad; construcción, adecuación y mejoramiento de la infraestructura vial de manera acelerada; y, congestiones de los diferentes modos de transporte en el territorio

Entre las avenidas que cruzan la ciudad de norte a sur, se encuentra la Av. El Retorno, cuyas condiciones de movilidad se desarrollan principalmente en viajes particulares y a pie, sin embargo, la infraestructura para una óptima movilidad en algunos

sectores es deficiente y en otros es escasa. El transporte de pasajeros en la ciudad de Ibarra está a cargo de dos cooperativas de transporte, que operan las 24 rutas asignadas (GADM Ibarra, 2020). El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) de la ciudad de Ibarra, señala que las rutas de transporte dan cobertura a todas las parroquias urbanas del cantón, sin embargo, identifica que existe una superposición de recorridos y sobreoferta en el hipercentro de la ciudad, lo que genera problemas de circulación y congestión vehicular; así mismo, la propuesta 20 Asentamientos Humanos, de las Propuestas por componentes PDYOT 2020, establece como meta la realización de 600 m de regeneración urbana en la ciudad de Ibarra hasta el año 2023, con el fin de implementar un nuevo sistema de ordenamiento territorial y movilidad sostenible, pero las políticas de inversión están dirigidas al sistema de transporte, teniendo en cuenta el vehículo automotor y la infraestructura vial principalmente, lo que hace que las condiciones de desplazamiento peatonal sean inadecuadas, inseguras y poco amables con la comunidad.

Para poder identificar los factores que podrían mejorar las condiciones de movilidad de la población en el sector de la Av. Retorno en la ciudad de Ibarra, primero se deben identificar las características de la avenida y las diferentes escalas de intervenciones que se han ejecutado.

La Av. El Retorno es una de las principales arterias viales de la ciudad de Ibarra, con una extensión aproximada de 4.3 Km, desempeña un papel fundamental en la conectividad y el desarrollo urbano de la ciudad. Inicia al norte en la Parroquia El Sagrario en la intersección con la Av. Teodoro Gómez de la Torre y avanza hacia el sur, hasta la intersección con la Av. Atahualpa, en la Parroquia Caranqui.

Es una avenida de cuatro carriles de circulación, dos por sentido, con parterre central en el cual existen ceibos de más de 50 años de antigüedad y a la cual convergen varias avenidas y vías secundarias. Es una avenida con un trazado recto sin la presencia de curvas pronunciadas y con pendientes longitudinales menores al 5%.

La calzada es de adoquín de cemento en dos tramos y adoquines ornamentales en otro. El estado general del pavimento de adoquín es bueno, sin embargo, este tipo de

superficie que es menos uniforme que una capa de asfalto, presenta mayor riesgo de tropiezos o atascos, especialmente para los vehículos de movilidad personal y bicicletas; además se reduce el nivel de adherencia de los neumáticos en comparación con el asfalto, lo que incrementa la distancia de frenado.

Así mismo, de llegar a presentarse fallas en las capas inferiores del pavimento los adoquines pueden desalinearse o presentar asentamientos y hundimientos, lo que es un factor de riesgo muy alto para la población vulnerable (adultos mayores y personas con movilidad reducida); del mismo modo, estas variaciones en el nivel de la rasante son un peligro para la estabilidad de bicicletas y patinetes eléctricos.

La vía cuenta con escasa señalización vertical, predominando la informativa, y una deficiente señalización horizontal. Por otro lado, sí existe iluminación a todo lo largo, con postes ubicados a los dos costados de la avenida.

Conforme se establece en el capítulo 6, artículo 191 del Reglamento a la LOTTTSV (RGLOTTTSV), la velocidad máxima permitida de circulación en esta vía urbana es de 50 Km/h y en las tres zonas escolares que existen en la avenida es de 20 Km/h.

A lo largo de la avenida se puede apreciar una variedad de características que definen su paisaje urbano, a ambos lados de la avenida se encuentran diversos establecimientos comerciales, desde tiendas y restaurantes hasta centros educativos y oficinas administrativas. La presencia de estos negocios genera un constante flujo de personas y actividad económica a lo largo de la vía.

Además de su función comercial, la Av. El Retorno también sirve como un importante corredor vehicular, el tráfico de vehículos es constante, especialmente durante las horas pico, debido a la gran cantidad de personas que transitan por esta vía.

El congestionamiento vehicular ha tratado de ser solucionado en la mayor parte con la gestión de semaforización y control de agentes de tránsito; sin embargo, los problemas de congestión continúan en ciertos puntos por la concentración de equipamientos de servicios y comerciales, estacionamientos en la avenida e irrespeto a las señales de tránsito.



En la inspección realizada a esta avenida se observó que soporta una alta circulación de vehículos, principalmente de uso particular, con escaso número de vehículos pesados y casi nula circulación de usuarios no motorizados (bicicletas y patinetes eléctricos). También se identificaron tres sectores, claramente definidos:

- **Tramo 1:** Inicia en la intersección con la Av. Teodoro Gómez de la Torre y avanza hacia el sur por 615 m hasta la calle Ricardo Sánchez (0+000 – 0+615).
- **Tramo 2:** Desde el cruce con la calle Ricardo Sánchez, hasta la intersección con las calles Hernán Gonzales de Saa y Río Aguarico, con una longitud de 635 m (0+615 – 1+250).
- **Tramo 3:** Desde la intersección con la calle Río Aguarico, la Av. El Retorno continúa por 3.05 Km hasta llegar a la intersección con la Av. Atahualpa (1+250 – 4+300).

En la Figura 3 se visualizan con mayor detalle los Tramos 1 y 2, que serán los intervenidos, por las razones que se explican en los siguientes numerales.

Figura 3 Tramos a intervenir de la Av. El Retorno



Nota: Obtenido de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps). Fuente: Elaboración autores

**1.4.1.1. Tramo 1.** El punto de inicio de este tramo, tiene una configuración especial, la Av. Teodoro Gómez de la Torre que llega por el oeste como avenida, continúa hacia el este como una calle de un solo sentido; en tanto que desde el norte llega la calle Juan Montalvo de un solo sentido de circulación norte–sur, para convertirse en la Av. El Retorno hacia el sur. Ver Figura 4.

**Figura 4** *Intersección Av. El Retorno con Av. Teodoro Gómez de la Torre, Km 0+000*



*Nota:* Fotografía capturada por los autores, 18/may/2023

En la Figura 5 se distingue que la calzada es de adoquín de hormigón en regular estado, con presencia de deformaciones producto de la consolidación de las capas granulares subyacentes y por efecto mismo del tráfico que soporta, lo que, como ya se indicó, es un factor de riesgo para la movilidad de los usuarios de la avenida.

El parterre central está arborizado, lo que constituye una importante fuente de oxigenación para el sector. Las aceras laterales de hormigón son anchas, pero no tienen una uniformidad en su composición, convirtiéndolas en un peligro para la movilidad de los grupos vulnerables.

Este tramo carece de una adecuada señalización vial, tanto horizontal como vertical, especialmente en las esquinas. Las paradas de buses están definidas, pero no cuentan con un mobiliario ni señalización adecuados que garantice la seguridad de los usuarios.

**Figura 5** *Vista general inicio Av. El Retorno, Km 0+000*



*Nota:* Fotografía capturada por los autores, 18/may/2023

En este tramo, la Av. El Retorno atraviesa una zona completamente consolidada, cuyos predios laterales están compuestos fundamentalmente por viviendas y varios negocios de todo tipo, incluso se encuentra el Cementerio San Miguel de Ibarra, donde finaliza el tramo en la intersección con la calle Ricardo Sánchez, como se puede apreciar en la Figura 6.

**Figura 6** *Vista de la Av. El Retorno a la altura del Cementerio y fin del Tramo 1 en la intersección con la calle Ricardo Sánchez, Km 0+615*



*Nota:* Fotografías capturadas por los autores, 18/may/2023

Con estos antecedentes, este tramo ha sido seleccionado para la elaboración del presente proyecto, mediante la propuesta de medidas de seguridad y reformas de la infraestructura para garantizar condiciones de movilidad segura para todos los usuarios de la vía.

**1.4.1.2. Tramo 2.** Este tramo está completamente consolidado, con una alta presencia de negocios de todo tipo en los frentes de los predios, una institución educativa, un polideportivo y múltiples viviendas unifamiliares, como se puede apreciar en las fotografías de la Figura 7.

**Figura 7** Vista Km 1+000 hacia el norte y hacia el sur, Tramo 2



*Nota:* Fotografías capturadas por los autores, 18/may/2023

Entre los años 2021 y 2022 el GADM Ibarra realizó una regeneración urbana en el Tramo 2 de la Av. El Retorno, que consistió básicamente en la sustitución de la calzada y las aceras con adoquines decorativos y la elevación de todas las intersecciones, un detalle de esto se presenta en la Figura 8. La elevación de la calzada en las intersecciones de este tramo representa un riesgo para la seguridad de los peatones, puesto que se eliminó la barrera física que eran los bordillos; además no existe señalización horizontal que guíe a los peatones hacia las zonas seguras de cruce, esta señalización se ha remplazado únicamente con el cambio de color de los adoquines, con lo que se está priorizando la estética por sobre la seguridad de los peatones.

Al ser una obra de reciente construcción la superficie de adoquines se encuentra en buen estado, sin embargo, es importante que el GADM Ibarra realice un monitoreo continuo del desgaste superficial de los adoquines, ya que si no tienen la resistencia adecuada para soportar alto tráfico vehicular, en poco tiempo la calzada va a representar un riesgo también para los conductores ya que en una superficie lisa la distancia de frenado será mayor. Así también se deberá prestar especial atención a la presencia de asentamientos y hundimientos, especialmente en las zonas establecidas para los cruces peatonales de este tramo, puesto que la calzada y las aceras están al mismo nivel y esto constituye un factor de riesgo para la movilidad de peatones, bicicletas y patinetes eléctricos.

**Figura 8** Fin Tramo 2, Km 1+250



*Nota:* Fotografía capturada por los autores, 18/may/2023

El punto más crítico de este tramo, consideramos que es la intersección formada por la Av. El Retorno con la calle Ricardo Sánchez y la calle Río Chinchipe. En este sector se encuentra la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán, lo que genera un punto conflictivo a las horas de entrada y salida de los estudiantes, más si se considera que durante la regeneración urbana se eliminó el parterre central y dejó a la zona con una sola calzada ancha y sin señalización, lo que no presta ninguna seguridad para los peatones.

**Figura 9** Vista general inicio Tramo 2, Km 0+615



*Nota:* Fotografías capturadas por los autores, 18/may/2023

En este tramo, el proyecto que se plantea pretende complementar la regeneración ejecutada por el Municipio, para mejorar la movilidad en el sector, especialmente de los usuarios no motorizados y peatones.

**1.4.1.3. Tramo 3.** Desde la calle Ricardo Sánchez hasta el final, la Av. El Retorno continúa como una vía urbana de cuatro carriles, dos por sentido, con parterre central y calzada de adoquín en relativamente buen estado que, como ya se mencionó, representa un riesgo para los usuarios.

En este tramo la composición urbana cambia sustancialmente. Pese a existir dos centros educativos, no hay evidencia de una congestión vehicular importante, puesto que la mayoría de predios están destinados exclusivamente a viviendas, ver Figura 10. A partir de la calle Quilago (Km 2+100) este es un sector no consolidado, existen varios conjuntos habitacionales, pequeños y separados entre sí, así como la presencia de muchos lotes no construidos.

**Figura 10** Vista general Tramo 3, Km 2+100



*Nota:* Fotografías capturadas por los autores, 18/may/2023

En este marco, este proyecto no considera en el análisis este tramo puesto que no presenta las características de deficiencia de movilidad y congestión de los dos tramos anteriores. No obstante, llegado el momento, las propuestas que se formulen en los otros dos tramos serán de completa aplicabilidad en este sector.



## Capítulo 2. Marco Conceptual

### 2.1. Movilidad urbana

La movilidad urbana se refiere al desplazamiento de personas dentro de un entorno urbano. Incluye todos los medios de transporte utilizados en una ciudad, como automóviles, motocicletas, bicicletas, transporte público, así como los sistemas de peatones. La movilidad urbana tiene como finalidad el movimiento eficiente, seguro y sostenible de las personas dentro de las áreas urbanas, al tiempo que reduce la congestión del tráfico, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos negativos en el medio ambiente (Mendoza, 2019). La movilidad urbana en la Av. El Retorno, ha sido un desafío importante debido al crecimiento de la ciudad de Ibarra, el aumento del número de vehículos y los problemas asociados con la congestión del tráfico y la contaminación.

#### 2.1.1. *Movilidad urbana sostenible*

La movilidad urbana sostenible es un enfoque cada vez más importante, que busca promover modos de transporte más ecológicos y eficientes, así como la planificación urbana orientada hacia las personas, con el objetivo de crear ciudades más habitables y amigables para los peatones y ciclistas, reducir la dependencia del automóvil y mejorando la calidad de vida de los residentes urbanos (Gonzalez, 2010).

### 2.2. Introducción al tráfico

#### 2.2.1. *Tráfico*

El tráfico es el flujo de vehículos, peatones y otros medios de transporte en las vías públicas, que se desplazan desde un punto a otro.

### **2.2.2. El flujo de tráfico**

El flujo de tráfico se refiere a la cantidad de vehículos que pasan por un punto o una sección de una vía en un período de tiempo determinado. Se expresa típicamente en términos de vehículos por unidad de tiempo, como vehículos por hora o vehículos por minuto.

El flujo de tráfico puede variar mucho según el momento del día, la ubicación geográfica, el día de la semana o los eventos especiales. En las horas pico, es común que el flujo de tráfico sea más intenso debido al mayor número de vehículos en la carretera, lo que puede resultar en congestión y tiempos de viaje más largos.

El flujo de tráfico se ve afectado por varios factores, como la capacidad de la vía, las condiciones climáticas, la presencia de semáforos o señales de tráfico, la infraestructura vial, los accidentes o bloqueos, y el comportamiento de los conductores.

Los ingenieros de tráfico y los planificadores urbanos analizan el flujo de tráfico para comprender los patrones de movimiento, identificar áreas congestionadas, diseñar y mejorar la infraestructura vial, y tomar decisiones informadas sobre la gestión del tráfico, como la implementación de medidas de control de tráfico o la optimización de los tiempos de semáforos (Vasconcellos, 2010).

### **2.2.3. Factores que Intervienen en el Tráfico**

En el tráfico intervienen tres factores que son el humano, el vehículo y la vía

**2.2.3.1. Factor humano.** El factor humano en el tráfico se refiere al papel y comportamiento de los conductores, peatones y otros usuarios de las vías en el movimiento y la seguridad del tráfico.

**2.2.3.2. Factor vehículo.** El factor vehículo en el tráfico se refiere al papel y características de los vehículos utilizados en el movimiento y la interacción en las vías, incluyendo automóviles, motocicletas, bicicletas, camiones y otros medios de transporte.

**2.2.3.3. Factor vía.** El factor vía en el tráfico se refiere a las características y condiciones de las vías por las que circulan los vehículos. Incluye elementos como el diseño

de la vía, el estado del pavimento, la presencia de señalización vial, la existencia de intersecciones y la visibilidad en la vía. También puede abarcar factores externos como el clima, la iluminación y la vegetación en las proximidades de la vía. El factor vía es importante en el tráfico ya que puede influir en la seguridad, la eficiencia y la comodidad de los desplazamientos.

#### **2.2.4. Congestión vial**

La congestión vial se refiere a la acumulación de vehículos en una vía de circulación que resulta en una disminución significativa de la velocidad del tráfico y una capacidad reducida de la infraestructura vial. En la Av. El Retorno tenemos congestión vial cuando el número de vehículos que intenta utilizar la avenida excede su capacidad para manejar ese flujo de tráfico. La congestión vial puede ocurrir en diferentes momentos e intersecciones de la avenida, pero suele ser más común durante las horas pico de tráfico, cuando la movilidad en el sector es alta. También puede ser causado por eventos especiales, accidentes, trabajos en la vía o cualquier otro factor que restrinja el flujo normal del tráfico.

Los efectos de la congestión vial incluyen un aumento en los tiempos de viaje, retrasos, estrés para los conductores, mayor consumo de combustible y emisiones de gases de efecto invernadero (Thomson, 2001).

### **2.3. Accidentes de tráfico**

Un accidente de tráfico es un incidente que involucra vehículos en movimiento y que resulta en daños materiales, lesiones o incluso la muerte. Estos accidentes pueden ocurrir en carreteras, calles urbanas o cualquier otro lugar donde haya tráfico vehicular (Paredes, 2019).

Para efectos de la aplicación del RLOTTTSV, se considera a un accidente de tránsito como:

*“Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas y con independencia del grado de estas, ocurre en vías o lugares destinados al uso*

*público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad o naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructura, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno” (RLOTTTSV, 2017)*

### **2.3.1. Causas de accidentes de tráfico**

**2.3.1.1. Error humano.** Los errores cometidos por los conductores, como el exceso de velocidad, la distracción al volante, la conducción bajo los efectos del alcohol o las drogas, el incumplimiento de las normas de tráfico y el cansancio, son una de las principales causas de accidentes de tráfico.

**2.3.1.2. Condiciones de la vía.** Las condiciones de la carretera, como el mal estado del pavimento, la falta de señalización adecuada, las curvas peligrosas y la falta de iluminación, pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes.

**2.3.1.3. Condiciones climáticas.** La lluvia, niebla u otras condiciones climáticas adversas pueden afectar la visibilidad y la adherencia de los vehículos, lo que aumenta el riesgo de accidentes.

**2.3.1.4. Fallos mecánicos.** Los fallos en los sistemas de frenos, neumáticos, dirección u otros componentes mecánicos del vehículo pueden causar accidentes.

**2.3.1.5. Comportamientos imprudentes.** La falta de respeto a las normas de tráfico, como no respetar los semáforos o las señales de stop, no ceder el paso adecuadamente, cambiar de carril sin señalizar o realizar maniobras temerarias, puede dar lugar a accidentes.

### **2.3.2. Tipología de accidentes de tráfico**

Dentro de la tipología de accidentes de tráfico, se pueden identificar diferentes categorías relacionadas tanto con el factor humano como con el factor vehículo. Según lo establecido en el RLOTTTSV, específicamente en el Artículo 392 del glosario de términos, se encuentra diversas situaciones y eventos que describen estos tipos de accidentes. Entre

ellos se incluyen el atropellamiento, arrollamiento, caída de pasajero, choque frontal longitudinal, choque frontal excéntrico, choque lateral perpendicular, choque lateral angular, choque posterior o por alcance, estrellamiento, volcamiento lateral, volcamiento longitudinal, roce y rozamiento. Cada una de estas categorías representa una forma particular de incidente vial, y su estudio detallado contribuye a comprender las causas y consecuencias de los accidentes de tráfico, así como a establecer medidas de prevención y seguridad en la circulación vial.

**2.3.2.1. Accidentes relacionados al factor humano**

**2.3.2.1.1. Atropello.** Se refiere al impacto de un vehículo en movimiento contra un peatón o animal (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.1.2. Arrollamiento.** Hace referencia a la acción en la cual un vehículo pasa con sus ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.1.3. Caída de pasajero.** Se define como la pérdida de equilibrio de un pasajero que resulta en su caída violenta desde el estribo o el interior del vehículo hacia la calzada (RLOTTTSV, 2017).

**Figura 11** Accidentes relacionados al factor humano



*Fuente:* Elaboración autores

**2.3.2.2. Accidentes relacionados al factor vehículo**

**2.3.2.2.1. Choque frontal longitudinal.** Corresponde al impacto frontal de dos vehículos cuyos ejes longitudinales coinciden en el momento del choque (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.2. Choque frontal excéntrico.** Se refiere al impacto frontal de dos vehículos cuyos ejes longitudinales, en el momento del choque, forman una paralela (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.3. Choque lateral perpendicular.** Consiste en el impacto de la parte frontal de un vehículo contra la parte lateral de otro, en el cual los ejes longitudinales forman un ángulo de 90 grados en el momento del choque (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.4. Choque lateral angular.** Es el impacto de la parte frontal de un vehículo contra la parte lateral de otro, en el cual los ejes longitudinales forman un ángulo diferente a 90 grados en el momento del choque (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.5. Choque posterior o por alcance.** Se refiere al impacto de un vehículo contra el vehículo que le antecede (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.6. Estrellamiento.** Hace referencia al impacto de un vehículo en movimiento contra otro vehículo estacionado o contra un objeto fijo (RLOTTTSV, 2017).

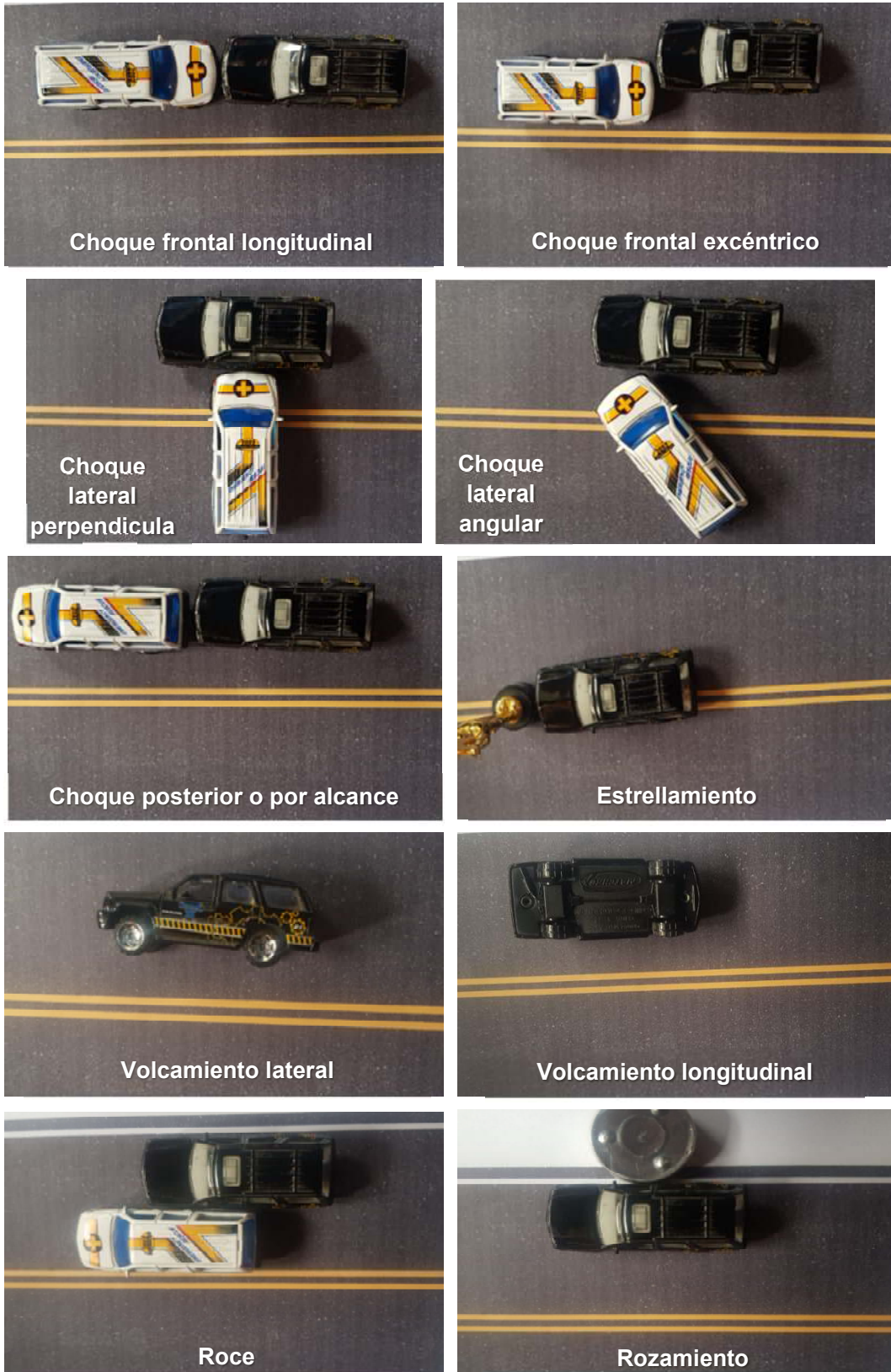
**2.3.2.2.7. Volcamiento lateral.** Es la pérdida de la posición normal de un vehículo, ocurriendo por uno de sus laterales, pudiendo describirse como 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.8. Volcamiento longitudinal.** Consiste en la pérdida de la posición normal de un vehículo en el sentido de su eje longitudinal, pudiendo describirse como 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.9. Roce.** Es la fricción de las partes laterales de la carrocería de dos vehículos en movimiento, determinando daños materiales superficiales (RLOTTTSV, 2017).

**2.3.2.2.10. Rozamiento.** Es la fricción de la parte lateral de la carrocería de un vehículo en movimiento con un vehículo estacionado o un objeto fijo (RLOTTTSV, 2017).

**Figura 12** Accidentes relacionados al factor vehículo



*Fuente:* Elaboración autores

### **2.3.3. Investigación de accidentes de tráfico**

La investigación de accidentes de tráfico es el proceso sistemático y detallado que se realiza para determinar las causas, circunstancias y factores que contribuyeron a la ocurrencia de un accidente en la vía. Con la investigación se obtiene información precisa para comprender cómo y por qué ocurrió el accidente, y así poder prevenir futuros accidentes.

**Figura 13** *Accidente de tráfico*



*Fuente:* Elaboración autores

La investigación de accidentes de tráfico involucra recopilar y analizar una amplia gama de datos, que pueden incluir testimonios de testigos, informes policiales, registros de velocidad y frenado, datos de los vehículos involucrados, condiciones de la vía y factores ambientales.

Es importante destacar que la investigación de accidentes de tráfico puede ser llevada a cabo por autoridades policiales, equipos de investigación especializados, compañías de seguros u otras entidades con el objetivo de determinar la responsabilidad, tomar decisiones legales o mejorar la seguridad vial.

Dentro del ámbito de la investigación de accidentes de tráfico, se reconocen comúnmente dos tipos de causas, de acuerdo con lo establecido en el Art. 392 del glosario



de términos del RGLOTTTSV. Estas son la causa basal o eficiente y las causas concurrentes o coadyuvantes.

**2.3.3.1. Causa basal o eficiente.** La causa basal o eficiente es aquella circunstancia que interviene directamente en la producción del accidente y sin la cual éste no se habría producido (RGLOTTTSV, 2017). Es la causa principal o fundamental que desencadena los eventos que llevan al accidente. Por ejemplo, si un conductor cruza un semáforo en rojo y colisiona con otro vehículo, el hecho de cruzar el semáforo en rojo sería la causa basal o eficiente del accidente.

**2.3.3.2. Causas concurrentes o coadyuvantes.** Las causas concurrentes o coadyuvantes, son circunstancias que, por sí mismas, no causarían el accidente, pero contribuyen a su materialización o gravedad (RGLOTTTSV, 2017). Estas causas pueden incluir factores como el exceso de velocidad, la falta de atención, las condiciones climáticas adversas, el mal estado de la carretera, el consumo de alcohol o drogas, entre otros. Estas circunstancias no son la causa directa del accidente, pero pueden influir en su ocurrencia o en la magnitud de sus consecuencias.

#### **2.3.4. Infracciones de tránsito**

El COIP indica la clasificación de las infracciones en su artículo 19, en el cual menciona que: “Las infracciones se clasifican en delitos y contravenciones” (COIP, 2021). El delito es considerado como la infracción penal que se sanciona mediante una pena privativa de libertad, esta es mayor a treinta días; mientras que la contravención es una infracción la cual es sancionada con una pena no privativa, en caso de ser privativa esta es de hasta 30 días.

En el Capítulo Octavo, Sección Primera del COIP, artículo 371 se define a las infracciones de tránsito como la acciones u omisiones culposas producidas en el ámbito del transporte y seguridad vial (COIP, 2021). Así también en el artículo 374 del mismo Código se establecen las circunstancias que deberán ser considerados como agravantes al momento de imponer la pena por cometer infracciones de tránsito.

Haciendo referencia al Art. 377 del COIP, el cual trata sobre la muerte culposa en un accidente de tránsito y las acciones culposas del mismo, establece que, en materia de tránsito, los siniestros se producen por causas o acciones innecesarias, ilegítimas y peligrosas. Aunque es importante recalcar que esta percepción estaba mejor explicada en el Art. 106 la misma Ley que fue derogado conjuntamente con otros artículos por la Disposición Décimo Octava del COIP, el cual indicaba:

“Son infracciones de tránsito las acciones u omisiones que, pudiendo y debiendo ser previstas, pero no queridas por el causante, se verifican por negligencia, imprudencia, impericia o por inobservancia de las leyes, reglamentos, resoluciones y demás regulaciones de tránsito.” (LOTTTSV., 2011)

Estas reformas han afectado a la LOTTTSV en el concepto del juzgamiento de delitos y contravenciones en donde los jueces obligatoriamente deberán apoyarse en ambos cuerpos legales para la emisión de un criterio o disposición final

Los artículos 387 hasta el 392 del COIP catalogan a las contravenciones de tránsito como de primera hasta séptima clase, las que tienen diferentes sanciones con multas equivalente a un porcentaje de un Salario Básico Unificado (SBU) del trabajador en general, así como también la reducción de puntos a la licencia de conducir, pero sólo para las contravenciones de primera y segunda clase, puesto que la reducción de puntos en la licencia de conducir para las contravenciones de tránsito que van desde tercera a séptima clase, se eliminó con la reforma a la LOTTTSV que entró en vigencia el 10 de agosto de 2021. A medida que incrementa el SBU, también incrementan los valores de las multas, puesto que son proporcionales al mismo. A nivel nacional este incremento se da a fin de generar un mejor comportamiento en la vía y evitar de esta manera sanciones económicas, y por consecuencia la disminución de accidentes de tránsito.

Es importante entender que el derecho de tránsito y transporte es una materia de carácter especial; con sus propios procedimientos y reglas, debido a esto la existencia de la LOTTTSV que actualmente se encuentra vigente, siendo su última reforma el 10 de agosto del 2021.

juzgamiento de delitos y contravenciones en donde los jueces obligatoriamente deberán apoyarse en ambos cuerpos legales para la emisión de un criterio o disposición final.

### **2.3.5. Organismos involucrados en la investigación de accidentes de tráfico**

El objetivo principal del Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP) es regular la organización, funcionamiento institucional, regímenes de carrera profesional tanto en lo administrativo como en lo disciplinario del personal de las entidades de seguridad ciudadana y orden público.

A continuación, se cita algunas entidades que se involucran con el manejo del tráfico y la seguridad vial:

- Policía Nacional
- Entidades del sistema especializado integral de investigación, medicina legal y ciencias forenses.
- Cuerpo de vigilancia de la Comisión de Tránsito del Ecuador
- Cuerpos de agentes civiles de tránsito
- Cuerpos de bomberos

Las entidades reguladas por este Código tienen funciones de seguridad ciudadana, protección interna y orden público, también la de prevención, detección, disuasión, investigación y control, así como otros eventos adversos y amenazas a las personas con el fin de garantizar los derechos constitucionales y convivencia social pacífica.

**2.3.5.1. Análisis del sistema especializado integral de investigación, medicina legal y ciencias forenses.** Los investigadores de accidentes de tráfico aplican metodologías científicas y técnicas especializadas para examinar y evaluar cada aspecto del accidente, desde el comportamiento de los conductores y peatones, hasta las características de los vehículos y las condiciones de la infraestructura vial. A partir de esta investigación, se identifican las causas y los factores contribuyentes, lo que puede ayudar a implementar medidas preventivas y de seguridad para reducir la probabilidad de futuros accidentes y mejorar la seguridad vial en general.

La medicina legal y las ciencias forenses desempeñan un papel crucial en la investigación de accidentes de tráfico, estas disciplinas aportan conocimientos científicos y técnicas especializadas que ayudan a determinar las causas y consecuencias de los accidentes, así como a proporcionar pruebas y análisis objetivos.

En la investigación de accidentes de tráfico, la medicina legal se encarga de examinar y evaluar las lesiones sufridas por las víctimas y los fallecidos, los médicos forenses realizan autopsias y análisis médicos para determinar la causa y la naturaleza de las lesiones, así como el mecanismo del accidente, además pueden evaluar la aptitud física o psicológica de los conductores implicados y analizar la relación entre las lesiones y el accidente en investigación.

**2.3.5.2. Recolección de datos y análisis en la escena del accidente de tráfico por parte de medicina legal y ciencias forenses.** La colaboración entre la medicina legal, las ciencias forenses y otros expertos en la investigación de accidentes de tráfico es fundamental para obtener una visión completa y precisa de lo sucedido, los informes y testimonios proporcionados por estos profesionales son utilizados como evidencia en los procedimientos legales y ayudan a tomar decisiones informadas sobre la responsabilidad, las indemnizaciones y las medidas de prevención.

Por otro lado, las ciencias forenses aportan técnicas y conocimientos especializados para la recolección y el análisis de pruebas en la escena del accidente. Esto incluye la documentación y el estudio de huellas, restos de frenado, daños en los vehículos, análisis de velocidad y trayectoria, reconstrucción de accidentes y otras técnicas de análisis forense, estas investigaciones permiten establecer la dinámica y las circunstancias del accidente, así como identificar los factores que contribuyeron para que el accidente de tráfico haya sucedido.

### **2.3.6. Prevención de accidentes de tráfico**

La prevención de accidentes de tráfico es de suma importancia y se centra en medidas como la educación vial, la aplicación de leyes y reglamentos de tráfico, el diseño

adecuado de infraestructuras viales, la concienciación sobre el uso del cinturón de seguridad y los sistemas de retención infantil, así como la promoción de conductas responsables al volante (PROGIR, 2019).

## **2.4. Seguridad vial**

La seguridad vial se refiere a las medidas y acciones tomadas para prevenir accidentes de tránsito y minimizar los riesgos asociados a la circulación de vehículos en las vías públicas. El objetivo principal de la seguridad vial es proteger la vida y la integridad física de todas las personas que utilizan las vías de transporte, ya sean conductores, pasajeros, peatones o ciclistas (Welle y King, 2019). La seguridad vial implica la implementación de normas y reglamentos de tránsito, la construcción y mantenimiento adecuado de las infraestructuras viales, la señalización efectiva, la educación vial, el cumplimiento de las normas por parte de los conductores, la promoción de comportamientos seguros y el fomento de la conciencia y responsabilidad individual en el uso de las vías. La seguridad vial es un tema de gran importancia, ya que los accidentes de tráfico causan un alto número de lesionados y desaparecidos en todo el mundo. Por lo tanto, la implementación de políticas y medidas efectivas de seguridad vial contribuyen a salvar vidas, prevenir lesiones y mejorar la calidad de vida de las personas (Welle y King, 2019).

### **2.4.1. Métodos preventivos de seguridad vial**

**2.4.1.1. Educación vial.** La educación vial se refiere a la formación y concientización de las personas en relación a las normas de tránsito y seguridad vial. Su objetivo principal es promover comportamientos responsables y seguros en las vías públicas, tanto para peatones como para conductores y ciclistas (Arcelio, 2003). La educación vial abarca una serie de conocimientos y habilidades que se enseñan a través de programas educativos y campañas de concientización (PROGIR, 2019).

La educación vial busca crear una cultura de respeto y responsabilidad en las vías públicas, con el fin de reducir los accidentes de tránsito y preservar la seguridad de todos los usuarios de la vía.

#### **2.4.1.1.1. Aspectos que influyen en la educación vial**

- Normas de tránsito: Se enseñan las reglas y leyes que deben seguirse en las vías públicas, como los límites de velocidad, las señales de tráfico, las normas de adelantamiento, entre otros.
- Comportamiento seguro: Se promueve el respeto y la responsabilidad hacia los demás usuarios de la vía, fomentando el uso del cinturón de seguridad, los sistemas de retención infantil, el respeto a los semáforos y señales de tránsito, y el no conducir bajo los efectos del alcohol u otras sustancias.
- Concientización sobre peatones y ciclistas: Se promueve el respeto hacia los peatones y ciclistas, fomentando el uso de pasos de peatones, el respeto a las ciclovías y el uso de cascos y equipos de protección para los ciclistas.

**2.4.1.2. Cumplimiento de las normas de tráfico.** Reforzar la aplicación de las leyes y regulaciones de tráfico, como los límites de velocidad, el uso de cinturones de seguridad, el respeto a los semáforos y la prohibición de conducir bajo los efectos del alcohol o las drogas. Esto implica la presencia de la policía de tráfico y sistemas de control de velocidad y monitoreo.

**2.4.1.3. Infraestructura vial.** La infraestructura vial se refiere al conjunto de elementos físicos y estructuras construidas que conforman la red de vías y carreteras en un área determinada. Incluye tanto las vías principales como las secundarias, y está diseñada para permitir el desplazamiento seguro y eficiente de vehículos, peatones y otros usuarios. La infraestructura vial comprende varios componentes, como carreteras, calles, avenidas, intersecciones, puentes, pasos a desnivel, carriles para bicicletas, aceras y señalización vial. Estos elementos son construidos y mantenidos por las autoridades correspondientes, con el objetivo de proporcionar una red de transporte sólida y funcional.

La calidad y el diseño de la infraestructura vial son fundamentales para la seguridad vial y la fluidez del tráfico. Una infraestructura bien planificada y mantenida adecuadamente permite un flujo eficiente de vehículos, facilita el transporte público y promueve la seguridad de peatones y ciclistas. Además, la infraestructura vial también puede incluir servicios y equipamientos complementarios, como semáforos, señales de tráfico, iluminación vial, áreas de estacionamiento y estaciones de servicio. Estos elementos contribuyen a la organización y gestión del tráfico, y brindan comodidades y servicios a los usuarios de las vías (Solminihac y Chamorro, 2019).

**2.4.1.4. Seguridad de los vehículos.** Fomentar la utilización de vehículos seguros equipados con sistemas de frenado avanzados, control de estabilidad, airbags y cinturones de seguridad. Además, se pueden establecer inspecciones técnicas regulares para garantizar que los vehículos estén en buenas condiciones de funcionamiento.

**2.4.1.4.1. Seguridad activa.** La seguridad activa se refiere a las medidas y sistemas diseñados para prevenir accidentes y minimizar los riesgos mientras el vehículo está en movimiento. Estas características están destinadas a mejorar el control del conductor sobre el vehículo y su capacidad de evitar situaciones peligrosas (Martin y Sanchez, 2022). Algunos elementos de seguridad activa son:

- Sistemas de frenado avanzados, como el Sistema Antibloqueo de Frenos (ABS) y la Distribución Electrónica de Frenado (EBD), que ayudan a mantener el control del vehículo durante las frenadas.
- Control de estabilidad (ESP o ESC), que ayuda a mantener la estabilidad del vehículo en situaciones de pérdida de control.
- Asistente de mantenimiento de carril (LKA), que alerta al conductor cuando se desvía involuntariamente de su carril.
- Sistema de control de tracción (TCS), que evita que las ruedas patinen en situaciones de aceleración o en terrenos resbaladizos.
- Luces de conducción diurna (DRL), que mejoran la visibilidad del vehículo durante el día.

- Sistema de ayuda al aparcamiento, como sensores o cámaras de retroceso, que facilitan las maniobras de estacionamiento.

**2.4.1.4.2. Seguridad pasiva.** La seguridad pasiva se refiere a las características y dispositivos que protegen a los ocupantes del vehículo en caso de accidente, minimizando las lesiones y daños. Estos elementos están diseñados para absorber la energía del impacto y proporcionar una barrera protectora (Martin y Sanchez, 2022). Algunos elementos de seguridad pasiva son:

- Cinturones de seguridad, que mantienen a los ocupantes sujetos al asiento y reducen el riesgo de lesiones.
- Airbags, que se despliegan en caso de colisión para amortiguar el impacto y proteger a los ocupantes.
- Estructura de la carrocería reforzada y zonas de deformación programada, que absorben la energía del impacto y protegen el habitáculo del vehículo.
- Reposacabezas ajustables, que previenen lesiones cervicales en caso de impacto trasero.
- Sistemas de retención infantil, como sillas de seguridad, diseñados específicamente para proteger a los niños en caso de accidente.

**2.4.1.5. Diseño urbano.** El diseño urbano se refiere a la planificación y configuración de espacios urbanos, teniendo en cuenta diversos elementos como la disposición de calles, edificios, parques, plazas y otros elementos arquitectónicos y paisajísticos. “El diseño urbano tiene la finalidad de crear entornos urbanos funcionales, atractivos, sostenibles y que mejoren la calidad de vida de sus habitantes. El diseño urbano tiene un impacto significativo en la calidad de vida de las personas, la movilidad, la seguridad y la interacción social” (Vasconcellos, 2010). Un buen diseño urbano puede fomentar una mayor cohesión comunitaria, mejorar la salud y el bienestar, y promover el desarrollo sostenible de las ciudades.



#### **2.4.1.5.1. Elementos del diseño urbano**

- **Uso del suelo:** Determinar la distribución y zonificación de áreas residenciales, comerciales, industriales, recreativas y de servicios. Esto ayuda a evitar la congestión y promover un equilibrio entre las necesidades de los residentes y las actividades económicas (Lunecke, 2016).
- **Red de transporte:** Planificar una red de transporte eficiente y accesible que incluya calles, avenidas, ciclovías, aceras, transporte público y estaciones de servicio. Un diseño urbano bien pensado favorece el uso de medios de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta y utilizar el transporte público.
- **Espacios públicos:** Crear y diseñar plazas, parques, jardines y otros espacios públicos para promover la interacción social, el esparcimiento y el contacto con la naturaleza. Estos lugares también pueden servir como puntos de encuentro comunitarios y fomentar la vida al aire libre.
- **Accesibilidad:** Garantizar la accesibilidad para todas las personas, incluyendo aquellos con movilidad reducida. Esto implica la construcción de rampas, ascensores, aceras amplias, señalización adecuada y otros elementos que faciliten el desplazamiento de todas las personas.
- **Sostenibilidad:** Integrar principios de sostenibilidad en el diseño urbano, incluyendo la conservación de recursos, el uso eficiente de la energía, la gestión adecuada de residuos y la incorporación de elementos verdes, como techos verdes y áreas de vegetación, para mejorar la calidad ambiental.
- **Estética y patrimonio:** Considerar la estética y el patrimonio cultural al diseñar espacios urbanos. Esto implica preservar y resaltar la identidad arquitectónica y cultural de un lugar, así como fomentar la integración armónica de nuevos desarrollos con el entorno existente.

**2.4.1.5.2. Infraestructura urbana para peatones.** La infraestructura urbana para peatones se refiere a la planificación y diseño de espacios y elementos que permiten y

promueven la movilidad segura y cómoda de los peatones en las áreas urbanas (Velasquez, 2015). En la infraestructura urbana para peatones tenemos las:

- Aceras y pasos de peatones: La construcción de aceras amplias y bien mantenidas, separadas de la calzada, que permiten a los peatones caminar de manera segura. Los pasos de peatones deben ser visibles, claramente marcados y contar con la señalización adecuada.
- Cruces seguros: La implementación de cruces peatonales seguros y accesibles, como semáforos con temporizador, pasos elevados o subterráneos, para facilitar el cruce de los peatones en áreas de alto tráfico.
- Rampas y accesibilidad: La instalación de rampas y desniveles suaves en las aceras para facilitar el acceso de personas con movilidad reducida, sillas de ruedas, carritos de bebé y otros dispositivos de movilidad.
- Iluminación adecuada: La presencia de una iluminación adecuada en las áreas peatonales, tanto durante el día como durante la noche, para mejorar la visibilidad y la seguridad de los peatones.
- Mobiliario urbano: La instalación de bancos, papeleras, fuentes de agua potable y otros elementos de mobiliario urbano que brinden comodidad y conveniencia a los peatones.
- Zonas de descanso: La incorporación de áreas verdes, plazas y otros espacios de descanso a lo largo de las rutas peatonales, que brinden lugares agradables para que los peatones se detengan y se relajen.
- Señalización: La presencia de señalización clara y comprensible, que indique las rutas peatonales, las distancias, las direcciones y la ubicación de los puntos de interés.
- Espacios compartidos: La creación de zonas compartidas, donde peatones, ciclistas y vehículos compartan el espacio de manera segura, mediante el uso de marcas viales, señales y velocidad reducida.

- Calles peatonales: La designación de calles o áreas exclusivamente peatonales, donde los vehículos están restringidos o tienen acceso limitado, creando entornos más seguros y agradables para los peatones.

## Capítulo 3. Metodología

Según lo definen (Cortés y Iglesias, 2004) la metodología de la investigación científica es la ciencia que proporciona de una serie de conceptos, principios y leyes, a fin de guiar un proceso de investigación de manera eficiente, mediante una serie de pasos estructurados lógicamente y relacionados entre sí.

### 3.1. Diseño Metodológico

Para definir un diseño metodológico es importante diferenciar tres criterios importantes:

- Método: Son las directrices generales que organizan de modo racional los recursos disponibles y establecen los procedimientos más adecuados para lograr los objetivos planteados.
- Metodología: Es el conjunto de procedimientos lógicos, que orientan la parte operativa y proveen indicaciones concretas de cómo deben aplicarse los métodos.
- Procedimiento. Son etapas del trabajo en la investigación. (Plaza Zambrano et al., 2020)

En este marco, el diseño metodológico es el conjunto de procedimientos (métodos y técnicas) que se aplican para responder al problema de investigación y comprobar la hipótesis planteada.

**Figura 14** *Diseño metodológico del proyecto*



*Fuente:* Elaboración autores

### **3.1.1. Métodos de Investigación**

En la presente investigación se utilizó una combinación de los métodos inductivo y deductivo.

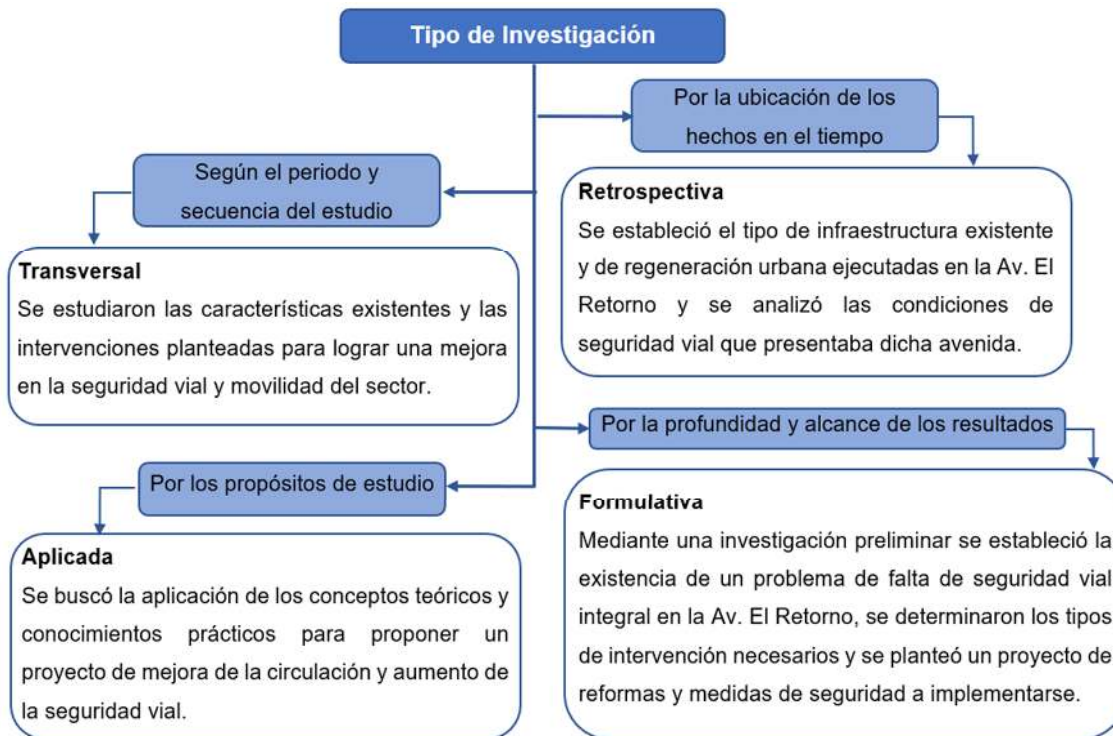
Como producto de la observación de la situación actual en la Av. El Retorno se planteó la hipótesis que llevará a una conclusión válida y aplicable a otros casos similares (método inductivo).

Así mismo, el método deductivo permitió la aplicación y análisis de los fundamentos teóricos de las diferentes asignaturas recibidas en este programa de maestría, para proponer un proyecto que mejora la circulación y aumenta la seguridad vial en la Av. El Retorno.

### **3.2. Tipo de Investigación**

Con el fin de sistematizar la información respecto a establecer las condiciones de seguridad viales existentes en el Tramo 1 y 2 la Av. El Retorno, se determinó que esta investigación tendrá las características señaladas en la Figura 15.

**Figura 15** Tipo de Investigación



*Fuente:* Elaboración autores

### 3.3. Población y muestra

Para establecer la percepción de seguridad vial existente en la Av. El Retorno se delimitó la población y el tamaño de la muestra en función de los criterios que se exponen a continuación.

#### 3.3.1. Población

El cantón Ibarra está constituido por cinco parroquias urbanas, que forman la ciudad de Ibarra y siete parroquias rurales; si bien las parroquias urbanas concentran casi el 73% de la población del cantón, ocupan el segundo lugar en densidad poblacional y en tasa de crecimiento anual (INEC, 2019). En la Tabla 1 se presenta la información sobre la población del cantón Ibarra.

**Tabla 1** Población por parroquia y tasas de crecimiento, Cantón Ibarra

Parroquia	Área		Población Total Hab	Tasa de Crecimiento Anual 2001–2010		
	Urbana	Rural		Hombre	Mujer	Total
Ambuquí	—	5 477	5 477	0.06 %	0.59 %	0.33 %
Angochagua	—	3 263	3 263	–1.73 %	–1.48 %	–1.60 %
Carolina	—	2 739	2 739	–0.44 %	–0.64 %	–0.54 %
<b>Ibarra</b>	<b>131 856</b>	7 865	139 721	2.01 %	2.03 %	<b>2.02 %</b>
La Esperanza	—	7 363	7 363	1.15 %	1.03 %	1.09 %
Lita	—	3 349	3 349	3.49 %	3.82 %	3.64 %
Salinas	—	1 741	1 741	0.03 %	0.60 %	0.30 %
San Antonio	—	17 522	17 522	2.41 %	2.59 %	2.50 %
<b>Total</b>	131 856	49 319	181 175			

*Fuente:* Datos tomados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEC, 2019).

Para delimitar la población objetivo se consideró como característica común que las personas residan, estudien, trabajen o transiten por la zona de influencia de la Av. El Retorno, por lo que se tomó la población de las tres parroquias por las que atraviesa la avenida: Sagrario, San Francisco y Caranqui, tal como se aprecia en la Figura 16. En la Tabla 2 se presenta la población de Ibarra distribuida en sus parroquias urbanas.

**Figura 16** Ubicación Av. El Retorno en parroquias urbanas de la ciudad de Ibarra



Fuente: Elaboración autores

**Tabla 2** Población por parroquias urbanas de la ciudad de Ibarra

Parroquia Urbana	Nº de Barrios	Población Hab
Caranqui	18	18 452
San Francisco	37	46 382
Sagrario	48	44 987
Alpachaca	23	14 580
Priorato – La Laguna	12	7 455
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>131 856</b>

Fuente: Datos tomados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEC, 2019).

En este marco, la población objetivo fue de 109 821 habitantes.

### 3.3.2. Muestreo

Conforme la definición de (Hernández y Carpio, 2019) el muestreo probabilístico es en el que todos los individuos tienen la misma probabilidad de formar parte de la muestra y son los que tienen mayor representatividad. Así mismo definen que la técnica del muestreo



simple aleatorio asigna a cada elemento de una población conocida un número correlativo y a través de un método al azar se los selecciona para la muestra.

En este contexto, para determinar el tamaño de la muestra aleatoria simple, con una población finita, se empleó la fórmula y parámetros establecidos a continuación:

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

donde:

$n$  = *Tamaño de la muestra*

$N$  = *Tamaño de la población*

$Z$  = *Nivel de confianza*. En la campana de Gauss, que es una representación gráfica que muestra la distribución de los datos en torno a un valor central, el valor  $Z$  para un nivel de confianza del 95% es 1.96

$p$  = *Probabilidad de éxito*. Un nivel de confianza de 95% significa que los resultados probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces que el evento ocurra y, por ende, del 5% de que el evento no ocurra.

$q$  = *Probabilidad de fracaso*.  $1 - p$ .

$e$  = *Margen de error*. El grado de error máximo aceptable que se previó es del 3%.

**Tabla 3** *Determinación del tamaño de muestra*

Población $N$	Nivel de confianza $Z$	Probabilidad Éxito $p$	Probabilidad Fracaso $q$	Margen de error $e$	Muestra calculado $n$	Tamaño muestra
109 821	1.96	0.95	0.05	3%	202.38	<b>203</b>

Fuente: Elaboración autores

### 3.4. Fuentes de datos e información

La importancia en la toma de decisiones dentro de un proyecto de aplicación depende en gran porcentaje de la calidad de información que se posea, por lo cual es

importante que la recolección de datos o de información en general se realice en fuentes confiables; que posteriormente será utilizado para lograr los objetivos establecidos.

### **3.4.1. Fuentes de información primaria**

**3.4.1.1. Cualitativa.** Como primer insumo se realiza una reunión de trabajo en la cual, mediante un método de observación, se establece tanto en el estudio del sector a intervenir como en el estudio de los usuarios y/o beneficiarios directos (peatones, conductores, transportistas, estudiantes). Así mismo se pudo realizar una entrevista a un funcionario de la Dirección de Planificación del GADM Ibarra, para conocer mayores detalles sobre el proyecto de regeneración urbana ejecutado en la Av. El Retorno y las condiciones en que se encuentra dicho contrato.

**3.4.1.2. Cuantitativa.** Se realiza encuestas de manera digital a grupos de interés enfocadas en la problemática presente en el sector a fin de conocer la perspectiva desde la parte social. En el Anexo A se presenta el formulario de encuestas sobre seguridad vial para los usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra.

### **3.4.2. Fuente de información secundaria**

**3.4.2.1. Externa.** Estadística de accidentabilidad. Este factor es importante debido a que continuamente la información en cuanto a reportes o estadística de accidentabilidad se actualiza continuamente. Estos datos nos sirven como instrumento propio de análisis y de toma de decisiones imprescindibles dentro de las propuestas de mejoramiento en cuanto a infraestructura vial o de movilidad. Esto nos ayuda además mediante gráficos a resumir y extraer la información necesaria para la intervención.

### **3.5. Recolección y presentación de datos**

#### **3.5.1. Siniestralidad en la Av. El Retorno**

En atención al pedido formulado por los autores, el Departamento de Estadística de MOVIDELNOR EP el 13 de junio de 2023 entregó los datos de siniestralidad de la Av. El Retorno, cortados a mayo de 2023. Los datos recibidos abarcan el periodo enero 2022 – mayo 2023 y proporcionan información sobre la accidentabilidad en las intersecciones de la Av. El Retorno con las calles aledañas.

Es importante señalar que la información proporcionada para el periodo señalado corresponde mayoritariamente al Tramo 1, puesto que la circulación vehicular en el Tramo 2 estuvo interrumpida durante gran parte del año 2022 debido a los trabajos de regeneración urbana efectuados por el municipio, sin un tráfico fluido y en condiciones normales los patrones de accidentabilidad se vieron alterados y no reflejan una situación real.

Otra fuente de información secundaria externa fue el Visor de Siniestralidad de la ANT, del cual también se extrajo información, lo que permitió obtener datos adicionales para el Tramo 3 de la Av. El Retorno y corroborar la información proporcionada por MOVIDELNOR EP.

En este marco, la información obtenida se resume en la Tabla 4 y en la Figura 17.

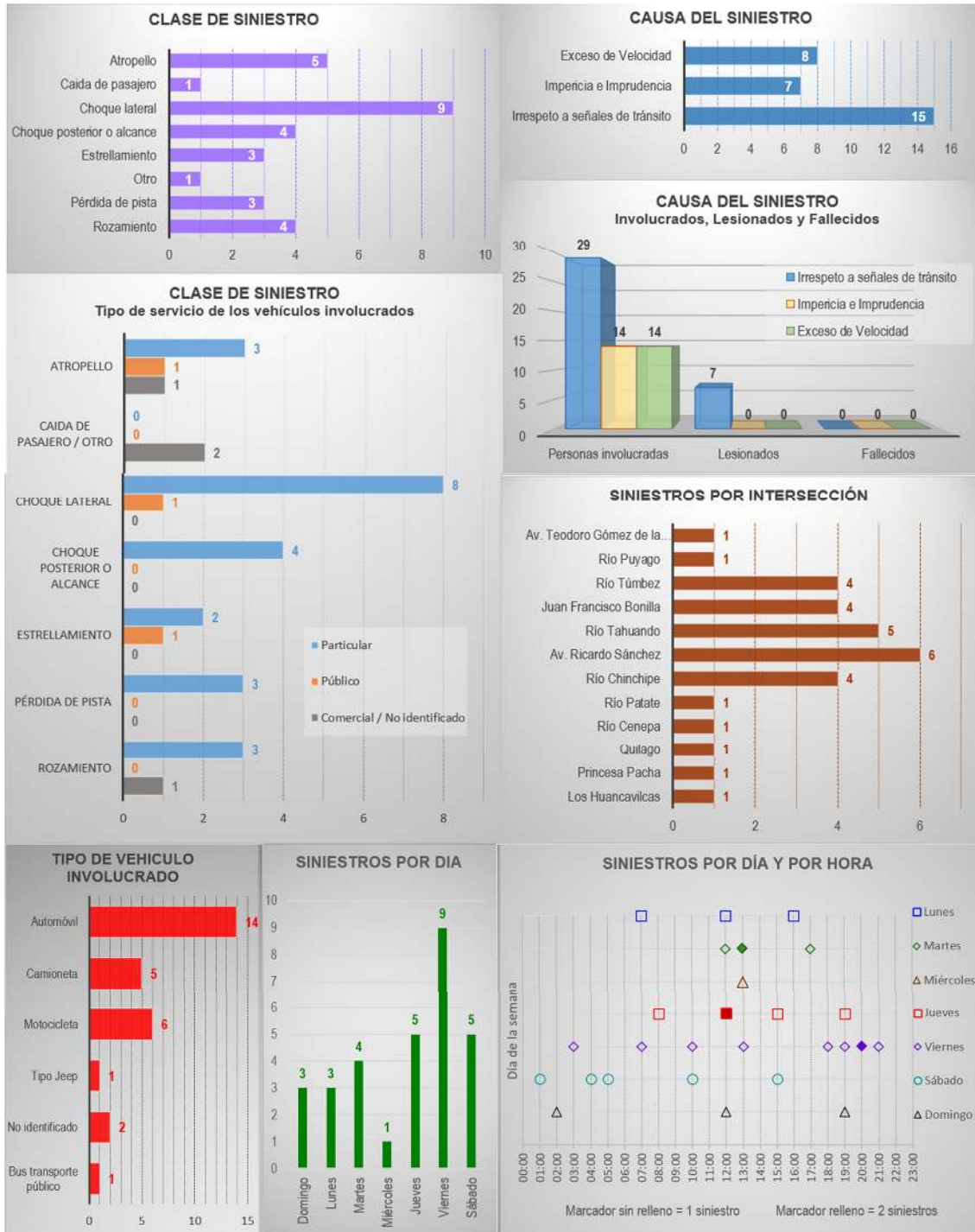
**Tabla 4** Siniestralidad en la Av. El Retorno

Tramo	Fecha	Intersección con la Av. El Retorno	Clase de Siniestro	Causa del Siniestro	Personas involucradas	Lesionados	Fallecidos	Tipo de Vehículo involucrado	Servicio
1	19/02/2022	T. Gómez de la Torre	Choque lateral	Irrespeto señales de tránsito	2	0	0	Ómnibus	Público
1	27/02/2022	Río Tahuando	Pérdida de pista	Exceso de Velocidad	1	0	0	Motocicleta	Particular
2	03/04/2022	Río Chinchipe	Estrellamiento	Irrespeto señales de tránsito	1	0	0	Automóvil	Particular
2	29/04/2022	Río Patate	Atropello	Irrespeto señales de tránsito	3	2	0	Automóvil	Particular
1	17/05/2022	Av. Ricardo Sánchez	Caída de pasajero	Irrespeto señales de tránsito	1	0	0	No identif.	No identif.
1	21/05/2022	Río Tahuando	Pérdida de pista	Exceso de Velocidad	1	0	0	Automóvil	Particular
1	06/06/2022	Av. Ricardo Sánchez	Rozamiento	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Automóvil	Particular
3	13/06/2022	Río Cenepa	Choque Lateral	Irrespeto señales de tránsito	3	1	0	Automóvil	Particular
1	14/06/2022	Av. Ricardo Sánchez	Choque Lateral	Irrespeto señales de tránsito	2	0	0	Camioneta	Particular
2	17/06/2022	Río Chinchipe	Choque Lateral	Irrespeto señales de tránsito	2	0	0	Automóvil	Particular
1	05/07/2022	Río Tahuando	Choque posterior	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Automóvil	Particular
1	10/08/2022	Av. Ricardo Sánchez	Choque posterior	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Motocicleta	Particular
1	12/08/2022	Av. Ricardo Sánchez	Otro	Irrespeto señales de tránsito	2	0	0	Automóvil	Comercial
1	16/09/2022	Río Túmbez	Estrellamiento	Exceso de Velocidad	2	0	0	Automóvil	Público
2	29/09/2022	Río Chinchipe	Rozamiento	Irrespeto señales de tránsito	2	0	0	Remolque	Comercial
1	30/09/2022	Río Puyango	Atropello	Irrespeto señales de tránsito	1	0	0	Automóvil	Público
1	22/10/2022	Río Túmbez	Rozamiento	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Automóvil	Particular
1	22/10/2022	Río Tahuando	Atropello	Exceso de Velocidad	2	0	0	No identif.	No identif.
3	04/11/2022	Quilago	Atropello	Irrespeto señales de tránsito	2	2	0	Motocicleta	Particular
1	09/12/2022	Juan Francisco Bonilla	Rozamiento	Irrespeto señales de tránsito	3	0	0	Automóvil	Particular
1	12/12/2022	Juan Francisco Bonilla	Choque Lateral	Irrespeto señales de tránsito	1	0	0	Camioneta	Particular
1	14/01/2023	Av. Ricardo Sánchez	Estrellamiento	Exceso de Velocidad	2	0	0	Camioneta	Particular
1	27/01/2023	Río Tahuando	Choque posterior	Exceso de Velocidad	2	0	0	Camioneta	Particular
3	02/02/2023	Princesa Pacha	Choque Lateral	Irrespeto señales de tránsito	2	1	0	Motocicleta	Particular
1	16/03/2023	Juan Francisco Bonilla	Choque Lateral	Exceso de Velocidad	2	0	0	Automóvil	Particular
3	16/03/2023	Los Huancavilcas	Pérdida de pista	Irrespeto señales de tránsito	2	1	0	Motocicleta	Particular
1	20/04/2023	Río Túmbez	Choque Lateral	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Automóvil	Particular
1	21/04/2023	Río Túmbez	Choque Lateral	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Motocicleta	Particular
1	21/05/2023	Juan Francisco Bonilla	Choque posterior	Impericia e Imprudencia	2	0	0	Camioneta	Particular
2	30/05/2023	Río Chinchipe	Atropello	Exceso de Velocidad	2	0	0	Jeep	Particular

*Nota:* Los datos corresponden al período ene 2022 – mayo 2023. *Fuente:* Departamento de Estadística MOVIDELNOR y Visor de Siniestralidad

ANT

**Figura 17** Siniestralidad en la Av. El Retorno



Fuente: Elaboración autores

### **3.5.2. Encuestas de percepción sobre seguridad vial**

Debido al impacto en la vida y en la integridad de las personas, la seguridad vial es una de las preocupaciones que hoy en día afecta a la población; una de las principales causas de lesiones y muertes son precisamente los problemas ocasionados por el tráfico y los siniestros de tránsito.

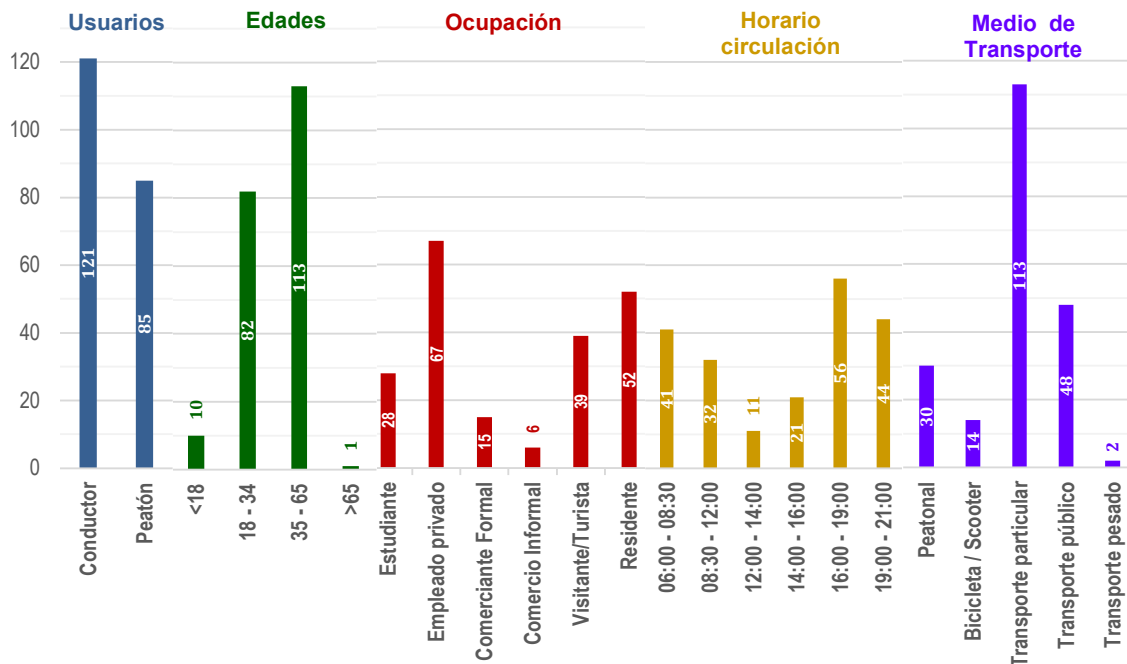
La herramienta utilizada para evaluar la percepción de seguridad vial entre los usuarios de la Av. El Retorno, fue una encuesta con dos propósitos fundamentales: a) identificar áreas de mejora para proponer estrategias más efectivas para prevenir accidentes y promover un entorno más seguro en la vía; y, b) obtener información valiosa sobre como percibe la población la efectividad de las reformas implementadas en la regeneración ejecutada por el GADM Ibarra.

Es importante comprender como perciben los usuarios la seguridad vial, aunque siendo una cuestión subjetiva, influye en su conducta en la vía y es fundamental para promover cambios positivos en su comportamiento.

La encuesta se desarrolló en la plataforma Google Forms y consistió en 21 preguntas estructuradas, 15 con opciones de respuesta múltiple y 6 con escalas de valoración; se distribuyó entre la población objetivo mediante la aplicación WhatsApp durante 11 días, entre el 10 y el 20 de junio de 2023, con 214 interacciones de las cuales 207 son válidas, con lo que se cumplió el tamaño de la muestra calculada (203 encuestas).

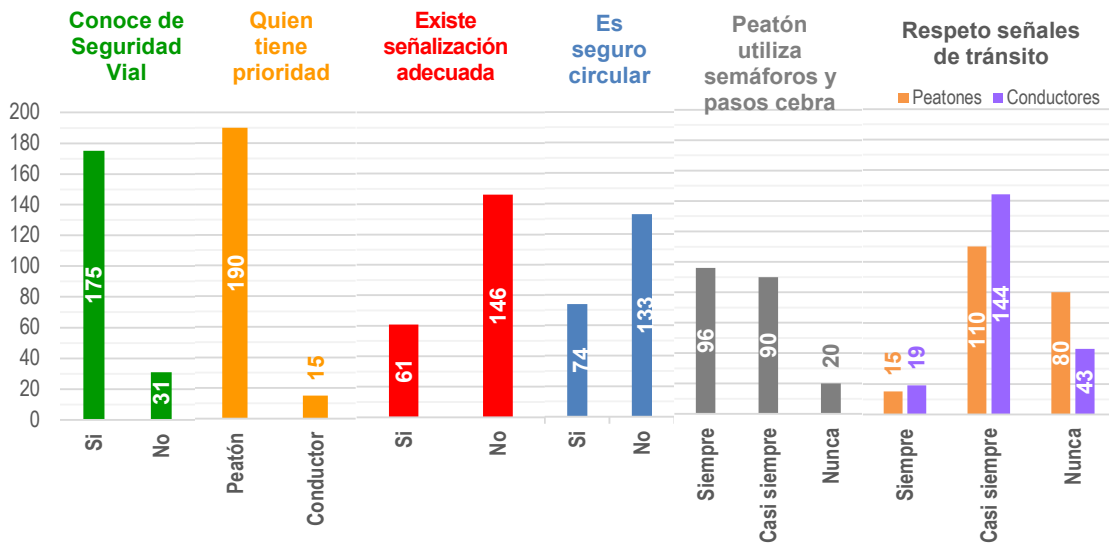
El detalle de las preguntas de la encuesta se presenta en el Anexo A y los gráficos con los resultados de cada pregunta constan en Anexo B. En las Figuras 18, 19, 20 y 21 se resumen los resultados de la encuesta, agrupados por criterios como información general de los usuarios, nociones y percepción de seguridad vial e infraestructura y mobiliario urbano.

**Figura 18** Información general de los usuarios de la Av. El Retorno



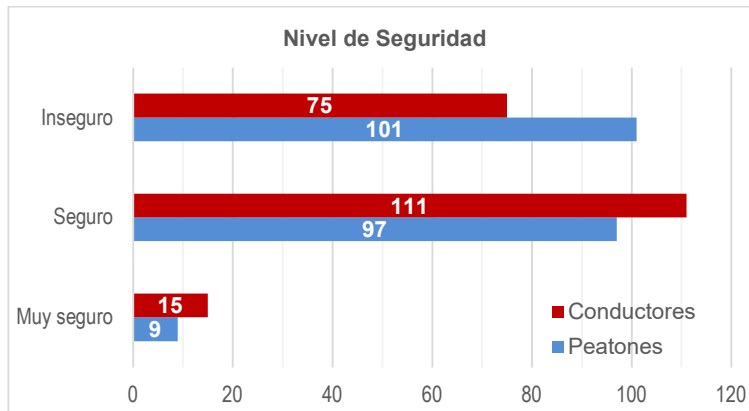
Fuente: Elaboración autores

**Figura 19** Nociones de Seguridad vial



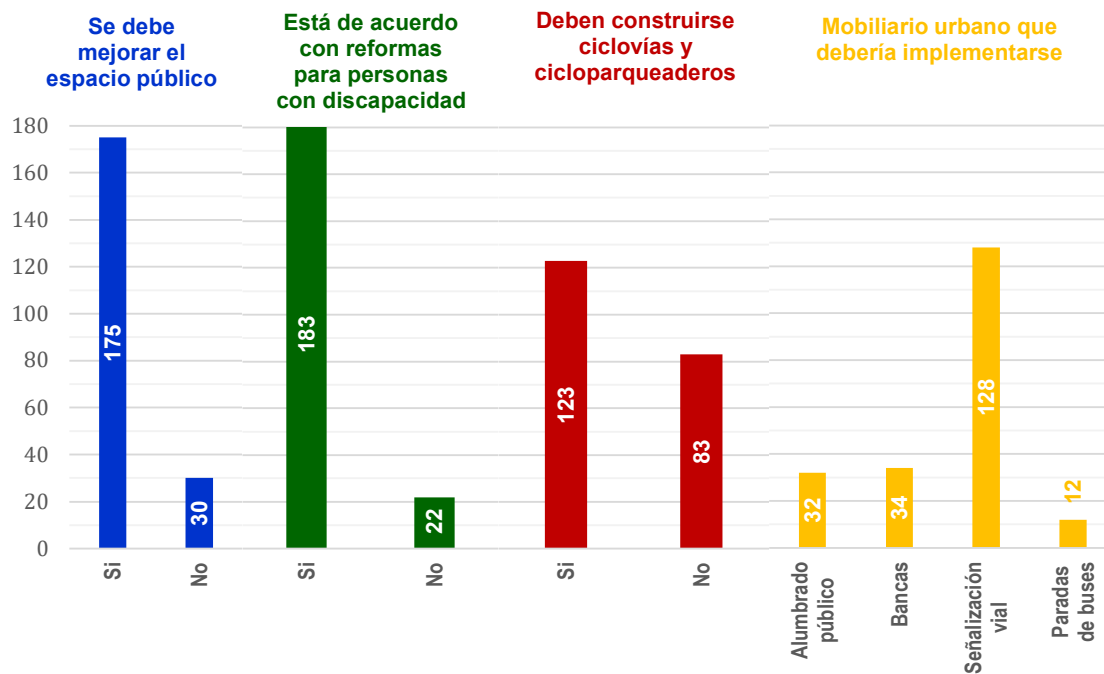
Fuente: Elaboración autores

**Figura 20** Percepción del nivel de seguridad



Fuente: Elaboración autores

**Figura 21** Elementos de infraestructura y mobiliario urbano



Fuente: Elaboración autores



### 3.6. Análisis e interpretación de la información recopilada

La presente encuesta se realizó con la finalidad de obtener información relevante, percibir la aceptación o inconformidad de los usuarios con relación a las condiciones y la situación actual de esta avenida, para este análisis se obtuvo 207 respuestas entre los usuarios, residentes y visitantes de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra; considerando que el 44.4% de usuarios de esta avenida se desplazan diariamente para realizar sus actividades cotidianas, se puede identificar que de la muestra resultante prevalece el uso de la vía por parte de los conductores con el 58.7%, que guarda relación con el grupo etario de 35 a 65 años que alcanza el 54.9% de los encuestados, es decir que en este rango de edad se encuentra la población adulta, que de acuerdo a la forma en que abordaron las preguntas de la encuesta sobre seguridad vial, en el sector de los ceibos, demuestra que tienen un criterio claro sobre seguridad vial.

Al ser un sector comercialmente activo, el horario donde existe mayor afluencia y, obviamente se incrementa la carga vehicular, es entre las 16:00 a 21:00, horario en el que las personas se encuentran fuera de la jornada laboral y pueden realizar actividades de compras o de recreación en familia.

Se puede observar en los resultados obtenidos que los medios de transporte que más utilizan los usuarios para desplazarse por esta avenida son: el transporte particular con el 54.6% y el transporte público con el 23.2%; tomando en cuenta que se trata de población económicamente activa, la cual se desplaza diariamente hacia sus actividades laborales, se debería plantear la pregunta de porque las personas no optan por el uso de transporte público como primera opción para tratar de aliviar el tráfico vehicular sobre todo en las horas pico.

De los resultados obtenidos en referencia a conocimientos sobre seguridad vial y las señales de tránsito, se estableció que se trata de una muestra que sí identifica y tiene conocimientos de esta materia, dando un resultado del 85% versus el 15% que desconocen del tema, por lo que es importante trabajar y fortalecer en la formación de las futuras

generaciones, para que este porcentaje de desconocimiento sobre seguridad vial se reduzca notablemente.

En materia de seguridad vial, con respecto a la prioridad en el espacio público frente a los demás usuarios en la vía, los resultados obtenidos en la encuesta arrojan que el 92.7% consideran que el peatón tiene la prioridad y el 7.3% suponen que la prioridad la tiene el conductor. Este aspecto guarda relación directa al estado de la señalización vial, que en varias secciones de la Av. El Retorno es evidente la falta de mantenimiento de la misma y, en este caso en particular, en algunas otras es inexistente, como es el caso del tramo recientemente regenerado por el GADM Ibarra, en el cual se ha considerado como “señalización” el ubicar adoquines de diferente color. Esto se corrobora con los resultados en los cuales se indica que el 70.5% de la población encuestada revela que la señalización en la Av. El Retorno no es segura para una adecuada circulación vial, mientras que el 29.5% consideran que sí.

Ante la falta de señalización identificada, y siendo un factor importante para una circulación segura para todos los actores viales, el 64.3% de las encuestas indican que la circulación vehicular en la Av. El Retorno no es segura, mientras que el 35.7% afirman que sí lo es; sin embargo, debido a que la señalización es un importante elemento para la seguridad vial, es sustancial adoptar una actitud preventiva a la hora de conducir, especialmente por esta avenida.

Con respecto a la seguridad de los peatones de la Av. El Retorno es un punto importante a considerar en el análisis del presente estudio, pues a pesar de la reciente regeneración urbana antes descrita, en la que se ampliaron aceras y se generaron espacios compartidos entre peatón y vehículo, la población considera que la protección del peatón es deficiente, el 48.8% de los encuestados consideran que el nivel de seguridad vial para el peatón es inseguro, esto debido a la falta de elementos de protección en la regeneración del espacio público, el 46.9% indican que es seguro y apenas el 4.3% consideran que el nivel es muy seguro.

En relación a las áreas en la calzada destinadas para el peatón, afortunadamente el 46.6% de los encuestados indican una buena cultura vial haciendo uso de este espacio para su seguridad en la vía pública, el 46.7% casi siempre y 9.7% indican que nunca cruzan la vía por el paso cebra o el área destinada para este fin en las intersecciones con semáforos. Respetar esta normativa permite que se tenga una disminución en las posibilidades de accidentes en donde estén involucrados peatones, por lo que las campañas de concientización son necesarias para afianzar estas conductas de los peatones.

En concordancia con lo expuesto, se verifica que el 53.7% de la población encuestada considera que casi siempre los peatones respetan las señales de tránsito, esto se verifica además en los datos de siniestralidad obtenidos desde el Departamento de Estadística de MOVIDELNOR EP, en donde se aprecia que el peatón tiene una menor incidencia en los siniestros de tránsito ocurridos a lo largo de la Av. El Retorno, en tanto que el 7.3% consideran que el peatón siempre respeta las señales de tránsito y el 39% indican que nunca. A diferencia del peatón, el respeto por las señales de tránsito desde la conducción tiene un mayor grado de importancia en la vía debido a que se encuentran involucrados más factores en caso de un siniestro, siendo el más importante el factor humano (conductor), así es que el 69.9% indican que casi siempre los conductores respetan las señales en la vía pública, el 20.9% consideran que nunca y el apenas el 9.2% dicen que siempre existe el respeto desde el conductor a las señales.

Según los datos recopilados en la encuesta realizada sobre el nivel de seguridad al conducir, mejorar el espacio público, realizar reformas y adecuaciones en la Av. El Retorno, se encontró que más de la mitad de los usuarios encuestados se sienten seguros al conducir por la Av. El Retorno, mientras que un porcentaje significativo de ellos experimentan inseguridad. Además, el 89.3% de los participantes consideran que se debe realizar reformas y adecuaciones. Estos hallazgos sugieren que la mayoría de encuestados están a favor de realizar mejoras en el espacio público de la Av. El Retorno, esto es una consideración importante para garantizar la comodidad y seguridad de los peatones y usuarios de la vía.

Según los resultados de la encuesta realizada sobre los accidentes de tránsito en la Av. El Retorno, se encontró que únicamente el 6.4% de las 204 respuestas, admitieron haber experimentado algún accidente de tránsito. Esto indica que la incidencia de accidentes en la avenida es relativamente baja, considerando la muestra encuestada. Es importante tener en cuenta que este porcentaje representa a una minoría de los encuestados y no refleja la situación general de todos los usuarios de la vía. Sin embargo, estos resultados sugieren que, en general, la Av. El Retorno tiene un nivel de seguridad aceptable en términos de accidentes de tránsito, al menos según la percepción de los participantes de la encuesta.

En la encuesta realizada sobre la implementación de ciclovías en la Av. El Retorno, se obtuvo que el 59.7% de los 206 encuestados están a favor de esta propuesta. Estos resultados indican que una parte significativa de los participantes considera importante contar con espacios dedicados para el tránsito de bicicletas.

En relación a la implementación de mobiliario urbano de señalización en la Av. El Retorno, se encontró que el 62.1% de los encuestados apoyan esta propuesta. Estos datos reflejan la opinión mayoritaria de que es necesario contar con una señalización clara y efectiva que ayude a los usuarios de la vía a orientarse y tomar decisiones seguras.

Es importante destacar que, en cuanto a las reformas en general, se observó un alto porcentaje de aceptación por parte de los encuestados en cuanto a priorizar al peatón. El 91.2% de los participantes manifestaron su acuerdo en que se dé prioridad al peatón al realizar estas reformas. Esto demuestra una clara demanda de garantizar la seguridad y comodidad de los peatones en la Av. El Retorno, lo cual incluye medidas como ampliación de aceras, pasos de peatones seguros, iluminación adecuada y otras intervenciones que favorecerán la movilidad peatonal.

La información y resultados de las encuestas antes descritos, generaron las pautas para establecer las reformas en la infraestructura vial y determinar las medidas de seguridad que se plantean en este proyecto para mejorar las condiciones de seguridad vial en la Av. El Retorno.

## Capítulo 4. Métodos preventivos de Seguridad Vial

La seguridad vial es un tema de vital importancia en nuestras sociedades, ya que busca prevenir accidentes y proteger la vida de las personas en las vías de tránsito. Para lograr este objetivo, con base en los resultados obtenidos en las encuestas y la información de la siniestralidad en la Av. El Retorno, se plantean los métodos preventivos que ayudarán a reducir los riesgos y mejorar las condiciones de seguridad en este sector.

### 4.1. Infraestructura adecuada

Un diseño adecuado de la infraestructura vial contribuye a prevenir accidentes. Calles y carreteras bien diseñadas, con carriles separados para diferentes tipos de vehículos, señalización clara, iluminación adecuada y pasos de peatones seguros, son elementos clave para evitar situaciones de riesgo. En este marco en la Av. El Retorno se proponen hacer las reformas de infraestructura que se detallan en los siguientes numerales.

#### 4.1.1. *Ensanchamiento veredas intersecciones*

Es una solución efectiva para mejorar la seguridad y comodidad de los peatones al cruzar las calles, puesto que, al ampliar el espacio en las esquinas, se facilita el cruce y se reduce el riesgo de conflictos con los vehículos. Esta medida, que beneficia a personas con movilidad reducida, carritos de bebé o usuarios de sillas de ruedas, también promueve una mayor visibilidad, fomenta la movilidad activa y contribuye a una ciudad más inclusiva y amigable con el medio ambiente.

En el presente proyecto se propone aplicar esta medida en las intersecciones de la Av. El Retorno con otras avenidas y en las calles que, según la información recabada en la visita de campo del 18 de mayo de 2023, presentaban una mayor carga vehicular y por ende representan mayor riesgo para los peatones.

#### **4.1.2. Reductores de velocidad**

Sirven para disminuir la velocidad de circulación a valores más bajos y seguros, sin llegar a la detención de los vehículos. Están especialmente pensados para la protección de los peatones y también para desincentivar el uso de ciertas vías. Los resaltos o reductores de velocidad se utilizan para limitar la velocidad a un máximo de 25 km/h y en áreas urbanas deben colocarse con una visibilidad mínima de 100 m.

El sector de la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán, es el sitio que representa el mayor riesgo para el cruce de peatones, por lo que se plantea la colocación de reductores en ambos sentidos de circulación de la Av. El Retorno.

#### **4.1.3. Bolardos**

Son elementos de protección diseñados para salvaguardar a los peatones en zonas urbanas, ya que actúan como una barrera física además de delimitar y separar a los transeúntes del tráfico motorizado, especialmente si éstos comparten el espacio público. Son estructuras verticales de acero o de concreto que se instalan estratégicamente en aceras, cruces de peatones y espacios públicos. Algunos bolardos pueden tener elementos reflectantes para mejorar la visibilidad durante la noche. Según la información obtenida en la entrevista a personeros del GADM Ibarra, en el proyecto de regeneración urbana ejecutado en la Av. El Retorno (Tramo 2) constaba la colocación de bolardos en las esquinas, pero no se han ejecutado debido a una serie de inconvenientes contractuales y se encontrarían desfinanciados, por lo que hasta la presente fecha no se han colocado.

El presente proyecto propone que su colocación es indispensable, a fin de establecer una barrera física, ya que su presencia fomenta un entorno más seguro y propicio para la movilidad peatonal, promoviendo la convivencia armoniosa entre peatones y automovilistas. Así mismo, en el Tramo 1 de la Av. El Retorno se considera su colocación a la entrada del Cementerio, ya que es un sitio con presencia de peatones, especialmente en época de finados.

#### **4.1.4. Bancas y arborización**

Al igual que los bolardos, en el proyecto de regeneración urbana de la Av. El Retorno constaba la colocación de este mobiliario urbano, pero tampoco se ha ejecutado por falta de presupuesto. Es por ello que en este proyecto se plantea la construcción de bancas circulares alrededor de árboles que se planten en las aceras, especialmente en los ensanchamientos de veredas en los dos tramos de la avenida, los que servirán de lugar de refugio para los peatones (sombra) y de descanso, fomentando el apoderamiento de los espacios públicos.

#### **4.1.5. Ciclovías y cicloparqueaderos**

Durante la pandemia del COVID19, MOVIDELNOR EP realizó la demarcación temporal de una ciclovía en la Av. El Retorno, como parte de las estrategias establecidas para mitigar los contagios, la cual funcionó bien mientras duraron las restricciones vehiculares; sin embargo, a medida que las mismas se levantaron el incremento de la carga vehicular fue evidente debido a la forma de ocupación del suelo que tiene el sector (uso comercial), la ciclovía temporal se encontraba ubicada entre el carril de parqueadero y el carril de circulación, su mala ubicación suponía un riesgo para los ciclistas, por lo que la ciclovía fue retirada ante la presión social.

En el marco de la regeneración que realizó el GADM Ibarra con respecto a la ubicación de una ciclovía junto al parterre central, su construcción implicaba el corte de las raíces de los árboles (ceibos) que se encuentran en el parterre, lo cual no llegó a implementarse debido a una prohibición por parte del Ministerio de Ambiente, ya que, al tratarse de árboles antiguos, el retiro de las raíces implicaba excavaciones muy profundas.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas efectuadas a la población objetivo, existen opiniones divididas en relación a la ciclovía, el 59,7% de la población está de acuerdo que en la avenida mencionada exista un eje de ciclovía y sitios para parqueadero de bicicletas, pero no están de acuerdo en ubicar la ciclovía del lado derecho de la avenida, porque se tendría que prohibir el parqueadero y eso afectaría a los negocios

que existen en la zona. Los habitantes del sector están de acuerdo en la incorporación de una ciclovía pero al lado izquierdo, donde no interfiera para sus negocios, lo que no es técnicamente factible porque representa un riesgo muy alto para los ciclistas, especialmente en las intersecciones o cuando quieren hacer giros derechos.

Por las razones expuestas, en el presente proyecto no se incluye una ciclovía en la Av. El Retorno.

#### **4.2. Dispositivos de control de tráfico: Señalización**

La señalización vial desempeña un papel fundamental en la prevención de accidentes ya que proporcionan información clave a los conductores y peatones sobre las condiciones de la vía y los posibles peligros. En el presente proyecto la señalización vial tiene un nivel de complejidad medio, ya que las zonas por las que atraviesa la Av. El Retorno son de alto tráfico en horas pico y se debe garantizar que todos los usuarios, sean motorizados o no, circulen con adecuados parámetros de seguridad.

Se propone un plan integral de señalización tanto de la avenida como de las intersecciones. Para el diseño del sistema de señalización y seguridad vial se ha tomado los estándares y recomendaciones de los últimos Reglamentos Técnicos Ecuatorianos INEN y normas técnicas vigentes al año 2023.

Los dispositivos de control de tráfico utilizados dentro del proyecto son señales verticales, señales horizontales y semáforos. Dentro de las características de estos dispositivos están la uniformidad, lo que asegura la correcta interpretación de los mismos. La codificación de las señales horizontales y verticales es la utilizada en los documentos del INEN que son los vigentes en el Ecuador, cuyas letras de identificación son: R señales regulatorias, P señales preventivas, I señales informativas, D señales especiales delineadoras, T señales y dispositivos para trabajos viales, E señales escolares, SR señales riesgos



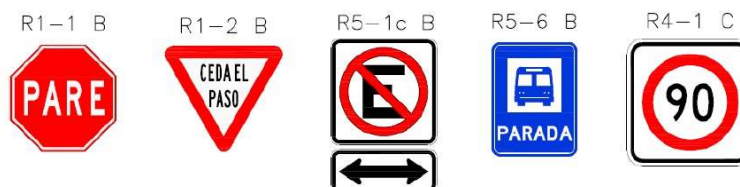
### 4.2.1. Señalización Vertical

Tal como lo establece la normativa INEN RTE 004–1 en zonas urbanas con bordillos deben colocarse a una distancia de 0.60 m del borde o filo exterior y a una altura libre mínima de 2.00 m, con el fin de permitir el paso de peatones, evitar que las placas estén al alcance de ellos y reducir la interferencia que pueden ocasionar con vehículos estacionados. Así mismo se deben colocar alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. Normalmente se colocan al lado derecho en relación al sentido de circulación de los vehículos, sin embargo, cuando pudiera existir interferencia para su visualización es conveniente también colocarlas en el lado izquierdo.

Las señales verticales son usualmente montadas sobre un poste simple; sin embargo, cuando tienen un ancho mayor a 1.22 m o un área superior a 0.80 m<sup>2</sup>, pueden ser montadas sobre dos postes.

**4.2.1.1. Señales verticales Reglamentarias.** Tienen como objetivo informar a los usuarios de las prohibiciones, obligaciones, restricciones y autorizaciones en el uso de la vía, cuyo incumplimiento constituye una infracción de la LOTTTSV y su Reglamento. A excepción de las señales R–1–1 “Pare obligatorio” y R–1–2 “Ceda el Paso”, las señales tendrán el fondo blanco, la orla negra y los símbolos y la letra en color negro. Si el círculo interior es utilizado este deberá ser de color rojo. Dentro de las señales utilizadas para este proyecto podemos distinguir los siguientes tipos: prioridades de paso, reglamentación de velocidad, regulación de parada de buses.

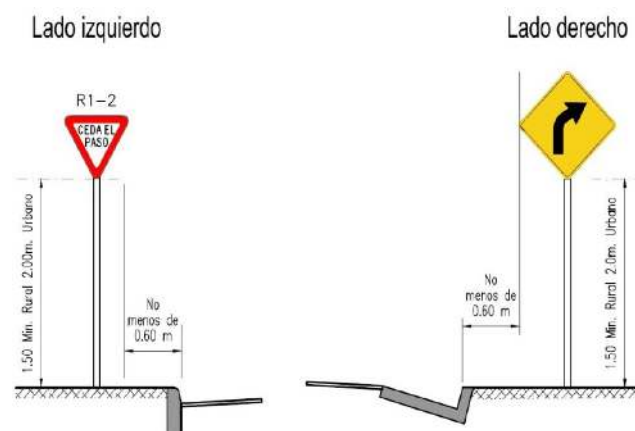
**Figura 22** Señales verticales regulatorias



*Fuente:* Elaboración autores

**4.2.1.2. Señales verticales de Advertencia o Preventivas.** Tienen como función llamar la atención de los conductores de vehículos, debido a la existencia de un potencial peligro, esta placa exige generalmente al conductor una reducción de la velocidad con el objetivo de aumentar su seguridad. Los colores utilizados son: el amarillo retroreflectivo para el fondo, las leyendas y orlas en color negro. En términos generales, las señales de prevención deben colocarse a no menos de 75 m ni a más de 225 m delante del sitio de riesgo, por lo que para cada punto de la vía se evaluaron sus condiciones particulares y la velocidad reglamentaria de circulación, que para el caso de las vías urbanas de la ciudad de Ibarra es de 50 km/h.

**Figura 23** Señales verticales preventivas



*Fuente:* Elaboración autores

**4.2.1.3. Señales verticales Informativas.** Sirven esencialmente para guiar al usuario del sistema vial nacional a través de la ruta y presentan información de cada intersección, localización, orientación, distancia a hitos o puntos de interés, también de la existencia de facilidades o servicios para el conductor. En este caso, al ser una vía urbana, únicamente se han utilizado señales de “confirmación de destino”. Los colores utilizados para las placas de dirección, indicación de sentido y localización será verde para el fondo y los símbolos y orlas de color blanco. Para el diseño y dimensiones de estas señales, así

como para las dimensiones de las leyendas, se han seguido los parámetros establecidos en la normativa INEN antes señalada.

#### **4.2.2. Señalización Horizontal**

Su función principal es la de canalizar el tráfico a través de la vía, pero también sirven para controlar, prevenir, guiar o informar a los usuarios sin necesidad de retirar la vista de la vía. Esta demarcación puede ser líneas, palabras, gráficos (flechas) y otras simbologías, así como también chevrones, bordillos e islas, todos ellos definidos en la norma INEN RTE 004–2.

La señalización horizontal puede ser usada por sí sola o combinada con bordillos o con señales verticales. Esta señalización está constituida por marcas de color blanco y en casos donde existe división física de los carriles de color amarillo. Las especificaciones de la pintura serán las señaladas en la sección 826 Pinturas, del Manual MOP–F–001 2002. Se recomienda la utilización de pinturas termoplásticas, debido a su mayor duración y efectividad.

**4.2.2.1. Líneas Transversales.** Se propone utilizar las líneas: LT–1 Línea de pare, LT–2 Línea de ceda el paso, LT–3 Línea de detención, LT–4a Línea de “cruce cebra”, LT–4b Línea de cruce controlado por semáforo.

**4.2.2.2. Líneas Longitudinales.** Se emplearán las líneas: LG–2 Líneas de barrera (doble sentido), LG–4 Líneas segmentada de separación de circulación de carril en el mismo sentido, esta línea es de color blanco y van entrecortadas. Flechas, Delineadores sobre el pavimento (Chevrones) CV–2 Demarcadores direccionales.

**4.2.2.3. Achurados.** Se utiliza para delimitar áreas donde se prohíbe la circulación de vehículos en vías de doble sentido sin una separación física, esta señalización constituye una simulación de parterre. Consiste en colocar dos líneas continuas paralelas al eje de la vía y líneas diagonales interiores amarillas, con un ancho B mínimo de 600 mm y una separación S mínima de 2B.

**4.2.2.4. Parada de buses.** Se emplea delimitar el área donde los buses de transporte público pueden detenerse para recoger o dejar pasajeros. Es de color blanco, con líneas segmentadas y la leyenda “BUS”.

### **4.2.3. Semáforos**

Sirven para proteger a los usuarios de la vía, regulando los diferentes flujos vehiculares y peatonales, separando en tiempo y espacio en varios movimientos de acuerdo con la trayectoria del viaje. Este tipo de dispositivo está normado en el RTE INEN 004:2012 Parte 5. Para determinar su ubicación deben cumplirse ciertos requisitos básicos como el tipo de intersección o cruce que se requiere en la vía. Su función de aviso, parada, arranque o maniobra está de acuerdo a su ubicación. En el proyecto de la Av. El Retorno se contempla una serie de cruces peatonales por lo que, se analizó la conveniencia de mantener los semáforos existentes y de la posibilidad de instalar semáforos con pulsador para ayudar al cruce de los peatones.

## **4.3. Innovaciones Tecnológicas**

### **4.3.1. Señalización podotáctil**

Esta señalización proporciona orientación a personas con discapacidad visual, a través de texturas en el suelo, su principal ventaja es la de mejorar la accesibilidad, seguridad, autonomía, evitando obstáculos y guiando a las personas. En este proyecto se propone su utilización en los cruces peatonales y en las paradas de buses.

El diseño de la señalización podotáctil cumple ciertos principios como son: tener una textura claramente distinguible al tacto y contrastar visualmente con el suelo circundante para facilitar su detección a la demás población, se utilizan en diferentes patrones, como líneas rectas para señalar dirección o de puntos como señal de advertencia.

En el presente proyecto se estableció que se debe instalar baldosas de advertencia en los bordes de las aceras que rodean las intersecciones. Estas baldosas cuentan con un

relieve específico que alerta a las personas con discapacidad visual sobre la proximidad de los bordes y les brinda una referencia táctil clara al caminar por la acera.

**Figura 24** Señalización podotáctil intersección



*Fuente:* Información tomada de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2854 2015– 04 (INEN, 2015)

Además, se propone la colocación de caminos guía a lo largo del Tramo 1 en las aceras que conducen hacia la intersección, los que consisten en líneas podotáctiles en relieve que proporcionan una dirección continua y segura para las personas no videntes.

Los caminos guía están estratégicamente ubicados y permitirán que las personas se desplacen de manera autónoma y confiable por las aceras hasta llegar a las intersecciones. En la misma intersección, se debe instalar puntos de referencia táctiles en los semáforos o los botones de cruce peatonal.

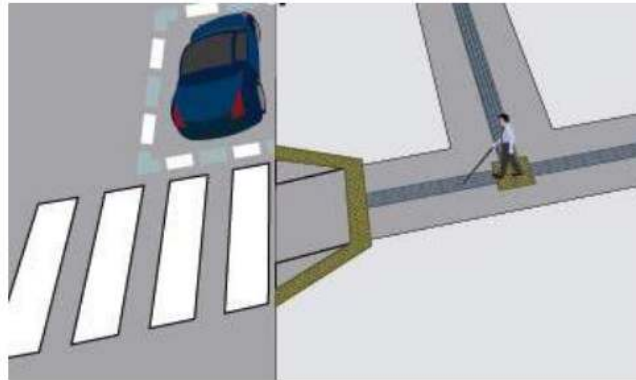
**Figura 25** Uso de bandas podotáctiles guía en espacios urbanos



*Fuente:* Información tomada de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2854 2015– 04 (INEN, 2015)

Estos puntos de referencia permiten que las personas con discapacidad visual identifiquen y localicen de manera precisa los puntos de control y orientación en la intersección, facilitando su capacidad para cruzar de manera segura.

**Figura 26** Vado de cruce peatonal, cambio de nivel



*Fuente:* Información tomada de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2854 2015– 04 (INEN, 2015)

El presente proyecto plantea la colocación de la señalización podotáctil antes descrita a lo largo del Tramo 1 de la Av. El Retorno, lo que constituye un compromiso con la inclusión y la seguridad vial. Las personas con discapacidad visual contarán con una guía clara y confiable para desplazarse por esta avenida, promoviendo su autonomía y bienestar. Asimismo, se fomenta la concientización y respeto hacia la diversidad funcional en la comunidad, generando un entorno más inclusivo para todos los usuarios de la Av. El Retorno.

En lo que respecta al Tramo 2, como parte de la regeneración urbana realizada por el GADM Ibarra, la señalización podotáctil se instaló con adoquines que tienen tanto patrones lineales como de puntos, por lo que no es necesario incrementar más este tipo de señalización.

#### **4.3.2. Cámaras de monitoreo de tráfico**

Estos dispositivos se utilizan para supervisar y controlar el flujo vehicular mediante la captura de imágenes en tiempo real de las vías y envían la información a los centros de control de tráfico. Si las cámaras de monitoreo están integradas a un sistema de gestión de tráfico inteligente permiten tomar medidas correctivas de manera oportuna, puesto que, al detectar alteraciones en el flujo normal del tráfico, como congestiones o siniestros, se puede regular los tiempos de los semáforos y asignar inmediatamente ACT para dar fluidez al tráfico.

En el presente proyecto, para contribuir a mejorar la seguridad vial y la eficiencia del transporte en la ciudad de Ibarra, se determinó la necesidad de instalación de al menos dos de estas cámaras, una al inicio del Tramo 1, en la intersección de la Av. El Retorno con la Av. Teodoro Gómez de la Torre y la otra al inicio del Tramo 2 en la intersección con la calle Ricardo Sánchez.

Si bien MOVIDELNOR EP contaba con un sistema centralizado para la ciudad de Ibarra, debido a problemas de falta de planificación y financiamiento, en el año 2016 éste dejó de operar en toda su capacidad, permitiendo actualmente solo la visibilidad de imágenes. La nueva administración del GADM Ibarra ha iniciado un proceso de repotenciación de este sistema, con lo que será factible la integración de las dos cámaras planteadas.

#### **4.3.3. Cámaras de fotomultas**

Son cámaras de vigilancia que se instalan en lugares estratégicos y monitorean el cumplimiento de las normas de tránsito a través de captura de imágenes y videos de vehículos que cometen infracciones, como no respetar los semáforos, no detenerse antes de los cruces peatonales, obstaculizar las intersecciones, etc.

Estas imágenes proporcionan pruebas claras y objetivas de las infracciones cometidas y permiten a las autoridades sancionar a los conductores. Además, su uso

contribuye a la eficiencia en la aplicación de la LOTTTSV al permitir un monitoreo constante y preciso de las infracciones.

Al igual que las cámaras de monitoreo, las de fotomultas deberán estar integradas al sistema de MOVIDELNOR EP, una vez que éste se encuentre activo. La propuesta que plantea este proyecto es la de instalar estas cámaras en las cuatro intersecciones semaforizadas que existen en el Tramo 1 y 2 de la Av. El Retorno; dos que podrían ser integradas con las cámaras de monitoreo señaladas en el punto anterior, y las otras dos en las intersecciones que forma la avenida con las calles Juan Bonilla y Río Tahuando y en la intersección con la Hernán Gonzales de Saa y Río Aguarico (Polideportivo Los Ceibos).

#### **4.4. Educación vial**

Podemos definir a la educación vial como toda acción educativa permanente con recomendaciones que favorece al desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y hábitos de comportamiento, que todo ciudadano debe conocer cuando utiliza una vía pública, ya sea como conductor, pasajero, ciclista o peatón, con el objetivo de reducir los factores de riesgo, para poder prevenir los accidentes de tránsito y los daños colaterales que estos conllevan.

Como señala (La Hora, Educación vial, la materia que debe impartirse en los planteles educativos, 2022). Actualmente los accidentes de tránsito se han convertido en un problema social de preocupación a nivel mundial, según la Organización Mundial de Salud (OMS), cada año causan más de 2 millones de muertes, considerando estos antecedentes es de vital importancia trabajar en educación y seguridad vial a temprana edad desde el hogar y conjuntamente con las instituciones educativas.

Si no se cuenta con una adecuada educación vial, el escenario es poco alentador para reducir los índices de accidentes de tránsito. Existen muchos factores que deben ser considerados en la educación vial, los mismo que deben trasladarse a programas actualizados, interactivos y prácticos, a fin de lograr en los niños y jóvenes el interés y conciencia adecuadas sobre este tema.



Sin embargo, si se empieza a educar adecuadamente en este ámbito a los niños, quienes luego se convertirán en jóvenes y después en adultos, se podrá lograr que los futuros conductores sean plenamente conscientes del respeto a las leyes de tránsito; que tengan una actitud responsable y respetuosa hacia los peatones y ciclistas en el tráfico se podrá llegar a formar una sociedad con empatía y respeto a la vida.

De acuerdo al artículo 4 de la LOTTTSV es obligación del Estado garantizar que la población reciba educación y capacitación en temas de tránsito y seguridad vial, así como garantizar este derecho para los grupos de atención prioritaria, ciclistas, etc.

Para cumplir esta premisa el Ministerio de Educación (MinEduc) conjuntamente con la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, son los encargados de desarrollar programas educativos sobre prevención y seguridad vial (LOTTTSV, 2021).

Considerando esta disposición de la Ley ecuatoriana, desde la ANT se han desarrollado contenidos en el ámbito de educación vial desde el nivel inicial hasta décimo grado de Educación General Básica que surgieron luego de un profundo análisis técnico y considerando las necesidades de la educación vial en el país; así mismo el MinEduc han revisado y analizado el contenido propuesto por la ANT y a través de un acuerdo interinstitucional lo han aceptado con miras al fomento de implantar una cultura vial en las instituciones educativas del país.

**Figura 27** Mapa de temáticas generales por subnivel y grado

Nivel Inicial	Nivel de Educación General Básica									
	Subnivel Preparatoria	Subnivel Elemental			Subnivel Medio			Subnivel Superior		
	Primer grado	Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado	Quinto grado	Sexto grado	Séptimo grado	Octavo grado	Noveno (Grado)	Décimo grado
Las calles y sus zonas de seguridad	Las calles y sus zonas de seguridad	Clases de vías	Tipos de vías	Jurisdicción de vías	Identificación de circulación	Influencia de las drogas y alcoholismo en los accidentes de tránsito	Normas de seguridad consideradas para el uso de vehículos de dos ruedas	Acciones solidarias frente a los siniestros de tránsito	Acciones a considerar al momento de presentarse un siniestro de tránsito	Deberes y obligaciones del peatón y conductor, hacia el agente de tránsito
	Los medios de transporte	Clases de transporte terrestre	Clases de servicios de transporte terrestre	Terminales de transporte	Terminales de transporte	Diferencia entre señal de tránsito y señalética	Contaminación vehicular	Algunas causas de los siniestros de tránsito	Educación de transeúntes	El día después del accidente
	Las señales de tránsito	Señales de tránsito	El cinturón de seguridad	Tipos de señales de tránsito	Tipos de señales de tránsito	Primeros auxilios I	Primeros auxilios II		Normas y comportamiento para los conductores de vehículos de dos ruedas	Circulación vial y su documentación
	Normas básicas de tránsito	Normas básicas de seguridad vial	Tipos de señales de tránsito	Límites de velocidad	Normas para peatones y pasajeros		¿Cómo actuar en caso de un accidente de tránsito?			Principales víctimas de accidentes de tránsito en el mundo
										Primeros auxilios III

**Fuente:** Información tomada de la guía docente para trabajar la educación vial en el aula (MinEduc, 2019)

Tomando en cuenta que existen las medidas, herramientas y guías para poder mejorar la educación vial en las instituciones educativas, es la misión de todos los involucrados implementar y hacer cumplir las disposiciones, lo cual ayudara a minimizar los efectos que provocan los accidentes de tránsito, como una de las principales causas de muertes y discapacidades en las personas.

En este marco, en el país existen normativas que se alinean completamente con varias ODS, puesto que la educación vial es esencial para la Agenda 2030, ya que mejora la seguridad de todos los usuarios de las vías y previene siniestros de tránsito; además, fomenta una cultura de respeto y responsabilidad en el tránsito.

#### **4.4.1. Brigadas de seguridad vial**

Como parte del desarrollo de este proyecto y considerando que hay una institución educativa involucrada en un punto muy crítico en la zona delimitada para el estudio, se propondrá implementar brigadas de seguridad vial, las cuales se deberán desarrollar conjuntamente con los directivos de la institución, padres de familia y representantes de todos los niveles, bajo la asesoría e instrucción de las autoridades competentes o especialistas en la materia, el objetivo será vigilar, evitar e identificar posibles accidentes o incidentes viales en las horas de ingreso y salida de los estudiantes, con el fin de lograr un flujo peatonal y vehicular más ordenado.

Las personas delegadas para la ejecución de las brigadas de seguridad vial, deberán portar implementos de seguridad como chalecos distintivos con colores reflectivos, letreros de cruce de vía, que les permitirá identificarse y direccionar a los estudiantes de una manera ordenada, adicional se coordinará con los brigadistas para ubicarlos en sitios estratégicos, por lo menos hasta dos cuabras tomando en cuentas las puertas de ingreso y salida de la institución educativa, para precautelar la integridad de los estudiantes.

**Figura 28** *Estudiantes capacitándose en seguridad vial junto a los agentes de la AMT*



*Fuente:* Información tomada de la página Quito informa (AMT, 2023)

#### **4.5. Control operativo**

De acuerdo con el Artículo 271 del COESCOP, los cuerpos de agentes civiles de tráfico son los órganos de ejecución operativa municipal o metropolitana en materia de vigilancia y control de tráfico en las vías de sus respectivas circunscripciones territoriales. (COESCOP, 2018).

En la ciudad de Ibarra los ACT desempeñan varias funciones relacionadas con el control y la regulación del tránsito vehicular, según la LOTTTSV, en el Art. 30–1 el Cuerpo de Vigilantes de Tránsito y los ACT serán servidores públicos especializados para realizar el control del tránsito en su jurisdicción.

Los ACT están encargados de regular y dirigir el flujo de tránsito en las vías de la ciudad. Esto implica gestionar y coordinar el tráfico en intersecciones y zonas de alta congestión, asegurando que los conductores respeten las señales de tránsito y las normas viales.

El presente proyecto se centrará en que el control operativo de los ACT se realice en los puntos críticos que se identificó en la Av. El Retorno, puntos que representan riesgos para la seguridad vial, como son las intersecciones congestionadas y las áreas donde los peatones tienen dificultad para cruzar.

La presencia de agentes de tránsito en estos puntos críticos garantiza la organización y fluidez del tráfico, evitando situaciones de congestión y minimizando el riesgo de accidentes.

##### **4.5.1. Control operativo de ACT en las áreas cercanas a escuelas y colegios**

Realizar el control operativo en las afueras de la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán que se ubica en la Av. El Retorno, es un componente esencial para garantizar la seguridad vial de los estudiantes. La función de los ACT en el sector no se limita únicamente al control del tráfico, sino que también abarca la educación, la prevención de accidentes y la respuesta rápida ante situaciones de emergencia. La presencia de los ACT en estos entornos educativos no solo salvaguarda la vida de los jóvenes, sino que también

promueve una conciencia vial responsable. Es responsabilidad de la comunidad y las autoridades brindar el apoyo y los recursos necesarios para asegurar la efectividad y continuidad de este control operativo, garantizando así la tranquilidad y bienestar de los estudiantes que se movilizan por la Av. El Retorno.

Para el control operativo se debe asignar cuatro ACT, el control se realizará a las horas de mayor presencia de estudiantes en la Av. El Retorno, que es desde las 6H30 hasta las 8H30 y desde las 12H30 a 13H30. En estos espacios los agentes direccionarán el tránsito vehicular y ejecutarán acciones estratégicas con las brigadas de seguridad vial implementadas, para generar un ambiente seguro en la avenida para los niños, niñas, adolescentes y padres de familia.

Los ACT garantizarán el acceso seguro de peatones, y evitarán aglomeraciones en los ingresos de las unidades educativas del sector, además, se controlarán las paradas establecidas y el adecuado uso del espacio público en los alrededores.

#### ***4.5.2. Control de tránsito de ACT en una intersección de alta densidad de tráfico***

La ejecución de un control de tránsito en la intersección de la Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez De La Torre, implica la implementación de medidas estratégicas para gestionar el flujo de vehículos de manera eficiente. En esta intersección se realizó un análisis detallado de la situación actual, considerando factores como los horarios de mayor congestión, los puntos conflictivos y las necesidades específicas de la intersección.

Una de las soluciones más efectivas es la asignación de 2 agentes de tránsito en puntos estratégicos de la intersección. Estos ACT tienen la tarea de regular el flujo de vehículos, garantizando que cada carril tenga un tiempo equitativo y evitando bloqueos innecesarios. La presencia de los agentes no solo brinda orden y seguridad, sino que también permite una respuesta inmediata ante cualquier incidente o emergencia.

**Figura 29** Intersección Av. El Retorno con Av. Teodoro Gómez de la Torre, Km 0+000



*Nota:* Fotografías capturadas por los autores, 18/may/2023

El control de tránsito efectivo en la intersección de la Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre, es fundamental para mejorar la fluidez vehicular y garantizar la seguridad vial. La combinación de agentes de tránsito capacitados, señalización clara y educación vial constante contribuirá a optimizar el tráfico en esta área de alta densidad.

#### **4.5.3. Control de tránsito con la participación de la comunidad**

El control de tránsito con la comunidad es una estrategia efectiva para promover la seguridad vial y fomentar la participación activa de los ciudadanos en la regulación del tráfico. Al involucrar a la comunidad en el control de tránsito, se promueve una mayor responsabilidad y conciencia vial, y se construye una cultura de respeto y seguridad en las calles. La colaboración entre los ACT y los ciudadanos es fundamental para lograr un entorno vial más seguro y armonioso en la ciudad de Ibarra.

**4.5.3.1. Control de tránsito con la comunidad en la Av. El Retorno.** La concientización de los usuarios de la av. El Retorno es fundamental para promover la seguridad vial y una movilidad segura en el sector. Los ACT de la ciudad de Ibarra desempeñan un papel importante en esta tarea, ya que son responsables de hacer cumplir las normas de tránsito y educar a los conductores y peatones sobre las buenas prácticas viales.

En la Avenida El Retorno, ubicada en un sector comercial de la ciudad de Ibarra, se registra una mayor afluencia de peatones y vehículos entre las 16:00 y las 21:00 horas. Con el objetivo de promover la seguridad vial en esta área, se puede implementar diversas medidas en colaboración con la comunidad. Se pueden organizar programas de educación vial que involucren a la comunidad, estos programas incluyen la realización de talleres, charlas, demostraciones prácticas y actividades interactivas para concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de respetar las normas de tránsito y fomentar un comportamiento vial seguro. Además, se sugiere establecer comités de seguridad vial en diferentes sectores de la Av. El Retorno, los que estarían conformados por representantes de la comunidad, ACT y autoridades locales, y tendrían como objetivo identificar y abordar los problemas de tránsito específicos de cada área, proponiendo soluciones adecuadas.

## **Capítulo 5. Técnicas, Métodos, Procesos de Investigación de Accidentes de Tráfico**

Una propuesta de regeneración urbana mediante reformas de infraestructura y medidas de seguridad debe tomar en cuenta las técnicas y procesos de investigación de accidentes de tráfico para lograr un desarrollo urbano sostenible y seguro y de esta forma abordar de manera integral los problemas de seguridad vial, a fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

### **5.1. Siniestralidad en la Av. El Retorno**

Este proceso de integración se basó en un análisis de la infraestructura vial existente en la Av. El Retorno, mediante la evaluación del diseño de la avenida, poniendo especial atención a las intersecciones, la señalización y la iluminación, conforme consta en el numeral 1.4.1 del presente proyecto. Al mismo tiempo, se establecieron patrones y zonas de riesgo con base en las estadísticas de siniestralidad que se presentan el numeral 3.5.1., identificando como el punto más conflictivo a la intersección de la Av. El Retorno con la Av. Ricardo Sánchez, que es el lugar que presenta mayor número de siniestros en el periodo enero 2022 – mayo 2023 y también es la zona que mayor riesgo representa por la presencia de la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán.

De acuerdo a la tipología de los siniestros, que se definen en el artículo 392 del RGLOTTTSV, los choques laterales (9) son los que más se producen en la Av. El Retorno, seguidos por los atropellos (5). Los choques posteriores o alcance y rozamientos son causas de un igual número de siniestros (4), seguidos por los estrellamientos y pérdidas de pista (3) y finalmente, con una menor incidencia, la caída de pasajeros u otras causas (1).

Cabe señalar que, en todos estos tipos de siniestros la gran mayoría de vehículos involucrados son autos particulares (23), frente a vehículos de servicio público (3) o comerciales (4) que se ven menos involucrados en siniestros. La mayoría corresponde a



vehículos pequeños como automóviles (14) y camionetas (5), hay un número relativamente importante de motocicletas involucradas (6) y tan solo una unidad de transporte público.

Del análisis de la información del numeral 3.5.1. antes señalado, se pudo establecer que las causas que provocan los siniestros en la Av. El Retorno son el irrespeto a las señales de tránsito, lo que constituye una contravención de tránsito de cuarta clase (Art 389 COIP), seguida de la impericia e imprudencia, que dependiendo de la gravedad pueden ser tipificadas como contravenciones desde tercera a séptima clase (Arts 388 al 392 COIP) y finalmente el exceso de velocidad, que es una contravención de primera clase (Art 386 COIP).

Una vez identificadas las causas fue posible determinar las reformas de la infraestructura para la regeneración urbana y/o las modificaciones e implementación de señalización, con miras a mejorar la seguridad vial del sector. En este marco, en el numeral 4.1. Infraestructura adecuada, se proponen las intervenciones de ensanchamiento de veredas, reductores de velocidad, bolardos, bancas y arborización, ciclovías y cicloparqueaderos; en el numeral 4.2. Dispositivos de control de tráfico: señalización, se plantea la señalización horizontal y vertical que debe colocarse, semáforos; y, en el numeral 4.3 como innovaciones tecnológicas se sugiere la señalización podotáctil, cámaras de monitoreo de tráfico y fotomultas.

Es indispensable que todo proceso de regeneración urbana integre a la comunidad beneficiaria, mediante encuestas que midan la percepción de la ciudadanía sobre las condiciones existentes y niveles de seguridad o talleres y grupos de discusión en los que se recojan las inquietudes y propuestas ciudadanas. Los resultados de estas encuestas se presentan en el numeral 3.5.2. y el análisis de los resultados consta en el numeral 3.6 del presente trabajo.

Del mismo modo, se propone la colaboración de la comunidad con propuestas de Educación Vial, que se exponen en el numeral 4.4 mediante brigadas de seguridad vial y en

el numeral 4.5 que trata sobre el control operativo tanto en áreas escolares como de alta densidad de tráfico, así como también con la participación de la comunidad.

El disponer de toda esta información permitió establecer cuales medidas o reformas debían ser priorizadas en un proceso de mejoramiento de la movilidad de la Av. El Retorno, no solo para atender los pedidos de la comunidad sino también para garantizar su seguridad tratando de minimizar los factores de riesgo que conducen a siniestros de tránsito.

Finalmente es importante establecer la efectividad de las reformas ejecutadas y medidas implementadas mediante un monitoreo y evaluación continuos que deberá efectuar a futuro MOVIDELNOR EP, que le permitirá establecer las modificaciones en los indicadores de siniestralidad. Este análisis es fundamental para conocer la eficacia de las reformas efectuadas y, de ser el caso, proponer posibles ajustes al diseño que mejoren y garanticen la seguridad vial en el entorno urbano intervenido, así como también para que sirvan de modelo para ser implementados en otros sectores de similares características o condiciones.

## **5.2. Análisis de un siniestro de tránsito en el sector en estudio**

### **5.2.1. Antecedentes**

El presente análisis se basa en la información obtenida del Reporte Informativo / Accidentalidad / Incidente (Extra Judicial) N° EPM-2023-DC-IBA-43-36-AE, de MOVIDELNOR EP, elaborado por el Agente Civil de Tránsito César Quiguango, el 1 de junio de 2023, relativo a un siniestro de tránsito ocurrido en la Av. El Retorno.

### 5.2.2. Información y tipología del siniestro

**Tabla 5** Detalles del siniestro en la Av. El Retorno

<b>Fecha:</b>	Jueves 1 de junio de 2023
<b>Ubicación del siniestro:</b>	
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	San Francisco
Dirección:	Av. El Retorno y Río Patate
<b>Sector:</b>	Urbano
<b>Ubicación georreferencial:</b>	
Longitud:	0.3323028
Latitud:	-78.116897
<b>Hora:</b>	15:10

Fuente: Reporte Informativo MOVIDELNOR EP

**Tabla 6** Tipología del siniestro

<b>Tipología del siniestro:</b>		<b>Rozamiento</b>				
<b>Involucrados:</b>	<b>Cédula</b>	<b>Edad</b>	<b>Condición</b>	<b>Participante</b>	<b>Género</b>	
Nº 1	V-21 256 898 venezolana	32	llesa	Conductor	F	
Nº 2	Abandono del lugar	—	—	—	—	
<b>Vehículos:</b>	<b>Placa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Color</b>	<b>Tipo de servicio</b>		
Nº 1	IK 313 C	motocicleta	anaranjado	particular		
Nº 2	OBA 7087	camioneta	azul	particular		

Fuente: Reporte Informativo MOVIDELNOR EP

### 5.2.3. Teoría de la evolución del siniestro

**5.2.3.1. Factor vehículo.** A efectos de verificar si los vehículos involucrados cuentan con los documentos habilitantes para circular, se procedió a verificar el estado de la matrícula en la página del Servicio de Rentas Internas (SRI).

**Figura 30** Estado actual de matrícula – Vehículo N° 1

### Consulta valores a pagar por placa o chasis

Placa  
IK313C

Marca	Modelo	Año de modelo	País
DAYTONA	DY 250 TEKKEN	2016	CHINA POPULAR

Último año de pago  
**2023**

RAMV o CPN	Cantón	Clase	Servicio
S00051143	GUAYAQUIL	MOTOCICLETA	PARTICULAR

Cilindraje	Color 1	Color 2	Estado exoneración	Prohibido enajenar
250	ANARANJADO	ANARANJADO	NO	NO

Fecha caducidad matrícula	Fecha última matrícula	Fecha compra	Fecha matrícula anual
2026-05-03	2021-05-04	2016-07-06	2023-04-11



El vehículo consultado no tiene valores pendientes de pago.

Reporte pagos

Ocultar detalles vehículo

*Fuente:* <https://srienlinea.sri.gob.ec/sri-en-linea/SriVehiculosWeb/ConsultaValoresPagarVehiculo/Consultas/consultaRubros>

Según la información consultada en la página del SRI, el vehículo N° 1 está actualmente matriculado desde el 11/04/2023, cumpliendo con el cronograma de calendarización establecido. Esto significa que el propietario matriculó el vehículo en el mes correspondiente, de acuerdo al último dígito de la placa de circulación.

**Figura 31** Estado actual de matrícula – Vehículo N° 2

### Consulta valores a pagar por placa o chasis

Placa  
OBA7087

Marca	Modelo	Año de modelo	País
CHEVROLET	N300 MOVE PASAJEROS FULL AC 1.2 5P 4X2 TM	2015	CHINA POPULAR

Último año de pago  
**2023**

RAMV o CPN	Cantón	Clase	Servicio
E01455813	MACHALA	CAMIONETA	PARTICULAR

Cilindraje	Color 1	Color 2	Estado exoneración	Prohibido enajenar
1200	AZUL	AZUL	NO	NO

Fecha caducidad matrícula	Fecha última matrícula	Fecha compra	Fecha matrícula anual
2028-08-31	2023-06-12	2014-06-24	2023-06-12



El vehículo consultado no tiene valores pendientes de pago.

Reporte pagos

Ocultar detalles vehículo

*Fuente:* <https://srienlinea.sri.gob.ec/sri-en-linea/SriVehiculosWeb/ConsultaValoresPagarVehiculo/Consultas/consultaRubros>

Con respecto al vehículo N° 2, se consultó en la página del SRI y se constató que también está matriculado. Sin embargo, es importante analizar un detalle relevante: el propietario de este vehículo adelantó el proceso de matriculación el día 12/06/2023, cuando legalmente debería haberlo realizado en el mes de agosto, según el último dígito de la placa de circulación. Esto probablemente se debió al accidente en el que estuvo involucrado el vehículo el día 01/06/2023, como se menciona en el reporte informativo del accidente de tránsito N° EPM-2023-DC-IBA-43-36-AE de MOVIDELNOR EP, elaborado por el Agente Civil de Tránsito César Quiguango.

Al revisar la información proporcionada por la página del SRI y la ANT, es importante señalar que, según la marca y modelo del vehículo (CHEVROLET – N300 MOVE PASAJEROS FULL AC 1.2 5P 4X2 TM), se indica que es una CAMIONETA. Sin embargo, al investigar con los datos mencionados, el tipo de vehículo correcto es VAN (furgoneta).

En cuanto a las revisiones técnicas vehiculares se estableció que los dos vehículos involucrados no realizaron la RTV en el Cantón Ibarra, sino lo hicieron en dos cantones diferentes ubicados al sur-oeste del país, la motocicleta en Guayaquil (Provincia del Guayas) y la camioneta en Machala (Provincia de El Oro).

Con relación a la RTV, lamentablemente no fue posible obtener información ni el historial de la RTV de los vehículos mencionados. Actualmente, no existe en el país una institución encargada de recopilar la información o enlazar a través de un link para consultar el historial de los vehículos que se presentaron a nivel nacional en los centros de revisión técnica vehicular.

Estos automotores involucrados en el accidente de tránsito, el vehículo N° 1 con placas IK313C registrado en el cantón Guayaquil y el vehículo N° 2 con placas OBA-7087 registrado en el cantón Machala, fueron matriculados en otras provincias del Ecuador.

Debido a la falta de esta información crucial, no es posible determinar las posibles condiciones técnicas y mecánicas de los vehículos involucrados. Es necesario contar con los antecedentes de la RTV para llevar a cabo un análisis más completo del caso.

**5.2.3.2. Factor humano.** Es relevante considerar como punto importante para este análisis, la identificación del tipo de conductores involucrados en este caso, con el fin de establecer un patrón de comportamiento. Para ello, se consultó el historial de infracciones en la sección de consulta de citaciones en la página de la ANT.

**Figura 32** *Historial de infracciones de tránsito – Vehículo Nº 1*

IK313C

**Marca:** DAYTONA  
**Modelo:** DY 250 TEKKEN  
**Año:** 2016  
**Polarizado:** No existe registro de polarizado

**Color:** ANARANJADO  
**Clase:** MOTOCICLETA  
**Servicio:** PARTICULAR  
**Fecha Caducidad:**

**Año de Matrícula:** 2021  
**Fecha de Matrícula:** 04-05-2021  
**Fecha de Caducidad:** 03-05-2026

---

Valor Pendiente: \$ 0,00
Valor Convenio: \$ 0,00
Intereses Pendiente: \$ 0,00
Total remisión: \$ 0,0
**ANT:** 0,00

**TOTAL: \$ 0,00**

Pendientes (0)  
  En Impugnación (0)  
  Anuladas (0)  
  Pagadas (5)  
  En Convenio (0)

# Infracción	Entidad	# Citación	Placa	Fecha de Emisión	Fecha Notificació	Punto	Sanció	Multa	Remisión	Total a Paga	Artículo/Literal	Bq	Det
75149737	MNO-MANCOMUNIDAD DEL NORTE	IE10088787	IK313C	30-05-2022 09:01	01-06-2022 14:57	0	\$21,25	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 391 - Lit. 05. COND. ESTACIONE EN SITIOS PROHIBIDOS POR LA LEY Y REGLAM	N	
71772627	MNO-MANCOMUNIDAD DEL NORTE	IE10085215	IK313C	02-02-2022 10:55	02-02-2022 10:55	0	\$21,25	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 391 - Lit. 05. COND. ESTACIONE EN SITIOS PROHIBIDOS POR LA LEY Y REGLAM	N	
71438766	MNO-MANCOMUNIDAD DEL NORTE	IE10063176	IK313C	17-01-2022 15:10	17-01-2022 15:10	0	\$21,25	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 391 - Lit. 05. COND. ESTACIONE EN SITIOS PROHIBIDOS POR LA LEY Y REGLAM	N	
69093365	MNO-MANCOMUNIDAD DEL NORTE	IE10068972	IK313C	23-09-2021 11:50	23-09-2021 11:50	0	\$20,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 391 - Lit. 05. COND. ESTACIONE EN SITIOS PROHIBIDOS POR LA LEY Y REGLAM	N	
63254568	MNO-MANCOMUNIDAD DEL NORTE	IE10045151	IK313C	24-01-2021 14:51	26-01-2021 17:00	0	\$40,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 391 - Lit. 05. COND. ESTACIONE EN SITIOS PROHIBIDOS POR LA LEY Y REGLAM	N	

Mostrando 1 - 5 de 5

CONSULTA   PRODUCCIÓN   15/07/2023 10:42:14   AXIS - Versión 4.0

Fuente:

[https://consultaweb.ant.gob.ec/PortalWEB/paginas/clientes/clp\\_grid\\_citaciones.jsp?ps\\_tipo\\_identificacion=PLA&ps\\_identificacion=IK313C&ps\\_placa=](https://consultaweb.ant.gob.ec/PortalWEB/paginas/clientes/clp_grid_citaciones.jsp?ps_tipo_identificacion=PLA&ps_identificacion=IK313C&ps_placa=)

Los resultados del historial de multas de la motocicleta con placas de identificación IK 313 C, mostraron que en los últimos años acumula un total de 5 citaciones o infracciones sancionadas por la MANCOMUNIDAD DEL NORTE. En el año 2021 registra 2 citaciones, mientras que en el año 2022 registra 3 citaciones. Todas estas citaciones fueron emitidas por estacionar en lugares prohibidos por la ley.

**Figura 33** *Historial de infracciones de tránsito – Vehículo N° 2*

<b>OBA7087</b>	Marca:	CHEVROLET	Color:	AZUL	Año de Matriculación:	2023
	Modelo:	N300 MOVE PASAJEROS FULL AC 1.2 5P 4X2 TM	Clase:	CAMIONETA	Fecha de Matriculación:	12-06-2023
	Año:	2015	Servicio:	USO PARTICULAR	Fecha de Caducidad:	31-08-2028
	Polarizado:	No existe registro de polarizado	Fecha Caducidad:			
Valor Pendiente: \$ 0,00		Valor Convenio: \$ 0,00	Intereses Pendiente: \$ 0,00		Total remisión: \$ 0,00	ANT: 0,00
						<b>TOTAL: \$ 0,00</b>

Pendientes (0)   
 En Impugnación (0)   
 Anuladas (0)   
 Pagadas (3)   
 En Convenio (0)

# Infracción	Entidad	# Citación	Placa	Fecha de Emisión	Fecha Notificación	Punto	Sanció	Multa	Remisión	Total a Pagar	Artículo/Literal	Bq	Det
1	CTE-COMISION DE TRANSITO DEL ECUADOR	51515013332	OBA7087	17-02-2023 17:47	17-02-2023 14:32	0	\$ 135,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	Art. 389 - Lit. 06. COND. EXCEDA DENTRO RANGO MODERADO LIMITES DE VELOCIDAD	N	
2	UIO-GAD QUITO - BICENTENARIO	Q202000009	OBA7087	19-07-2020 07:53	30-07-2020 15:00	0	\$ 120,00	\$ 12,00	\$ 0,00	\$ 12,00	Art. 389 - Lit. 06. COND. EXCEDA DENTRO RANGO MODERADO LIMITES DE VELOCIDAD	N	
3	UIO-GAD QUITO - BICENTENARIO	Q201900063	OBA7087	08-04-2020 11:01	17-04-2020 18:13	0	\$ 120,00	\$ 21,60	\$ 0,00	\$ 21,60	Art. 389 - Lit. 06. COND. EXCEDA DENTRO RANGO MODERADO LIMITES DE VELOCIDAD	N	

  
   
15/07/2023 10:04:04   

Fuente:

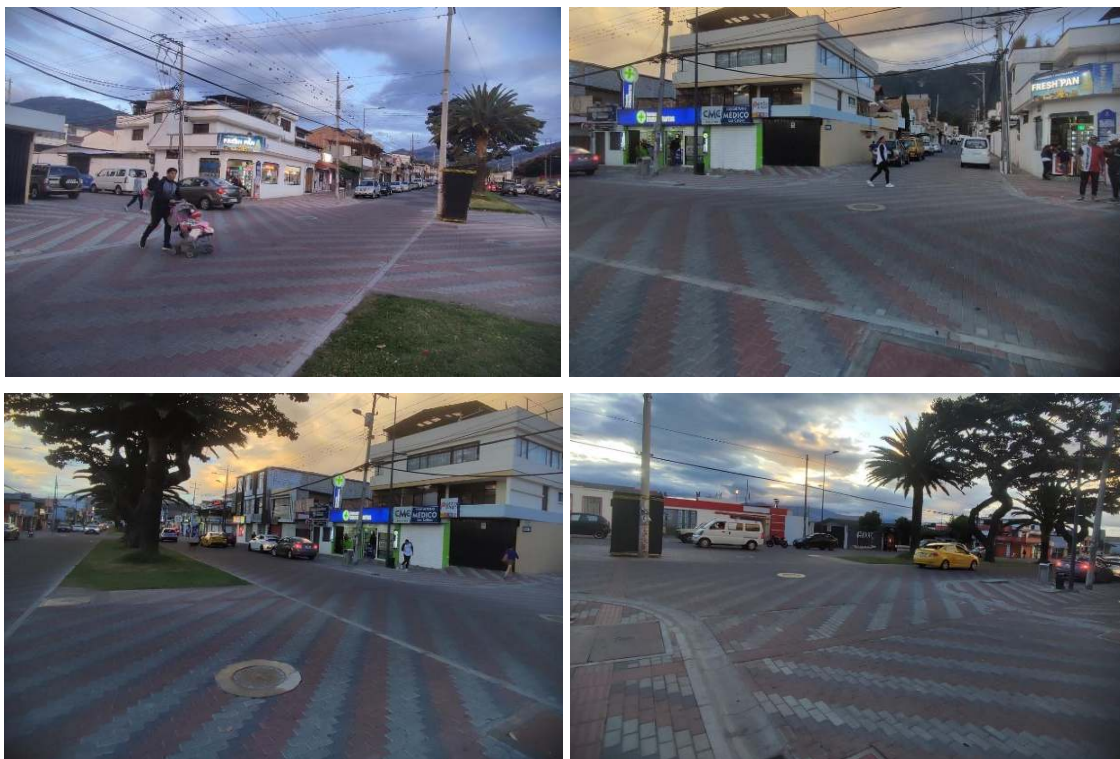
[https://consultaweb.ant.gob.ec/PortalWEB/paginas/clientes/clp\\_grid\\_citaciones.jsp?ps\\_tipo\\_identificacion=PLA&ps\\_identificacion=IK313C&ps\\_placa=](https://consultaweb.ant.gob.ec/PortalWEB/paginas/clientes/clp_grid_citaciones.jsp?ps_tipo_identificacion=PLA&ps_identificacion=IK313C&ps_placa=)

Asimismo, se ingresaron las placas de identificación OBA7087 en la página de la ANT para verificar el historial de multas del vehículo N° 2. Los resultados indicaron que en los últimos años acumula un total de 3 citaciones o infracciones sancionadas en distintas ciudades. En el año 2020 registra 2 citaciones, sancionado por el GAD Quito Bicentenario en la provincia de Pichincha, cantón Quito. En el año 2023 registra 1 citación, sancionado por la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE) en la provincia de El Oro, cantón Machala. Todas estas citaciones fueron emitidas por exceder los límites de velocidad dentro del rango moderado establecido. Con estos antecedentes, se evidencia que el conductor del vehículo N° 2 tiene como patrón de conducta el irrespeto a las señales de tránsito, lo que concuerda con la causa probable del siniestro que consta en el reporte informativo del accidente de tránsito N° EPM-2023-DC-IBA-43-36-AE de MOVIDELNOR EP.

### 5.2.3.3. Factor vía

**5.2.3.3.1. Descripción técnica del lugar del accidente.** Intersección formada por la Av. El Retorno y Calle Rio Patate, Cantón Ibarra, Parroquia San Francisco.

**Figura 34** Lugar del accidente (Av. El Retorno y Calle Rio Patate)



Fuente: Imagen capturada por los autores, 16 julio 2023

#### 5.2.3.3.2. Características geométricas de la vía

**Tabla 7** Características geométricas de la vía

Descripción	Av. El Retorno	Calle Rio Patate
<b>Material de calzada:</b>	Adoquín	Adoquín
<b>Ancho de calzada:</b>	8.50 m	7.50 m
<b>Número de carriles</b>	2 carriles habilitados	1 carril habilitado
<b>Ancho de carriles</b>	3.00 m	3.00 m
<b>Ancho de acera:</b>	2.00 m	1.30 m
<b>Parterre:</b>	Existente 3.00 m	Inexistente
<b>Direccionamiento:</b>	Bidireccional Norte – Sur / Sur – Norte	Unidireccional Oeste – Este
<b>Jerarquía vial:</b>	Vía Arterial – Principal	Vía local – Secundaria
<b>Señalización horizontal:</b>	No existente	No existente
<b>Señalización vertical:</b>	No existente	Placa Una Vía
<b>Velocidad</b>	Moderada 50 Km/h	Moderada 50 Km/h

Fuente: Elaboración autores



Debido a la regeneración urbana implementada por el GADM Ibarra en la Av. El Retorno, la señalización vial (horizontal y vertical) aun es inexistente, durante esta etapa de regeneración toda la infraestructura y elementos de seguridad vial como viseras, de bus, señalización vertical, bolardos, etc. han sido retirados y no reubicados, lo que ha generado malestar entre todos los actores viales, principalmente en los moradores del sector. Este y otros siniestros viales son el resultado de la falta de elementos de seguridad vial por lo que es importante que, en función del trazado geométrico de la vía, identificar la necesidad de señalización y demarcación vial a fin de poder establecer los mismos de acuerdo a la normativa legal vigente.

#### 5.2.3.3.3. Condiciones de movilidad

**Tabla 8** *Condiciones de movilidad*

<b>Descripción</b>	<b>Av. El Retorno</b>	<b>Calle Rio Patate</b>
<i>Volumen vehicular</i>	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>
<i>Volumen Peatonal</i>	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>
<i>Movilidad Vehicular</i>	<i>Normal</i>	<i>Normal</i>
<i>Movilidad Peatonal</i>	<i>Normal</i>	<i>Normal</i>
<i>Sentido de transito</i>	<i>Norte – Sur / Sur – Norte</i>	<i>Oeste – Este</i>

*Fuente: Elaboración autores*

#### 5.2.3.3.4. Visibilidad del entorno

**Tabla 9** *Visibilidad del entorno*

<i>Tiempo</i>	<i>Cielo despejado, tarde al momento del siniestro (15h10)</i>
<i>Condición atmosférica</i>	<i>Buena</i>
<i>Visibilidad</i>	<i>Buena</i>
<i>Visual del participante</i>	<i>Buena</i>

*Fuente: Elaboración autores*

En relación a los indicios y/o evidencias mecánicas del siniestro en estudio como huellas de frenado y arrastre, éstas son importantes debido a que permiten conocer las maniobras a lo largo de las fases del siniestro, esto permite además determinar la posición, momento del siniestro, y velocidad de los vehículos involucrados. Sin embargo, en este caso, no se dispone de evidencias fotográficas debido a que se trata de un procedimiento extrajudicial, por lo que resulta incierto e imaginativo este factor. Para el análisis se consideró los datos proporcionados por el personal de control que tomó el procedimiento en el siniestro en estudio.

**5.2.3.4. Fases y áreas del siniestro de tránsito.** En un siniestro de tránsito se producen varios momentos decisivos, denominados fases. La primera, la Fase de Percepción es la que inicia la secuencia del siniestro, en esta fase el conductor, a través de sus sentidos, debe percibir la información del entorno vial a través de los sentidos, es decir observar vehículos, peatones, señalización, etc.; esta capacidad de percepción puede verse influida negativamente por la falta de atención, fatiga, consumo de bebidas alcohólicas o drogas, etc.

La segunda es la Fase de Decisión, en la que el conductor debe decidir cómo reaccionar evaluando las posibles opciones que tiene para evitar el siniestro, ya sea disminuyendo o acelerando la marcha, cambiando de carril o incluso optar por maniobras evasivas; estas decisiones también se ven afectadas por la experiencia y conocimientos del conductor, así como por su capacidad de reacción.

Finalmente, la Fase de Conflicto se produce al momento de la colisión y puede involucrar a varios vehículos, inmobiliario vial e incluso peatones; en esta fase se evidencian las consecuencias de la decisión tomada por el conductor, por lo que los subsecuentes daños materiales y lesiones pueden variar desde leves hasta graves, pudiendo incluir lesiones o pérdidas de vidas.

En el caso de estudio analizado en el presente trabajo, se identificaron estas fases y la unión de éstas dio como resultado las diferentes áreas de un siniestro, éstas son: de conflicto, de maniobra y de percepción, las que se indican en la Figura 35.

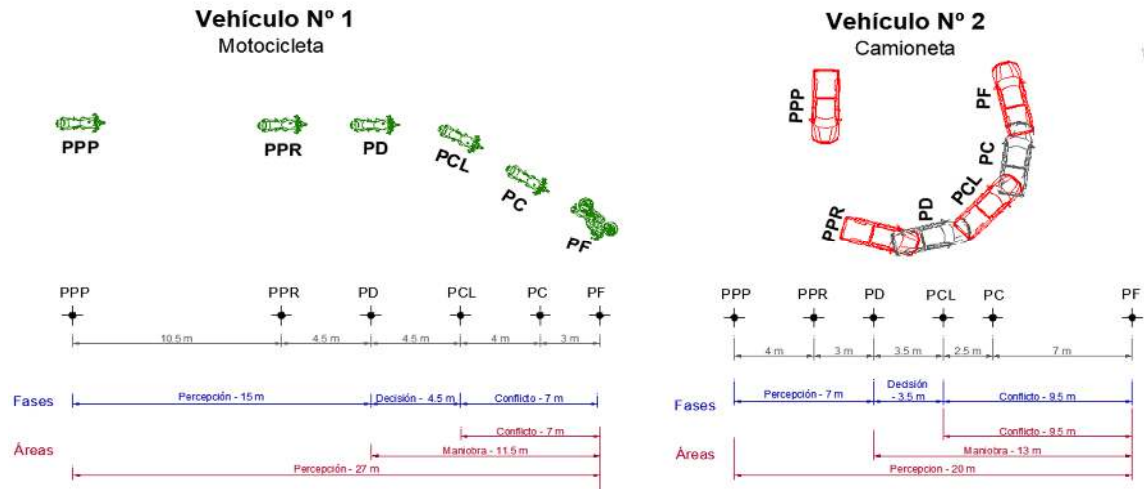
**5.2.3.4.1. Área de percepción.** Engloba las tres fases, de percepción, de decisión y conflicto. Para el vehículo N° 1 (motocicleta) esta área se encuentra sobre la Av. El Retorno en sentido sur–norte y tiene una longitud aproximada de 27 m, en tanto que para el vehículo N° 2 (camioneta) está sobre la Av. El Retorno en sentido norte–sur con una longitud estimada de 20 m.

**5.2.3.4.2. Área de maniobra.** Comprende las fases de decisión y de conflicto. Para el vehículo N° 1 (motocicleta) con una longitud estimada de 11.5 m y para el vehículo N° 2 (camioneta) de 13 m.

**5.2.3.4.3. Área de conflicto.** Corresponde exclusivamente a la fase de conflicto para el vehículo N° 1 (motocicleta) se desarrolla en una longitud aproximada de 7 m y para el vehículo N° 2 (camioneta) de 9.5 m.

Comprender las tres fases y áreas antes descritas es fundamental para analizar la evolución de un siniestro y la secuencia de eventos que lo producen, para de esta forma poder promover la educación vial y concienciación de los usuarios mediante estrategias de prevención y seguridad vial.

**Figura 35** Fases y Áreas de un siniestro

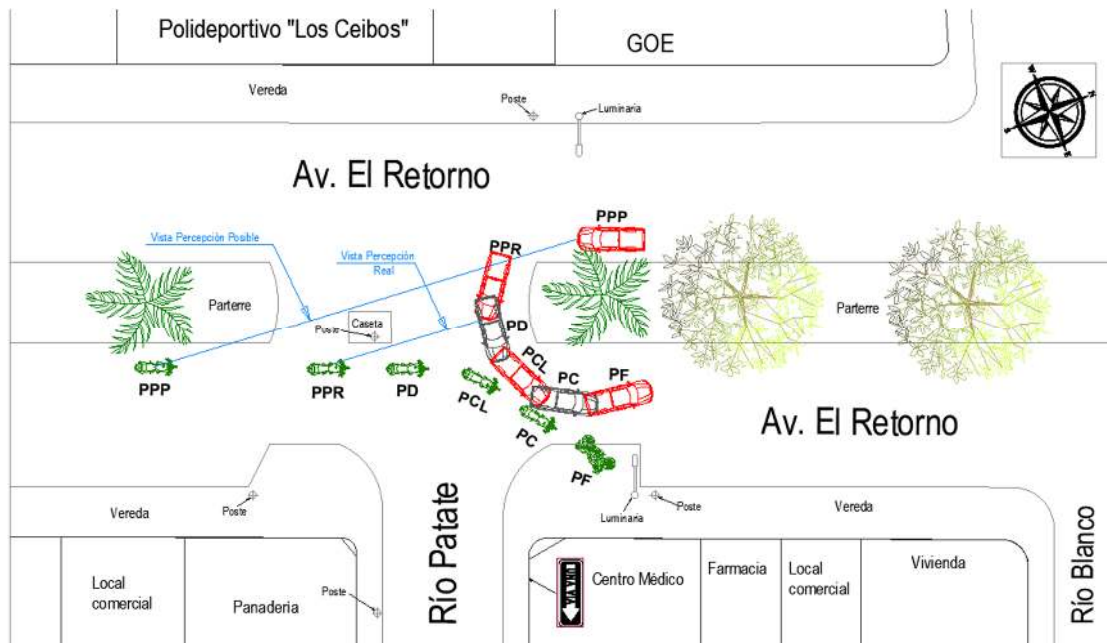


Fuente: Elaboración autores

### 5.2.3.5. Evolución del siniestro de tránsito.

Para el caso en estudio, en la Figura 36 se determinaron las diferentes posiciones para los dos vehículos involucrados, a fin de contar con insumos adecuados para el proceso de investigación y posterior reconstrucción del mismo.

**Figura 36** Evolución del siniestro de tránsito analizado



Fuente: Elaboración autores

**Tabla 10** *Evolución del siniestro de tránsito analizado*

<b>Posición</b>	<b>Vehículo N °1 (motocicleta)</b>	<b>Vehículo N °2 (camioneta)</b>
<b>PPP</b> Percepción Posible	Posición inicial sobre Av. El Retorno, sentido sur–norte. Visualización posible del vehículo en calzada a la izquierda una vez que se sobrepasan los árboles existentes	Posición inicial sobre Av. El Retorno, sentido norte – sur. Visualización posible de la motocicleta en calzada a la izquierda sin obstaculización de los árboles existentes
<b>PPR</b> Percepción Real	Posición de visualización del vehículo que inicia un giro izquierdo a la altura de la calle Río Patate. Sobrepasado el PPP, la caseta junto al poste en el parterre impide la visualización de la camioneta, por ello la distancia entre estos dos puntos.	Posición de visualización de la motocicleta que circula por la Av. El Retorno, de sur a norte. La caseta junto al poste interrumpe el campo visual entre PPP y PPR
<b>PD</b> Decisión	Posición para decidir si detener la marcha o realizar maniobra evasiva para evitar contacto con la camioneta.	Posición para decidir si frenar o suspender giro para no impactar con la motocicleta.
<b>PCL</b> Clave	Posición de la que se inicia maniobra evasiva hacia la derecha	Posición en la que se continúa con el giro en U, forzando la dirección hacia la izquierda
<b>PC</b> Conflicto	Posición de contacto del lado izquierdo de la motocicleta con la camioneta	Posición de contacto entre el lado derecho posterior de la camioneta con la motocicleta
<b>PF</b> Final	Motocicleta caída sobre lado derecho entre la calzada y la vereda, que están al mismo nivel.	Camioneta ligeramente girada a la izquierda sentido sur–norte, Inmediatamente abandona el lugar del siniestro.

Fuente: Elaboración autores

#### 5.2.4. Metodología de investigación del hecho

Para el análisis investigativo de este caso, se empleó el enfoque de investigación documental como método principal. Se comenzó examinando un documento de carácter legal, específicamente el reporte informativo del accidente de tránsito N° EPM–2023–DC–

IBA-43-36-AE, elaborado por un ACT. A través de este informe, se pudo obtener datos sobre los participantes involucrados, las condiciones de la vía, el tipo de accidente, el tipo de vehículo y la probable causa del accidente.

Además, se utilizó el método de investigación pura o teórica, que permitió analizar la información proporcionada en el reporte informativo del accidente de tránsito. Dado que uno de los participantes del accidente se retiró del lugar (vehículo N° 2), se recurre a este enfoque para desarrollar nuevas teorías o ajustar las existentes. Sin embargo, es importante señalar que en este método no se contrasta la información con aspectos prácticos adicionales, sino que se basa principalmente en la información teórica disponible en el reporte de tránsito.

#### **5.2.5. Conclusiones del accidente**

A partir de la información recopilada sobre el siniestro de tránsito investigado, teniendo en cuenta el parte informativo policial sobre el incidente vial en la Av. El Retorno y Río Patate, la inspección del lugar de los sucesos, la descripción de los eventos y otros datos obtenidos con ese propósito, se llega a las siguientes conclusiones:

**5.2.5.1. Descripción general de la secuencia del accidente.** El vehículo N° 1 se desplazaba sin contratiempos por la Av. El Retorno en dirección sur-norte. Sin embargo, en la intersección con la calle Río Patate, el vehículo N° 2 aparece repentinamente. Este vehículo transitaba por la misma avenida en dirección norte-sur y realiza un giro en U para incorporarse a la avenida en dirección sur-norte sin percatarse de la presencia del vehículo N° 1 en la vía contraria. Como resultado, se produce un incidente vial en el cual el vehículo N° 1 realiza una maniobra evasiva para evitar un choque lateral perpendicular, logrando únicamente un roce. Posteriormente, el vehículo N° 2 abandona el lugar, dejando al vehículo N° 1 afectado en el lugar.

**5.2.5.2. Causa basal.** El siniestro de tránsito ocurrió debido a que el vehículo N° 2 realizó un giro en U sin percatarse de la presencia del vehículo N° 1 en la misma avenida pero en sentido contrario. Esta falta de atención y omisión en la verificación de las

condiciones del tráfico llevó al vehículo N° 2 a ingresar de manera imprudente en el trayecto del vehículo N° 1, generando una situación de riesgo y, posteriormente, el incidente vial. La falta de precaución al realizar maniobras de giro en U es el factor determinante en la ocurrencia de este accidente.

**5.2.5.3. Causa concurrente.** El conductor del vehículo N° 2 demostró falta de atención al intentar incorporarse a la avenida El Retorno en sentido sur– norte. Esta falta de atención, combinada con la deficiente señalización vertical y horizontal en el sector, fueron las causas concurrentes que provocaron este incidente vial.

**5.2.5.4. Introducción a los artículos sobre leyes y normativa vigente aplicable al siniestro**

Artículo 387 – Contravenciones de tránsito de segunda clase:

El presente artículo establece las sanciones aplicables a aquellos conductores que ocasionen accidentes de tránsito con daños materiales de menor cuantía. Se especifica que la multa correspondiente es del 50% de un salario básico unificado del trabajador en general, y se reducirán nueve puntos en el registro de la licencia de conducir (COIP, 2021).

Artículo 374 – Agravantes en infracciones de tránsito:

En este artículo se mencionan las circunstancias que agravarán las sanciones por infracciones de tránsito. En particular, se destaca la sanción máxima para aquellos conductores que causen un accidente de tránsito y huyan del lugar de los hechos (COIP, 2021).

Artículo 380 – Daños materiales:

El artículo se refiere a las sanciones aplicables a aquellos conductores que causen daños materiales como resultado de un accidente de tránsito. Se establece que la multa varía según el costo de reparación de los daños, con reducción de puntos en la licencia de conducir como parte de la sanción adicional (COIP, 2021).

#### Artículo 104 – Duración de la matrícula vehicular:

Este artículo establece la duración de la matrícula vehicular, que es de cinco años. También se menciona la obligación de cancelar los valores asociados a la matriculación y las multas impuestas por la autoridad competente (LOTTTSV, 2021).

#### Artículo 206 – Centros de Revisión Técnica y Control Vehicular:

En este artículo se establece la implementación y funcionamiento de los Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular (CRTV) para verificar las condiciones técnicas y de seguridad de los vehículos antes de su matriculación. Además, se destaca que la revisión técnica realizada en cualquier parte del país será válida en todo el territorio ecuatoriano (LOTTTSV, 2021).

#### Artículo 165 – Aprehensión de vehículos involucrados en siniestros de tránsito:

El artículo aborda la aprehensión de vehículos involucrados en siniestros de tránsito. Se establece la facultad de los servidores encargados del control de tránsito para detener a los presuntos autores de un delito de tránsito, así como el procedimiento a seguir y las sanciones por incumplimiento de los plazos establecidos (LOTTTSV, 2021).

Estos artículos forman parte de la legislación y normativa vigente en relación al siniestro vial. A través de ellos, se establecen las sanciones, responsabilidades y procedimientos aplicables a los conductores involucrados en accidentes de tránsito, así como las disposiciones relativas a la matrícula vehicular y la revisión técnica. Es importante tener en cuenta estas normas para garantizar la seguridad vial y la correcta aplicación de la ley.

### **5.3. Reconstrucción de un siniestro de tránsito**

La correcta determinación de las causas y las responsabilidades de un siniestro de tránsito parte de una adecuada reconstrucción del mismo, ya que no sólo permite comprender cómo ocurrió el evento, sino que también se pretende establecer las condiciones de circulación de los vehículos o peatones involucrados, así como analizar los factores que contribuyeron para que el siniestro ocurra. La información obtenida sirve de



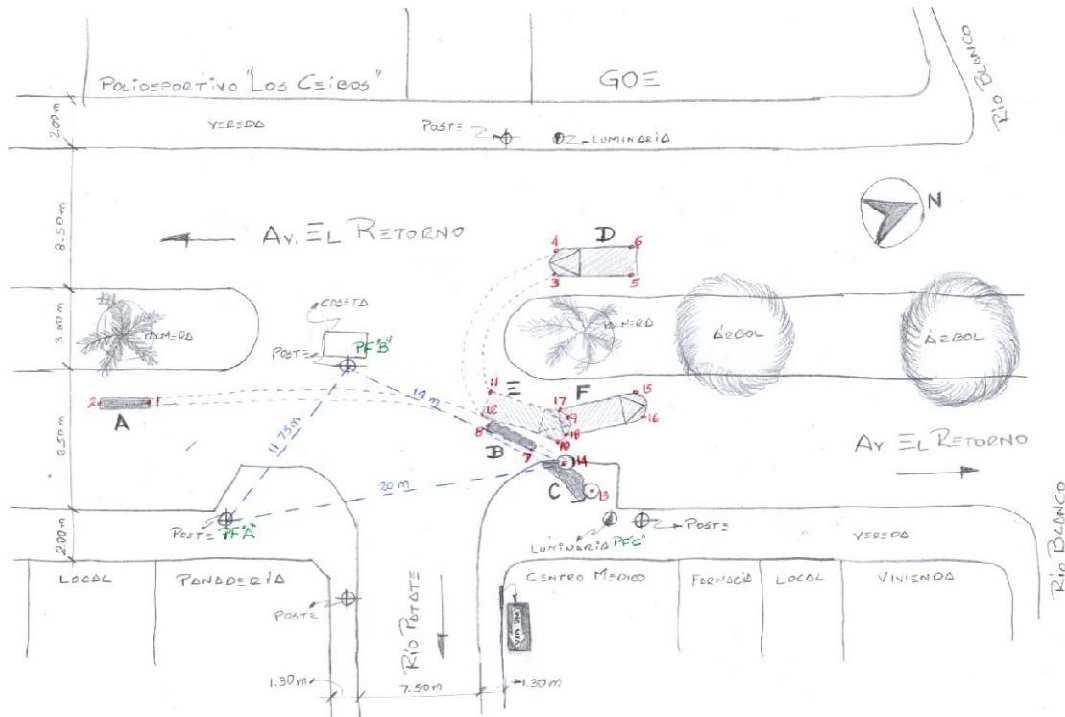
base para la aplicación y cobro de seguros y se torna de vital importancia en caso de que el siniestro llegue a instancias judiciales. Al mismo tiempo, la reconstrucción proporciona datos muy útiles para la prevención de futuros siniestros y para mejorar la seguridad vial, datos que deben ser considerados en el diseño de estrategias de prevención que reduzcan los riesgos que enfrentan los usuarios en las vías.

### ***5.3.1. Toma de mediciones por triangulación***

La técnica de triangulación en la reconstrucción de siniestros es un método ampliamente utilizado por los peritos durante la investigación, puesto que les permite establecer la ubicación y trayectoria de los vehículos involucrados mediante mediciones de datos específicos como marcas de impacto, huellas de neumáticos, restos producto de la colisión y otros elementos físicos como inmobiliario urbano cercano en el lugar donde se produjo el siniestro.

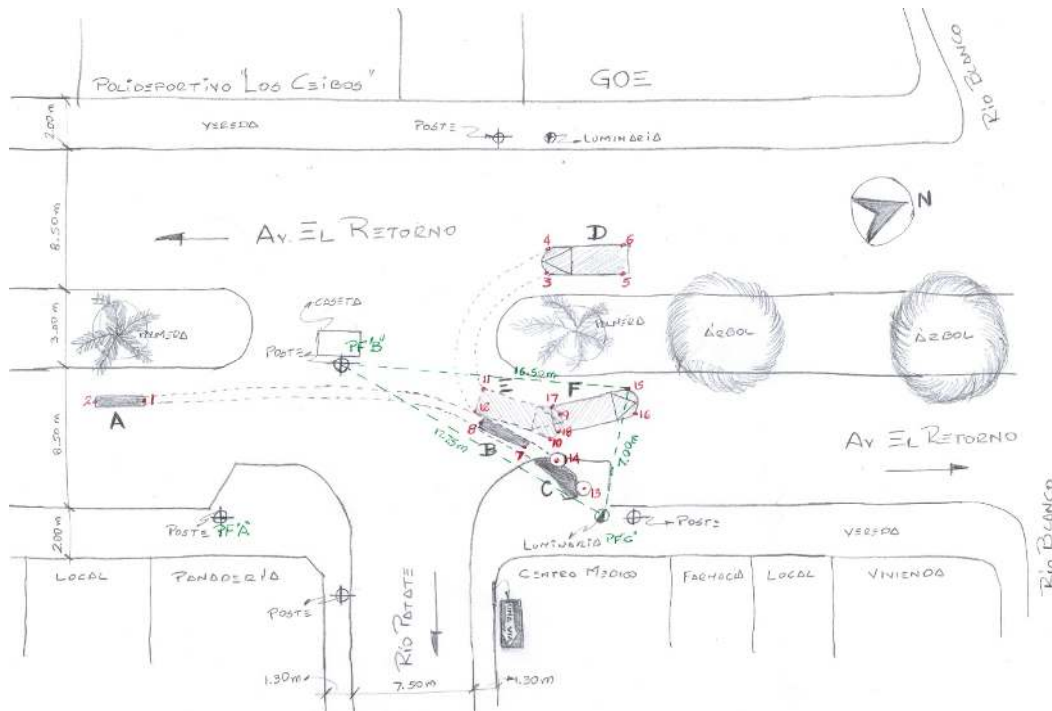
Por medio de la triangulación es posible determinar puntos de referencia en relación con el punto y ángulo de colisión y las direcciones y trayectorias de los vehículos antes y después del siniestro. Estos datos se procesan mediante cálculos de física y mecánica y se digitalizan para obtener una representación visual precisa del evento y una mejor comprensión de lo sucedido. Si bien la técnica de triangulación es fundamental para establecer la responsabilidad en un siniestro, la precisión de los datos recopilados y la experiencia de los peritos definirá el éxito de la reconstrucción.

**Figura 37** Boceto del lugar del siniestro: Triangulación vehículo N° 1 (moto)



Fuente: Elaboración autores

**Figura 38** Boceto del lugar del siniestro: Triangulación vehículo N° 2 (camioneta)



Fuente: Elaboración autores

**Leyenda:**

- PF"A"** Punto fijo – Poste de tendido eléctrico, ubicado en la intersección de la Av. El Retorno y calle Río Patate, sobre la vereda sur–este
- PF"B"** Punto fijo – Poste de tendido eléctrico, proyección parterre Av. El Retorno
- PF"C"** Punto fijo – Luminaria ubicada en la intersección Av. El Retorno y calle Río Patate, sobre la vereda nor–este, a 22.50 m del PF"A" y a 17.75 m del PF"B",;
- A** Posición inicial del vehículo N° 1 (moto), trayectoria: sur–norte en la Av. El Retorno.
- B** Posición en conflicto del vehículo N° 1 (moto):
- (7) neumático delantero → 6.50 m del PF"C"
  - (8) neumático posterior → 10 m del PF"B"
- C** Posición final vehículo N° 1 (moto):
- (13) neumático delantero → 2.40 m del PF"C"
  - (14) neumático posterior → 14 m del PF"B"
- D** Posición inicial del vehículo N° 2 (camioneta), trayectoria: norte–sur en la Av. El Retorno, iniciando un giro izquierdo a la altura de la intersección con la calle Río Patate.
- E** Posición en conflicto del vehículo N° 2 (camioneta):
- (9) neumático delantero izquierdo → 6.50 m del PF"C"
  - (10) neumático delantero derecho → 5.50 m del PF"C"
  - (11) neumático posterior izquierdo → 9.00 m del PF"B"
  - (12) neumático posterior derecho → 9.50 m del PF"B"
- F** Posición final vehículo N° 2 (camioneta):
- (15) neumático delantero izquierdo → 16.50 m del PF"B"
  - (16) neumático delantero derecho → 5.50 m del PF"C"
  - (17) neumático posterior izquierdo → 13.00 m del PF"B"
  - (18) neumático posterior derecho → 13.50 m del PF"B"

### **5.3.2. Dinámica del siniestro de tránsito**

En el numeral 5.2.5.1. del presente trabajo ya se estableció la secuencia de los hechos que produjeron el siniestro entre la motocicleta y la camioneta. El vehículo N° 1 (moto) circulaba en sentido sur–norte por la Av. El Retorno, al llegar a la intersección con la calle Río Patate, se percata que el vehículo N° 2 (camioneta) aparece repentinamente por la izquierda.

El vehículo N° 2 (camioneta) circulaba en sentido norte–sur por la Av. El Retorno e inicia una maniobra para girar en U en la intersección con la calle Río Patate, sin tomar las debidas precauciones al momento de ingresar a la calzada del sentido contrario.

En este marco, el vehículo N° 1 inicia una maniobra evasiva modificando su dirección hacia la derecha para evitar un choque lateral perpendicular, pero al no existir el espacio ni el tiempo suficientes se produce el contacto entre los dos vehículos, específicamente la parte posterior de la motocicleta con el costado posterior derecho de la camioneta.

Producto del impacto el vehículo N° 1 pierde el equilibrio y termina con un vuelco de  $\frac{1}{4}$  sobre su lado derecho, entre la calzada y la vereda, que en este sitio en particular están al mismo nivel y no cuentan con una barrera física que proteja a los peatones. El vehículo N° 2 termina sobre la calzada de la Av. El Retorno girado hacia el parterre, hacia la izquierda, pero inmediatamente abandona el lugar por lo que no se dispone información del conductor del vehículo ni de su estado.

### **5.3.3. Conclusiones del proceso de reconstrucción del siniestro de tránsito**

El proceso de recopilación de datos y creación de bocetos para la reconstrucción de siniestros de tránsito es esencial para la investigación de estos incidentes; la responsabilidad y las medidas preventivas necesarias para prevenir futuros accidentes se pueden determinar mediante una conclusión adecuada de este proceso.

En primer lugar, para recopilar información precisa y detallada sobre este siniestro fue necesaria una meticulosa toma de datos, partiendo de una inspección del lugar del evento, para establecer el estado del pavimento, ubicar mobiliario urbano, recopilación de información sobre las condiciones meteorológicas el día del siniestro y otros factores pertinentes, que permitan comprender mejor los eventos que llevaron al siniestro. Así mismo, el ACT que elaboró el Reporte Informativo N° EPM–2023–DC–IBA–43–36–AE, en su momento, pudo obtener testimonios de testigos y de la conductora del vehículo N° 1, lamentablemente no se pudo conseguir la declaración del conductor del vehículo N° 2, porque abandonó el lugar de los hechos.

En segundo lugar, la secuencia de eventos y la ubicación de los vehículos en el momento del impacto se pudo reconstruir utilizando bocetos precisos basados en la información recopilada. Los bocetos fueron elaborados por los autores de este trabajo, pero es importante acotar que estos bocetos deben ser creados por profesionales capacitados que comprendan la física de las colisiones de tráfico y que utilicen tecnologías avanzadas como drones o sistemas de medición láser para garantizar la recreación precisa.

Al utilizar un enfoque riguroso y sistemático en la recopilación de datos y la creación de bocetos, se puede obtener una representación precisa del siniestro, lo que conduce a una investigación más confiable y a conclusiones más sólidas. Los tribunales de justicia, las compañías de seguros y las autoridades de tráfico necesitan esta información para tomar decisiones justas e informadas. También es posible aplicar medidas preventivas y mejorar la seguridad vial al identificar patrones y factores contribuyentes, lo que podría salvar vidas y evitar lesiones graves en el futuro.

#### **5.4. Seguros en el Ecuador**

De acuerdo a lo indicado en el RLOTTTSV que rige en el territorio nacional, todos los vehículos están obligados a contar con un seguro que cubra, sobre todo en el aspecto económico, los siniestros de tránsito que puedan ocurrir, estos pueden ser contratados por empresas que se encuentren con toda la documentación habilitante (certificados, anexos,

formularios) para la autorización por parte de la Superintendencia de Bancos y Seguros, así como también modificaciones o inclusiones.

Las entidades públicas, de acuerdo a sus competencias en materia de transporte, tránsito y seguridad vial, deberán exigir este tipo de seguro para cualquier proceso administrativo.

#### **5.4.1. Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT)**

En materia de tránsito el SPPAT es un amparo económico que garantiza la seguridad y/o protección a las personas que se desplazan de un punto a otro a lo largo de todos los ejes viales del Ecuador, este sistema está adscrito al MTOP. El SPPAT reemplaza al Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) de acuerdo a lo indicado en la cuarta disposición reformativa de la LOTTTSV. La creación de este sistema mediante Decreto Ejecutivo N° 805, de 22 de octubre de 2015, tiene como función garantizar la salud pública en territorio nacional y las tasas del mismo se recaudan a través de la ANT, en los pagos de matriculación por parte de los propietarios de los vehículos. Este valor se calcula de acuerdo al cilindraje y el año de fabricación del vehículo.

**Tabla 11 Tasas por cilindraje**

1. Para vehículos que no presten servicio público de alquiler		2. Para vehículos que presten servicio público de alquiler	
Clase Cilindraje (cc)	Tarifa de primas	Modalidad Cilindraje (cc)	Tarifa de primas
<b>MOTOCICLETAS</b>		<b>TAXIS, TURISMO Y VEHÍCULOS DE ALQUILER (RENT)</b>	
Menos de 100	\$ 19,71	Menos de 1500	\$ 32,56
100 a 249	\$ 24,63	1500 a 2499	\$ 41,13
250 o más	\$ 30,26	2500 o más	\$ 51,41
<b>TODO TERRENO Y CAMIONETAS DE 0 A 9 AÑOS</b>		<b>TAXIS, TURISMO Y VEHÍCULOS DE ALQUILER (RENT)</b>	
Menos de 1500	\$ 38,71	Menos de 1500	\$ 42,84
1500 a 2499	\$ 46,45	1500 a 2499	\$ 51,41
2500 o más	\$ 54,19	2500 o más	\$ 59,98
<b>TODO TERRENO Y CAMIONETAS MÁS DE 9 AÑOS</b>		<b>TAXIS, TURISMO, ESCOLARES Y VEH. DE ALQUILER (RENT)</b>	
Menos de 1500	\$ 47,86	Menos de 2500	\$ 48,00
1500 a 2499	\$ 55,59	2500 o más	\$ 64,25
2500 o más	\$ 62,64		
<b>AUTOMÓVILES DE 0 A 9 AÑOS</b>		<b>TAXIS, TURISMO, ESCOLARES Y VEH. DE ALQUILER (RENT)</b>	
Menos de 1500	\$ 21,11	Menos de 2500	\$ 59,98
1500 a 2499	\$ 26,74	2500 o más	\$ 77,11
2500 o más	\$ 31,67		
<b>AUTOMÓVILES MÁS DE 9 AÑOS</b>		<b>CARGA LIVIANA Y MIXTA</b>	
Menos de 1500	\$ 28,85	Menos de 2500	\$ 47,98
1500 a 2499	\$ 33,78	2500 o más	\$ 64,04
2500 o más	\$ 38,00		
		<b>CARGA LIVIANA Y MIXTA</b>	
<b>Capacidad de carga (tn)</b>	<b>Tarifa de primas</b>	Menos de 2500	\$ 59,98
		2500 o más	\$ 77,14
<b>CARGA O MIXTO</b>		<b>CAPACIDAD EN PASAJEROS</b>	
Menos de 5	\$ 42,93	Turismo interprovincial	\$ 81,41
5 a 14,99	\$ 61,23	intraprovincial escolar	\$ 111,37
15 o más	\$ 80,93	intra/interprovincial 17 a 31	
		32 o más	
		<b>Capacidad de carga (tn)</b>	<b>Tarifa de primas</b>
<b>Tipo</b>	<b>Tarifa de primas</b>	<b>CARGA SEMIPESADA, PESADA Y EXTRAPESADA</b>	
Transporte de pasajeros particular Bus (24 o más pasajeros)	\$ 61,19	Menos 5	\$ 80,15
Buseta (de 17 a 23 pasajeros)	\$ 55,08	5 a 14,99	\$ 92,89
Furgonetas (de 7 a 16 pasajeros)	\$ 48,96	15 o más	\$ 106,96
Vehículos especiales	\$ 82,61	<b>SERVICIO URBANO Y ESCOLAR URBANO</b>	
		Prima Única	\$ 77,14
		Esta tarifa no autoriza al servicio escolar a obtener salvoconductos interprovinciales.	

Fuente: Elaboración autores

Según Resolución del Directorio del Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito N° 001-D-SPPAT-2016 se establece:

Art.6.- Las únicas exclusiones aplicables al SPPAT son las siguientes:

1. Cuando se pruebe que el accidente no sea a consecuencia de la circulación de un vehículo automotor, en una vía pública.
2. El suicidio y las lesiones auto infringidas que sean debidamente comprobadas.
3. Los danos corporales causados por la participación del vehículo materia del presente servicio en carreras o competencias deportivas;
4. Danos materiales, a bienes propios o de terceros, de cualquier naturaleza o clase:
5. Los accidentes ocurridos como consecuencia de guerras, revoluciones, terrorismo y sabotaje, sismos y otras catástrofes o fenómenos naturales;
6. Que el motivo de la lesión o muerte de una persona se hayan derivado de un hecho ilícito o causa ilícita.
7. Los accidentes de tránsito ocurridos fuera del territorio nacional. (Directorio del Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito, 2016)

En caso de un siniestro de tránsito como primer punto se activa el SPPAT; sin embargo, en caso de exceder la cobertura del mismo, se activa la póliza (Todo Riesgo) del vehículo asegurado, esta incluye todas las coberturas obligatorias en relación al seguro de responsabilidad civil, además todas las que el conductor o el vehículo se vean involucrados, sean o no los causantes del siniestro, es decir, tiene una cobertura más amplia que la obligatoria. Lo antes indicado va en concordancia la lo estipulado en el Art. 334 del RLOTTTSV en donde menciona que todas las coberturas diferentes al SOAT ahora llamado SPPAT, se aplicaran luego, ya que son consideradas como coberturas en exceso.



**Tabla 12** Coberturas económicas del SPPAT

Por fallecimiento	\$ 5000.00
Gastos funerarios	\$400.00
Gastos médicos	\$3000.00
Por discapacidad	\$ 5000.00
Movilización en ambulancia	\$200.00

*Fuente:* RLOTTTSV. Elaborado por los autores

Según lo indicado en el literal 2. del Art. 339 del RLOTTTSV se establece que los porcentajes por discapacidad parcial o total dentro de un año después de ocurrido el accidente.

En caso de reclamos ante el SPPAT, estos solamente podrán ser realizados por:

- Red Pública Integral de Salud (RPIS)
- Red Privada Complementaria (RPC)
- Quienes hayan cancelado los gastos y justificación de calidad de víctima o beneficiario.

Para demostrar la calidad de víctima en un siniestro es importante que el perjudicado o beneficiario presente varios documentos en conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Salud - Resolución de Directorio del SPPAT N° 001-D-SPPAT-2016.

En relación al proceso administrativo, las víctimas, familiares o allegados, no deben realizar ningún trámite para acceder a la atención médica en los establecimientos de la RPIS y la RPC; sin embargo, para acceder al reembolso de valores por servicios médicos los prestadores de salud deben regirse a la normativa vigente establecida por el Ministerio de Salud, instrumentada en la Norma de Relacionamiento para la prestación de Servicios de Salud entre Instituciones de la RPIS y la RPC y su reconocimiento económico.

#### **5.4.2. Análisis del seguro para vehículos de transporte público de pasajeros**

**5.4.2.1. Antecedentes del transporte público de pasajeros según la ley en el Ecuador.** Según el Art. 54 de RGLOTTTSV, el servicio de transporte terrestre público consiste en el traslado de personas, con o sin sus efectos personales, de un lugar a otro dentro de los ámbitos definidos en este reglamento, cuya prestación estará a cargo del Estado. En el ejercicio de esta facultad, el Estado decidirá si en vista de las necesidades del usuario, la prestación de dichos servicios podrá delegarse, mediante contrato de operación, a las compañías o cooperativas legalmente constituidas para este fin (RLOTTTSV, 2017).

El servicio de transporte terrestre público de pasajeros se presenta en distintas modalidades con el objetivo de cubrir las necesidades de movilidad de la población de manera eficiente y segura. De acuerdo con el Art. 61 del RGLOTTTSV, se establecen dos tipos principales de transporte público, cada uno con características específicas:

- Transporte colectivo: Este tipo de transporte está diseñado para el traslado colectivo de personas, pudiendo contar con estructuras exclusivas o no. Los vehículos destinados a este servicio pueden operar bajo un itinerario establecido, siguiendo horarios predeterminados, y ofreciendo diferentes niveles de servicio para atender las demandas de los usuarios. Asimismo, en este tipo de transporte se establece una política tarifaria que regula el costo del servicio (RLOTTTSV, 2017).
- Transporte masivo: Esta modalidad de transporte tiene como finalidad el traslado masivo de personas y se realiza sobre infraestructuras exclusivas, las cuales pueden ubicarse a nivel de la calle, elevadas o subterráneas. Estas infraestructuras son creadas específicamente para el servicio de transporte público y permiten una mayor eficiencia en el desplazamiento de una gran cantidad de pasajeros. Al igual que en el transporte colectivo, el transporte masivo opera bajo un itinerario, horarios establecidos y niveles de servicio definidos por la autoridad competente. Además, cuenta con una política tarifaria que regula el costo del pasaje (RLOTTTSV, 2017).

En el Art. 63 del RGLOTTTSV, los servicios de transporte terrestre de acuerdo a su clase, tipo y ámbito podrán prestarse en los siguientes vehículos, cuyas características se establecerán en la reglamentación y normas INEN vigentes:

- Transporte Terrestre Público:
  - Transporte Intracantonal:
    - a) Transporte Colectivo: Buses y minibuses. Los mismos que pueden ser convencionales, de entrada baja o piso bajo.
    - b) Transporte Masivo: Tranvías, monorriel, metros, trolebuses, buses articulados y buses biarticulados.
  - Transporte Intraprovincial.- Buses y minibuses y buses tipo costa.
  - Transporte Intrarregional e Interprovincial. - Buses y minibuses y buses tipo costa.
  - Transporte Internacional y Fronterizo. - Buses (RLOTTTSV, 2017).

**5.4.2.2. Requisitos para la habilitación de vehículos de transporte público de pasajeros.** La ANT y sus direcciones autorizan la habilitación de vehículos para realizar transporte de pasajeros dentro de una operadora. El proceso comienza con la solicitud presentada por el representante legal de la operadora y culmina con la emisión de una resolución favorable o desfavorable para la operadora. Los requisitos obligatorios para obtener la habilitación son los siguientes:

- Presentar una solicitud de habilitación para el vehículo de la operadora de transporte.
- Contar con un certificado de RTV vigente.
- En el caso de vehículos usados: Proporcionar una copia del contrato de compra-venta del vehículo, debidamente notariado y registrado en el SRI. El contrato debe estar a nombre de la operadora si se trata de transporte turístico. Para vehículos nuevos, presentar la factura del vehículo o chasis emitida por la casa comercial. En el caso de la modalidad de transporte turístico, el vehículo debe estar a nombre de la operadora. Además, se requiere la factura de la carrocería emitida por el fabricante.

- Para compañías, se debe incluir una copia del nombramiento vigente y debidamente registrado del representante legal de la operadora.
- ***Es obligatorio contar con una póliza de seguro para el vehículo que se va a habilitar, que cubra responsabilidad civil y daños a terceros. Esta póliza es necesaria únicamente para el transporte público.***
- Es necesario presentar un comprobante de pago original.

Según lo estipulado en el artículo 78 de RGLOTTTSV, se debe adjuntar al contrato de operación una copia certificada del SPPAT, así como copia certificada de la póliza de responsabilidad civil para cada unidad de servicio. Esto tiene como finalidad cubrir el riesgo de pérdidas materiales propias y de terceros en caso de accidentes (RGLOTTTSV, 2017).

**5.4.2.3. Normativa para vehículos que transportan materiales peligrosos.** Los vehículos encargados de transportar mercancías, sustancias y materiales peligrosos deben cumplir con la obligación de contratar una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil a terceros, tal como lo estipula el Artículo 49.a.2 numeral 4 de la LOTTTSV. Es de suma importancia que estos vehículos cuenten con la revisión técnica vehicular, matrícula y la mencionada póliza de seguro vigentes. De lo contrario, operar sin estos requisitos se considera una infracción grave, lo cual conlleva a severas sanciones. Aquellos que incumplan con esta disposición serán sujetos a una multa equivalente a quince (15) remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general, además de enfrentar una suspensión temporal de actividades de la operadora por un período de cuarenta y cinco días.

**5.4.2.4 Normativa para vehículos de alquiler y renta.** Las compañías de alquiler y renta de vehículos deben tener en cuenta que, según lo establecido en el Artículo 77.d numeral 6, es considerada una infracción muy grave operar con vehículos que no cuenten con la revisión técnica vehicular, matrícula y póliza de seguro con responsabilidad civil a terceros vigentes. En caso de cometer esta infracción, las consecuencias serán severas. La compañía será sancionada con la suspensión temporal de su autorización de

funcionamiento por un período de 180 días. Además, se impondrá una multa equivalente a veinte (20) remuneraciones básicas unificadas del trabajador en general.

Es importante tener en cuenta que, si la compañía reincide en esta falta dentro de un año, contado a partir de la fecha de haberse cumplido la primera sanción, se tomará una medida aún más drástica. En este caso, se procederá a la revocatoria definitiva de la autorización de funcionamiento de la compañía, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que puedan corresponder.

Estas medidas se aplican para garantizar que las compañías de alquiler y renta de vehículos cumplan con los requisitos legales y de seguridad necesarios para proteger tanto a sus clientes como a terceros involucrados. Es fundamental que estas empresas se aseguren de mantener en regla la documentación y los seguros requeridos para evitar enfrentar sanciones graves que podrían afectar seriamente su operación y reputación en el mercado.

#### **5.4.3. Póliza de seguro para transporte de pasajeros**

Actualmente, en el medio local, no todas las compañías de seguros ofrecen pólizas todo riesgo para vehículos de transporte público. Tras realizar una investigación de mercado, se ha identificado que solo dos aseguradoras cotizan este tipo de pólizas: Seguros Constitución Ecuador e Hispana de Seguros y Reaseguros. Por otro lado, el resto de las aseguradoras no consideran atractivo comercializar este producto, debido al alto riesgo de siniestralidad asociado al transporte público en el Ecuador.

Es importante destacar que, de acuerdo con la legislación vigente en el país, las unidades de servicio público deben contar, como mínimo, con una póliza de responsabilidad civil (RC). Esto es un requisito indispensable para poder obtener la habilitación necesaria y ofrecer servicios de transporte público de pasajeros.

Ante esta situación, aquellos propietarios de vehículos que operan en el sector del transporte público deben asegurarse de contar con la póliza de RC para cumplir con los

requisitos legales y garantizar la seguridad de sus pasajeros y terceros involucrados en cualquier incidente o accidente.

**5.4.3.1. Análisis e investigación del seguro para RC y accidentes personales.**

Para el presente análisis, se ha tomado como referencia la matrícula vehicular de un ómnibus de 26 pasajeros, que brinda servicios de transporte público en distintas rutas del sector urbano.

**Figura 39** Matrícula vehicular ómnibus 26 pasajeros

REPUBLICA DEL ECUADOR GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS			
12556663			
PLACA ACTUAL PFD8615	PLACA ANTERIOR PFD8615	AÑO 2023	
NÚMERO VIN (CHASIS) 8L3DB17C1HE000004	NÚMERO MOTOR D4DD550538	RANV / CPN AYM1402038	
MARCA HYUNDAI	MODELO HD 78 BARE 3.9 4X2 TM DIESEL CN	CILINDRAJE 3007	AÑO MODELO 2017
CLASE DE VEHÍCULO OMNIBUS	TIPO DE VEHÍCULO MINIBUS	PASAJEROS 26	TONELADAS 5,20
PAÍS DE ORIGEN ECUADOR	COMBUSTIBLE DIE	CARROCERÍA MET	TIPO DE PESO PESADO (> 3.5 T)
COLOR 1 BLANCO	COLOR 2 BLANCO	ORTOPÉDICO ----	REMARCADO NO
OBSERVACIONES			

Fuente: Elaboración autores

En el caso de este vehículo, debido a su uso como transporte público de pasajeros en el sector urbano, es necesario que contrate una póliza de RC para poder obtener la habilitación necesaria. Si bien la ley exige la contratación de una póliza de seguro con cobertura de RC para obtener los permisos de operación, no especifica los montos de cobertura que deben cumplir estas pólizas.

Tras realizar una investigación con la compañía Hispana de Seguros y Reaseguros, se encontraron tres opciones de pólizas que varían en costos de acuerdo a los beneficios y coberturas que ofrecen. Estas pólizas determinan el monto máximo que se liquidará en caso de presentarse un siniestro, tanto en RC como en accidentes personales. Los detalles de

estas opciones de pólizas, incluyendo los beneficios adicionales proporcionados por la aseguradora, se encuentran en la Figura 40.

**Figura 40** *Tabla comercial de vehículos para RC y accidentes personales*

<b>Objeto del seguro:</b>			
Indemnizar las pérdidas pecuniarias que sea legalmente responsable el asegurado por los daños ocasionados a los bienes de terceros y/o lesiones corporales (incluyendo la muerte) causados por los vehículos asegurados en la presente póliza; además amparar los accidentes personales del conductor que se encuentre dentro del vehículo asegurado en caso de accidente, hasta los límites fijados a continuación:			
<b>COBERTURAS</b>	<b>OPCIÓN 1</b>	<b>OPCIÓN 2</b>	<b>OPCIÓN 3</b>
<b>Responsabilidad civil (por evento y en agregado anual)</b>	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00	\$ 20.000,00
<i>Daños materiales</i>	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
<i>Daños corporales</i>	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
<b>Accidentes personales (Conductor)</b>	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 5.000,00
<i>Muerte Accidental</i>	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 5.000,00
<i>Invalidez Total y Permanente</i>	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 5.000,00
<i>Desmembración</i>	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 5.000,00
<i>Gastos Médicos</i>	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
<i>Ambulancia (vía reembolso)</i>	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
<i>Gastos Mortuorios (vía reembolso)</i>	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
<b>Beneficios adicionales (vía reembolso)</b>			
<i>Gastos judiciales en proceso penal hasta</i>	\$ 500,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
<i>Gastos de fianzas</i>	\$ 750,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
<i>Gastos de grúas</i>	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00

*Nota Aclaratoria:* La primera cobertura en gastos médicos aplica al SPPAT y el exceso aplica a Hispana de Seguros dentro de los límites detallados.

Fuente: <https://hispanadeseguros.com/nuestros-productos/seguros-de-vehiculos/>

Es importante señalar que las aseguradoras que ofrecen pólizas de seguros para el transporte público de pasajeros establecen ciertos requisitos para asumir el riesgo. En la Figura 40, se destaca que una de las principales exigencias para asegurar una flota de vehículos, es contar con un mínimo de 20 unidades, con una antigüedad máxima de hasta treinta años para estos vehículos pesados.

Otro aspecto relevante es el deducible, que representa el pago de un valor establecido en la póliza por cada siniestro presentado durante la vigencia del contrato. Las cláusulas adicionales detallan las obligaciones del contratante desde la emisión de la póliza hasta el momento de presentar un siniestro, así como la cláusula de siniestralidad, que guiará a la aseguradora en decidir la renovación de la póliza para el siguiente año.

**Figura 41** Condiciones para tomar el riesgo, deducibles y cláusulas adicionales

Características de Asegurabilidad:				
Vehículos pesados de hasta treinta(30) años de fabricación.				
COSTOS POR UNIDAD		OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
Más de 20 unidades	Prima Neta	\$ 85,00 \$99,58 (con impuestos)	\$ 135,00 \$157,82 (con impuestos)	\$ 230,00 \$268,46 (con impuestos)
DEDUCIBLES DE RESPONSABILIDAD CIVIL		OTROS DEDUCIBLES		
OPCIÓN 1	10% del valor del siniestro, mínimo USD 350	Gastos médicos	Fijo USD 20,00 por persona y/o evento	
OPCIÓN 2	10% del valor del siniestro, mínimo USD 350			
OPCIÓN 3	10% del valor del siniestro, mínimo USD 400			
FORMAS DE PAGO				
1.- Contado				
2.- Crédito directo con intereses: 3 cuotas iguales con intereses				
CLÁUSULAS ADICIONALES				
Ajustadores, liquidadores y peritos Cláusula de siniestralidad Notificación de siniestro, cinco (05) días calendario Pago de cuotas Pago de prima, diez (10) días calendario Talleres y repuestos garantizados Cancelación de póliza, diez (10) días calendario Territorio				

Fuente: <https://hispanadeseguros.com/nuestros-productos/seguros-de-vehiculos/>

Es fundamental tener en cuenta que el análisis se centra en una póliza de responsabilidad civil, lo que significa que la aseguradora indemnizará por los daños materiales y corporales que se presenten en un siniestro. Además, se menciona la opción de cobertura por accidentes personales para el conductor del vehículo asegurado.

Sin embargo, esta póliza no cubrirá los daños materiales que presente el vehículo asegurado. Para incluir la cobertura de daños propios y responsabilidad civil en el mismo siniestro, el propietario del vehículo deberá contratar una póliza de seguro para todo riesgo.

**5.4.3.2. Análisis e interpretación de la póliza todo riesgo.** Este tipo de pólizas se considera más completa y es la opción que todo propietario de vehículo, ya sea particular o dedicado al transporte público, debería considerar contratar. Gracias a esta póliza de seguro, el propietario protege su patrimonio frente a una amplia variedad de eventos, como accidentes de tráfico, robo parcial o total, fenómenos naturales, incendios, daños maliciosos, entre otros.

Las coberturas ofrecidas en este tipo de pólizas son más extensas tanto en daños propios (DP) como en RC. Además de cubrir los daños al propio vehículo, también incluye




protección para los gastos por accidentes personales de los ocupantes, es decir, no se limita únicamente al conductor, como sucede en la póliza de RC analizada previamente.

Asimismo, proporciona beneficios exclusivos al realizar trámites y recuperar un vehículo en caso de robo, como gastos de grúa, amparo patrimonial, asistencia jurídica en procesos penales y cobertura para circular en países pertenecientes al Pacto Andino, entre otros, además de cubrir lucro cesante.

Esta póliza todo riesgo puede solicitarse de manera individual, aunque su costo puede ser más elevado, como se muestra en la Figura 41, en la sección de detalle de primas. No obstante, sus amplias coberturas hacen que valga la pena, y una ventaja adicional es que incluye la cobertura de RC dentro de la misma póliza con un límite de hasta treinta mil dólares, con lo cual cubre tanto los daños materiales como los daños corporales.

**Figura 42 Cotización póliza seguro todo riesgo ómnibus 26 pasajeros**



**COTIZADOR PESADO PREMIUM TODO RIESGO (107-VR)**  
 COTIZACION SUJETA A INSPECCION **Estado : PROVISIONAL**  
**Cotización # 02 - 00478931**

---

**FORMA ENTREGA :**

<b>Fecha :</b>	05/04/2023 17.00.58	<b>Agencia :</b>	Quito	<b>Vigencia :</b>	05/04/2023	<b>Hasta</b>	05/04/2024	<b>Días</b>	366
<b>Solicitante :</b>	CORREA REVELO EDWIN FABIAN								
<b>Ejecutivo :</b>	DIANA CAROLINA CONTRERAS ALARCON			<b>Telefono 1 :</b>		<b>Telefono 2 :</b>		<b>Celular :</b>	
<b>Bróker :</b>	00465	<b>Asesor :</b>		<b>Concesionario :</b>					
<b>Dirección :</b>									

---

Item	Ramo	Adicionales	Descripción	Año	Inc	Suma Aseg	Tasa %	Prima Neta
1	VEHICULOS		HYUNDAI HD 78 BARE 3.9 4X2 TM DIESEL	2017	S	60,000.00	3.00	1,804.93
<b>Total :</b>						60,000.00		1,804.93

---

**COBERTURAS**

- Caídas de puentes, árboles, edificio, rocas o parte de ellos
- Todo riesgo
- Incendio y/o rayo
- Choque, volcamiento e impacto
- Motín, huelga y conmoción civil
- Daños maliciosos y vandalismo
- Rotura de vidrios
- Fenómenos de la naturaleza (incluyendo terremoto)
- Caminos vecinales, vías no entregadas al público
- Pasos por puentes y gabarras
- Autoignición
- Pérdidas parciales por daño
- Pérdidas parciales por robo
- Pérdidas totales por daño (constructiva a consecuencia de choque o volcamiento)
- Pérdidas totales por robo

**CLÁUSULAS ADICIONALES**

- Restitución automática del valor asegurado.
- Terminación anticipada de póliza 10 días
- Notificación de siniestro 08 días
- Pago de prima quince (15) días calendario
- Pago de cuotas cinco (05) días calendario
- Amparo automático de nuevos vehículos
- Ajustadores, liquidadores y peritos
- Talleres y repuestos garantizados.
- Pasos por puentes y gabarras
- Cláusula de siniestralidad
- Accesorios extras
- Motín y huelga, daño malicioso, vandalismo y conmoción civil
- Cláusula de tránsito por carreteras y caminos no entregados al público
- Cláusula de caídas de puente, árboles, edificio, rocas o parte de ellos
- Cláusula de cobertura extraterritorial
- Cláusula de amparo patrimonial
- Cláusula de fenómenos naturales
- Cláusula de autoignición

**ACCIDENTES PERSONALES DE OCUPANTES (De acuerdo a la capacidad)**

- Nota Aclaratoria: La cobertura de Accidentes Personales se aplica en exceso al SPPAT, dentro de los límites detallados anteriormente.
- Muerte / Desmembración accidental (max. 3 ocup.) \$ 5,000.00
- Gastos médicos (max. 3 ocup.) \$2,000.00

**DEPRECIACION**

- Sólo en pérdidas parciales 1% mensual, máximo 10% anual

### RESPONSABILIDAD CIVIL

📄 Límite único combinado (LUC) por vehículo hasta: \$ 30,000.00

### BENEFICIOS EXCLUSIVOS

- 📄 Gastos de recuperación de vehículo robado hasta \$ 3,000.00 (previa autorización de la compañía)
- 📄 Gastos de grúa hasta \$500.00 a consecuencia de accidente (al año vía reembolso)
- 📄 Lucro cesante hasta \$ 2,500.00 por evento y en agregado anual
- 📄 Amparo patrimonial (chofer asalariado con contrato de servicios)
- 📄 Asistencia jurídica en proceso penal hasta \$2,000.00 (vía reembolso con factura más copia del proceso)
- 📄 Amparo de circulación en el Pacto Andino (excluye RC)

### DEDUCIBLES

- 📄 Lucro cesante 10.00días
- 📄 Rotura de vidrios y parabrisas 10.00% del valor del siniestro, mínimo \$ 300.00, 1 evento por vehículo.
- 📄 Pérdidas parciales: 10.00% del valor del siniestro, mínimo 2.00% valor asegurado no menor a \$600.00
- 📄 Pérdida total por cualquier causa y choque: 15.00% del valor asegurado
- 📄 Pérdida total por robo: 20.00% del valor asegurado

### Detalle de primas e impuestos a pagar

Ramo	Prima Neta	Super Compañía	Seg Camp.	Derecho de Emisión	S:C: no Retenido 1.52%	Auto siempre	Base Imponible	IVA	Prima Total
VEHICULOS	1,804.93	63.17	9.02	5.00	0.00	0.00	1,882.12	225.85	2,107.97
<b>Total :</b>	1,804.93	63.17	9.02	5.00	0.00	0.00	1,882.12	225.85	2,107.97

Forma Pago	% Cuota Inicial	Valor Cuota Inicial	# Cuotas	Valor Cuotas	Valor Total
CONTADO	0.00	0.00	0.00	0.00	2,107.97
CUOTA INICIAL + CUOTAS SIN INTERESES (COBROS RECURRENTES)*	20.00	664.02	5.00	288.79	2,107.97

### Notas

- Los pagos con tarjeta de crédito aplican para el pago total de la prima o el pago de cuota inicial.
- Todo accesorio que no viniera originalmente instalado, será considerado como EXTRA y estará sujeto a un pago adicional de prima.

### Observaciones

Ninguna

ESTIMADO CLIENTE: Se le recuerda que la promoción por pago de CONTADO es para pólizas pagadas en su totalidad en un plazo no mayor a 7 días posterior a la solicitud de la misma.  
\*Aplica Restricciones

### Saludos

DIANA CAROLINA CONTRERAS ALARCON  
EJECUTIVA DE RENOVACIONES  
Teléfono : +1593023230360 Ext:  
Celular :  
www.hispanadeseguros.com  
1800-HISPANA



TODAS TUS PÓLIZAS EN HISPANA DE SEGUROS ACUMULAN MILLAS LATAM Pass  
APLICA PARA PÓLIZAS PERSONALES O CORPORATIVAS, NUEVAS O RENOVACIONES.  
Validez de la presente cotización: 15 días calendario

1800-HISPANA (1800-447726)

**MEXICO - Representación**  
18000 Central, Av. Los Salinas  
Ejido 4388 y Calle Tercera Avenida  
P.O. Box 50530-1889

**MEXICO - Oficina**  
Avenida Cuernavaca 225-28  
y San Ignacio 102, Plaza H. Pizarro  
Teléfono: 02222348478

**MEXICO - Oficina**  
Bosque de las Américas 428  
y Carretera Mex-Toluca  
Teléfono: 02222887888

**MEXICO - Oficina**  
Avenida 2000 y Calle 200  
Bosque de las Américas  
Teléfono: 02222887888

**MEXICO - Oficina**  
Carretera Nacional del Comercio  
Av. Pío La Suiza 209 y San Carlos  
Teléfono: 02222750118

**MEXICO - Oficina**  
Avenida Hidalgo 41215  
Los Angeles Centro Histórico  
Teléfono: 02222507072

**MEXICO - Oficina**  
Bosque de las Américas 428  
y Carretera Mex-Toluca  
Teléfono: 02222887888

Fuente: <https://hispanadeseguros.com/2022/11/25/pesado-premium/>

Es importante tener en cuenta que, en relación a la cobertura de daños corporales, esta se activará únicamente si los gastos médicos exceden la cobertura del SPPAT, y la aseguradora cubrirá los excedentes hasta los límites establecidos en la póliza.

Al contratar una póliza todo riesgo, el asegurado deberá pagar los valores acordados en el contrato como deducibles únicamente en el caso de DP. En cuanto a la cobertura de RC, el asegurado no pagará ningún valor adicional, ya que la compañía de seguros asumirá

los gastos correspondientes tanto en daños materiales como en daños corporales, hasta los límites especificados en el contrato.

#### **5.4.4. Conclusiones y recomendaciones del seguro para transporte de pasajeros**

Se concluye que, en la actualidad, los propietarios de vehículos que prestan servicio de transporte público terrestre deben cumplir con los requisitos fundamentales. En primer lugar, es obligatorio contar con el SPPAT. Además de esta obligación, también deben contratar una póliza de seguros que cubra la responsabilidad civil por cada unidad de servicio, según lo estipulado en el Artículo 78 del RGLOTTTSV. Para asegurar que estos documentos estén en regla, es importante que estén legalmente certificados. Por lo tanto, se recomienda que los entes de control hagan cumplir esta disposición al momento de emitir los contratos de operación en todas las provincias del país.

Actualmente, el reglamento exige contar con la póliza de responsabilidad civil para otorgar los contratos de operación, pero no especifica el monto mínimo de cobertura requerido para contratar el seguro. Para abordar este aspecto, es recomendable que se establezcan montos de cobertura de acuerdo con la capacidad de pasajeros que transporta el vehículo y el tipo de servicio que va a prestar, ya sea urbano, rural, intercantonal o interprovincial.

Estas medidas contribuirían a asegurar una adecuada protección para los usuarios del transporte público y terceros afectados en caso de accidentes o siniestros. Además, proporcionarían una mayor claridad y certeza a los propietarios de vehículos sobre los requisitos legales y los niveles de cobertura necesarios para cumplir con las regulaciones vigentes. En consecuencia, se promovería un transporte público más seguro y responsable en todo el país.

## **Capítulo 6. Sistemas Normalizados de Gestión del Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial**

Para el desarrollo de una ciudad o región es fundamental contar con un Sistema Normalizado de Gestión del Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial, que establezca ciertas directrices y proponga procedimientos estandarizados para la planificación, regulación y control del tráfico, tanto vehicular como peatonal, mediante una adecuada coordinación interinstitucional y un oportuno monitoreo y evaluación de riesgos.

Para ello es indispensable contar con un Plan de Movilidad Segura y Sostenible que promueva un transporte seguro, eficiente y que emplee tecnologías limpias a fin de reducir la contaminación. Para el caso de este proyecto, la ciudad de Ibarra es relativamente pequeña y un buen porcentaje de su población prefiere realizar sus desplazamientos a pie o en sus vehículos particulares, por lo que el plan de movilidad que se propone considera esta particularidad y se enfoca en la prevención de siniestros de tránsito.

Con el fin de priorizar la seguridad vial de los usuarios de la Av. El Retorno, el plan de movilidad contempla la implementación de señalización horizontal y vertical, claras y estandarizadas, la construcción de infraestructuras adecuadas y el fomento de campañas de concientización y educación vial orientadas a la población en general. Así mismo se procurar integrar distintos modos de transporte y fomentar el uso de medios no contaminantes, buscando impulsar la migración de los usuarios de vehículos particulares hacia medios masivos de transporte.

Para ello es necesario incorporar tecnologías avanzadas para la gestión del tráfico, puesto que un sistema normalizado se enfoca en mejorar la eficiencia, la fluidez y, sobre todo, la seguridad de los desplazamientos urbanos, reduciendo la congestión vehicular y mejorando la calidad de vida de los usuarios.

## 6.1. Propósito del Plan de Movilidad para la Av. El Retorno

El proyecto propuesto para la Av. El Retorno es compatible con el objetivo primordial de la LOTTTSV que es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del transporte terrestre, mejorar la seguridad vial y reducir los accidentes de tránsito. Al mismo tiempo, el proyecto también se enmarca con varios ODS establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, específicamente en aspectos como:

- ODS 3 - Salud y Bienestar
  - Meta 3.6 → Reducción de accidentes de tráfico
- ODS 4 - Educación de Calidad
  - Meta 4.1 → Asegurar la calidad de la educación primaria y secundaria: mejorando la seguridad a través del desarrollo de programas educativos de educación vial contemplados en Arts 4, 24 y 185 de la LOTTTSV
  - Meta 4.7 → Fomentar la educación global para el desarrollo sostenible
- ODS 9 - Industria, innovación e Infraestructura
  - Meta 9.1 → Desarrollo de infraestructura sostenible
- ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles
  - Meta 11.2 → Proporcionar el acceso al transporte público
  - Meta 11.6 → Reducción del impacto ambiental en ciudades
  - Meta 11.7 → Proporcionar el acceso a zonas verdes y espacios públicos seguros

En este marco, el principal objetivo del Plan de Movilidad para la Av. El Retorno es establecer un sistema de gestión de tráfico, movilidad y seguridad vial sólido y eficiente, que contribuya a una mejor calidad de vida de la población, salvaguarde la integridad de los usuarios de esta avenida y promueva el desarrollo sostenible de este sector de la ciudad de Ibarra.

Este propósito fundamental se logra a través de los siguientes objetivos específicos:

- Reducción de siniestros de tránsito y la gravedad de sus consecuencias, implementando medidas para mejorar la infraestructura y señalización.

- Mejorar la movilidad de la Av. El Retorno aplicando medidas específicas en los puntos conflictivos para garantizar el desplazamiento eficiente y seguro de los usuarios.
- Control del tráfico utilizando tecnologías de gestión del tráfico, como semáforos inteligentes, sistemas cámaras para el control de flujo y tecnología avanzada para la recopilación de datos en tiempo real, que permitan un análisis adecuado para la toma de decisiones sobre el tráfico
- Promoción de la seguridad vial realizando campañas de educación vial dirigidas a conductores y peatones para concientizarlos sobre el respeto a las normas de tráfico.
- Coordinación interinstitucional con MOVIDELNOR EP a fin de que ésta proporcione los ACT para colaborar con las brigadas a la entrada y salida de los alumnos de las unidades educativas ubicadas en la Av. El Retorno
- Evaluación y mejora continua, estableciendo indicadores para las medidas propuestas que permitan identificar posibles áreas o acciones de mejora
- Incentivar la protección del medio ambiente promoviendo una movilidad fluida y sostenible, así como la arborización del entorno urbano.

## **6.2. Análisis de riesgos e identificación de factores que influyen en la siniestralidad de la Av. El Retorno**

Con base en la información de siniestralidad de la Av. El Retorno, que consta en la Tabla 4 y Figura 17, se procedió a analizar la siniestralidad del sector en estudio mediante la identificación de los diferentes factores de riesgo enfocados en el tipo de siniestro, día y hora de ocurrencia, afectaciones a los involucrados y el tipo de intersecciones existentes.

Es importante señalar que se excluye del análisis a los ciclistas en razón de que el proyecto no contempla la implantación de una ciclo vía debido a la oposición de los propietarios de los locales comerciales ubicados a lo largo de la Av. El Retorno, por las razones que se exponen en el numeral 4.1.5. del presente estudio.

### **6.2.1. Identificación de factores de riesgo, causas y posibles soluciones para reducir la siniestralidad en la Av. El Retorno**

**6.2.1.1. Factores por tipo de siniestro.** Para el siguiente análisis, se tomó como referencia la Tabla 4 para interpretar y analizar las principales causas de los accidentes de tránsito, la clase de siniestro, que tipo de vehículos se encuentran involucrados y el resultado de las personas afectadas a consecuencia de estos accidentes de tránsito en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra.

**6.2.1.1.1. Análisis por clase de siniestro.** Para poder comprender de mejor manera las clases de siniestro que prevalecen en este sector, en la Tabla 13 se detalla con cifras reales, que corresponden al periodo entre enero 2022 a mayo 2023, los que corresponden a la información proporcionada por el departamento de estadística de MOVIDELNOR y el visor de siniestralidad de la ANT. La información presentada está referida exclusivamente a las 7 intersecciones que se encuentran en los tramos 1 y 2 de la Av. El Retorno.

**Tabla 13** *Análisis de factores de riesgo por clase de siniestro*

Ítem	Clase de siniestro	Cantidad
1	Choque lateral	7
2	Choque posterior o por alcance	4
3	Rozamiento	4
4	Atropello	3
5	Estrellamiento	3
6	Perdida de pista	2
7	Caída de pasajero	1
8	Otros	1

*Fuente:* Elaboración autores



- Como se puede observar la clase de siniestro que se encuentra en primer lugar es el choque lateral, esto se relaciona a que en el tramo de estudio se tienen siete intersecciones, lo cual influye directamente al momento de tratar de incorporarse o cruzar la avenida principal.

  - Como posibles causas se considera conducir el vehículo superando los límites máximos de velocidad y el irrespeto a las señales reglamentarias de tránsito tales como: luz roja del semáforo, pare, ceda el paso, etc.
  - Las posibles soluciones se podrían encaminar con campañas de concientización y respeto a las señales de tránsito, mejoramiento en la señalización, tanto vertical como horizontal en las intersecciones, instalación de cámaras con foto multas para los vehículos que no respetan la luz roja del semáforo.
- El choque por alcance y rozamiento se encuentran como la segunda clase de siniestros en la tabla, se debe tomar en cuenta que es un sector muy transitado por la presencia de locales comerciales, unidades educativas, centros recreativos y un cementerio, estos factores influyen en el comportamiento inadecuado de los conductores a la hora de realizar alguna maniobra inesperada y por tal razón, causar accidentes.

  - Como posibles causas se considera la impericia e imprudencia, no mantener la distancia prudente con respecto al vehículo que le antecede, el irrespeto a las señales de tránsito tales como: luz roja del semáforo, pare, ceda el paso.
  - Las posibles soluciones para esta clase de siniestros serían una mejor señalización vertical con delimitación de carriles de circulación, evitar formar doble carril al momento de retirar a los estudiantes de las unidades educativas, colocar zonas de parqueo cerca de las instituciones y locales comerciales con tarifas diferenciadas y con tiempo máximo de permanencia.
- El atropello y estrellamiento es la siguiente clase de siniestro que afecta a este sector, de lo que se analizó en estos accidentes hay un factor muy importante a ser considerado, de los cuatro accidentes tres de ellos sucedieron entre los días viernes y sábado y

solamente uno el día martes, es muy probable que los conductores irrespetaron las señales de tránsito.

- Como posibles causas se considera el exceso de velocidad, la impericia e imprudencia, conducir el vehículo superando los límites de velocidad, tomando en cuenta que en esta avenida el límite de velocidad es 50 Km/h.
  - Las posibles soluciones para esta clase de siniestros son fomentar las buenas prácticas de conducción respetando las señales de tránsito, instalación de reductores de velocidad en los tramos de mayor accidentabilidad poniendo énfasis en los alrededores de las unidades educativas, realizar controles de velocidad periódicamente o colocar radares para limitar la velocidad de circulación a los automotores, realizar campañas de seguridad vial y el correcto uso de los semáforos y pasos cebras para conductores y peatones.
- En el penúltimo lugar de la tabla tenemos la pérdida de pista, revisando el día y el lugar en donde sucedieron estos accidentes hay una particularidad que llama la atención, los dos accidentes sucedieron el fin de semana en la misma dirección Av. El Retorno y Rio Tahuando, en distintos tipos de vehículos el uno se movilizaba en automóvil y el otro en una motocicleta.
- Como posibles causas se considera el conducir el vehículo superando los límites de velocidad, el irrespeto a las señales reglamentarias de tránsito tales como: luz roja del semáforo, pare, ceda el paso, etc.
  - Las posibles soluciones para esta clase de siniestros concientizar a los conductores respetando las señales de tránsito, se debe considerar que en el sector del accidente existe semáforos, señalización horizontal y vertical, pero no es suficiente para evitar los accidentes de tránsito, complementando el trabajo realizado en esta intersección se debería colocar reductores de velocidad o instalar radares para limitar la velocidad de circulación.

- La caída de pasajero y otros se encuentra en el último lugar de la tabla, tomando en cuenta que es un sector con algunas rutas de transporte público, se considera que es un punto favorable para este servicio el no tener una alta incidencia en este tipo de accidentes de tránsito.
  - Como posibles causas se considera el irrespeto a las señales reglamentarias de tránsito, la impericia e imprudencia.
  - Las posibles soluciones para esta clase de siniestros es fomentar las buenas prácticas de conducción respetando las señales de tránsito, el correcto uso de las paradas de transporte, tomar y dejar a los pasajeros solamente en las paradas asignadas.

**6.2.1.1.2. Análisis por causa del siniestro.** Después de analizar las clases de accidentes que suceden en el sector de estudio, se puede identificar tres causas principales como se indica en la tabla 14, donde se detalla la cantidad de infracciones de tránsito cometidas por los conductores en los accidentes suscitados en la Av. El Retorno.

**Tabla 14** *Análisis de factores de riesgo por causa del siniestro*

Ítem	Causa del siniestro	Cantidad
1	Irrespeto a las señales de tránsito	10
2	Exceso de velocidad	8
3	Impericia e imprudencia	7

*Fuente:* Elaboración autores

El irrespeto a las señales de tránsito es la primera causa con diez casos comprobados que terminaron en accidentes de tránsito en el tramo seleccionado, las señales de tránsito siempre han sido una norma que regula el comportamiento entre los diferentes actores viales, que sirven para evitar siniestros en las vías, por este motivo no solo se deben conocer y respetar, sino que entender la importancia que tienen en el momento que se utiliza y se comparte una vía, sea como conductor o peatón.

El exceso de velocidad se ubica como la segunda causa de accidentes de tránsito en el presente estudio con ocho casos; cuando se conduce a velocidades altas aumenta la probabilidad de que el conductor pierda el control del automóvil al momento de esquivar un obstáculo, la distancia de frenado será mayor y la posibilidad de recuperar el control del vehículo será menor. A mayor velocidad aumenta la inseguridad y el riesgo de conducción, si al llegar a una intersección o tomar una curva a velocidades altas esto reducirá la posibilidad de realizar maniobras evasivas inmediatas.

La tercera causa identificada en el presente análisis, con siete casos, es la impericia e imprudencia al momento de conducir, esto quiere decir que a causa de errores tales como; calcular mal la velocidad, cambiarse de carril intempestivamente cuando se tiene a otro vehículo en el llamado punto ciego, no respetar la luz roja por estar utilizando el teléfono u otro aparato distractor, todas estas decisiones o malas maniobras que realice el conductor pueden desencadenar en un accidente de tránsito con un desenlace fatal.

**6.2.1.1.3. Análisis por tipo de servicio vehicular.** Considerando que el estudio realizado se encuentra en una zona urbana es importante identificar qué tipo de vehículos están involucrados en los accidentes de tránsito, de esta manera se puede proponer medidas para mitigar y reducir los índices de siniestralidad en el tramo seleccionado.

**Tabla 15** *Análisis de factores de riesgo por tipo de servicio vehicular*

Ítem	Tipo servicio vehicular	Cantidad
1	Servicio particular	18
2	Servicio publico	3
3	Comercial	2
4	No identificado	2

*Fuente:* Elaboración autores

De los resultados obtenidos se puede identificar que los conductores de vehículos particulares son los que más se encuentran involucrados en accidentes de tránsito con

dieciocho casos, seguidos por los conductores de servicio público con tres casos y por último el servicio comercial con dos casos respectivamente.

Las causas más comunes de los accidentes de tránsito se encuentran identificadas en este estudio, sin embargo, estos factores son prevenibles mediante la concientización y educación adecuada a los conductores, generando conciencia sobre la importancia de la vida y la responsabilidad que involucra conducir.

A parte del factor humano también se debe precautelar el estado del vehículo realizando los mantenimientos programados de acuerdo al manual del fabricante, aprobar la RTV de acuerdo al calendario de matriculación y de esta manera se puede tener un control e historial de posibles anomalías y fallas para ser corregidas a tiempo; chequear permanentemente el estado y presión de los neumáticos, ya que este componente es el punto de contacto directo del vehículo con la vía, además es clave en la estabilidad del auto considerando que cumplen una función fundamental en el frenado y agarre, esto ayuda a evitar accidentes por deslizamiento y reduce la distancia de frenado.

**6.2.1.1.4. Factores por Día y hora de ocurrencia.** Los datos de siniestralidad evidencian dos aspectos marcados en la ocurrencia de los siniestros. Durante la semana laboral, los siniestros se concentran entre las 10:00 y las 15:00 horas, en tanto que el fin de semana las horas más críticas van desde las 18:00 del viernes hasta las 05:00 del sábado.

**Tabla 16** Siniestros por día y hora de ocurrencia

Ítem	Día de ocurrencia	Periodo de ocurrencia						Cantidad
		00:00 – 05:59	06:00 – 09:59	10:00 – 14:59	15:00 – 17:59	18:00 – 20:59	21:00 – 00:00	
1	Lunes		1	1	1			3
2	Martes			3	1			4
3	Miércoles			1				1
4	Jueves		1	2	1	1		5
5	Viernes	1	1	2		5		9
6	Sábado	4			1			5
7	Domingo	1		1		1		3

*Fuente:* Elaboración autores

**Tabla 17** *Análisis de factores de riesgo por siniestros en días laborables*

Siniestros ocurridos en días laborables	9
Causas	Posible solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Congestión por la hora pico del mediodía.</li> <li>- Personas aprovechan hora de almuerzo para realizar gestiones particulares.</li> <li>- Distracciones como uso teléfono celular o enfocarse en otros asuntos laborales o particulares.</li> <li>- Fatiga por jornada matutina pesada o por falta de descanso la noche anterior.</li> <li>- Presencia mayor de peatones que circulan por un sector altamente comercial.</li> <li>- Condiciones climáticas adversas como el calor intenso al medio día.</li> <li>- Trabajos en la vía porque instituciones públicas de servicios y mantenimiento no laboran los fines de semana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover y alentar la conducción segura durante todas las horas del día.</li> <li>- Empleadores deben considerar un tiempo adecuado para el almuerzo de sus empleados.</li> <li>- Campañas de educación vial enfocadas en los riesgos de manejar en horas del mediodía</li> </ul>

*Fuente:* Elaborado por los autores

**Tabla 18** *Análisis de factores de riesgo por siniestros en fines de semana*

Siniestros ocurridos en fin de semana	9
Causas	Posible solución
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento del tráfico por fin de la jornada laboral o por actividades recreativas o sociales.</li> <li>- Fatiga</li> <li>- Conducir bajo la influencia del alcohol u otras sustancias</li> <li>- Comportamientos arriesgados como exceder los límites de velocidad o ignorar señales de tráfico</li> <li>- Mala visibilidad por la falta de luz natural</li> <li>- Deslumbramiento por luces de otros vehículos</li> <li>- Distracciones por el uso del celular o conversaciones con los demás ocupantes del vehículo.</li> <li>- Malas condiciones climáticas (lluvia o niebla).</li> <li>- Falta o insuficiencia de iluminación</li> <li>- Menor presencia policial durante las noches.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descanso adecuado.</li> <li>- Promover la educación vial</li> <li>- Campañas enfocadas en la responsabilidad en el consumo de alcohol.</li> <li>- Controles aleatorios de alcoholemia.</li> <li>- Controles operativos continuos</li> <li>- Campañas de seguridad vial específicas para los viernes por la noche.</li> </ul>

*Fuente:* Elaborado por los autores

**6.2.1.1.5. Factores por lesiones y fallecimientos.** Los datos de siniestralidad en el periodo analizado, enero 2022 – mayo 2023, no reportan fallecidos en la Av. El Retorno, pero ello podría deberse a que durante gran parte del año 2022 la circulación en el Tramo 2

de la avenida fue irregular por los trabajos de regeneración urbana ejecutados por el GADM Ibarra, los que únicamente permitían la circulación por sectores alternado y de manera discontinua. Pese a eso si se reportan lesionados leves y graves (7).

No obstante, es importante analizar los riesgos que implican circular en una avenida de 4 carriles (2 por sentido) en un sector altamente comercial y que concentra gran número de usuarios, tanto peatones como conductores.

**Tabla 19** Análisis de factores de riesgo para lesionados o fallecidos

Lesionados o Fallecidos	Lesionados 7	Fallecidos 0
Causas	Posible solución	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No respetar las señales de tráfico (señales de pare y semáforos)</li> <li>- Exceso de velocidad, es común y muy peligroso en vías urbanas.</li> <li>- Impericia e imprudencia (maniobras incorrectas, cambios bruscos de carril, adelantamientos peligrosos o no ceder el paso a otros usuarios).</li> <li>- Distracciones debido al uso del teléfono celular y otros dispositivos electrónicos</li> <li>- Falta de educación vial</li> <li>- Consumo de alcohol y drogas (altera los reflejos y la coordinación, impidiendo adecuada toma de decisiones)</li> <li>- Condiciones climáticas adversas (lluvia o niebla.</li> <li>- Infraestructura inadecuada o en mal estado</li> <li>- Falta de señalización y pasos peatonales seguros.</li> <li>- No uso del cinturón de seguridad (conductor o pasajeros)</li> <li>- Uso inadecuado o falta de uso de la silla para bebés.</li> <li>- Fatiga y somnolencia (baja capacidad de atención y reacción).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación vial para concientizar respeto a las leyes de tránsito.</li> <li>- Aplicación de leyes y sanciones vigentes, tanto a conductores como a peatones.</li> <li>- Mejoramiento de la infraestructura vial que otorgue las condiciones adecuadas para todos los usuarios.</li> <li>- Promoción de comportamientos seguros y de respeto de los conductores hacia los demás usuarios de las vías y viceversa.</li> </ul>	

*Fuente:* Elaborado por los autores

**6.2.1.1.6. Factores por estado de la vía.** El principal objetivo para reducir el riesgo en una vía es la combinación de estrategias que impliquen a todos los actores viales a fin de tener una óptima seguridad vial. En primer lugar, la mejora de la infraestructura vial, por otro lado, el vehículo y su capacidad de evitar el accidente o su vez reducir sus consecuencias. Finalmente, el usuario, actuando de forma preventiva, evitando riesgos, estas estrategias ayudarán a mejorar la seguridad vial y reducir los riesgos. De acuerdo al

análisis de accidentabilidad establecido a lo largo de la Av. El Retorno, específicamente en los tramos de estudio, se identifica siete intersecciones con mayor índice de siniestralidad:

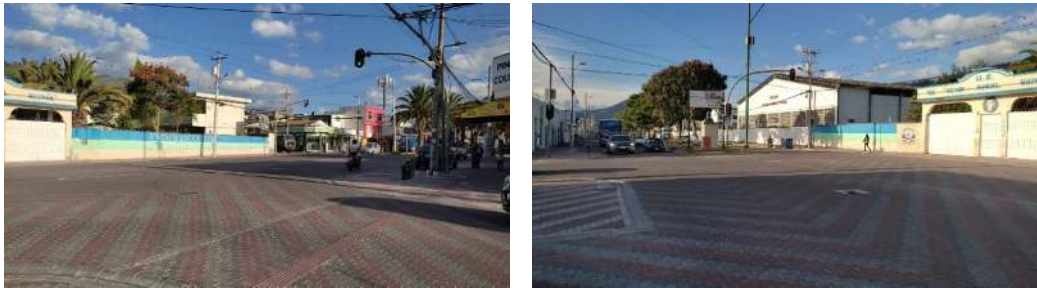
**Tabla 20** *Siniestros por intersección*

Ítem	Descripción	Siniestros / intersección
1	Av. El Retorno y Ricardo Sánchez	6
2	Av. El Retorno y Rio Tahuando	5
3	Av. El Retorno y Rio Túmbez	4
4	Av. El Retorno y Juan Francisco Bonilla	4
5	Av. El Retorno y Rio Chinchipe	4
6	Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre	1
7	Av. El Retorno y Rio Puyango	1

*Fuente:* Elaborado por los autores

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Ricardo Sánchez**

**Tabla 21** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Ricardo Sánchez

Intersección Av. El Retorno y Ricardo Sánchez		Siniestros / Intersección <b>6</b>
		
<b>CAUSAS</b>		<b>Posible solución</b>
<b>Causas Infraestructura</b>	<b>Causas conductor</b>	
Señalización vial (horizontal y vertical) inexistente	Irrespeto a señales reglamentarias de tránsito	Instalación de reductores de velocidad
Delimitación peatón - vehículo inexistente	Imprudencia	Instalación de bolardos
No existe seguridad al estudiante	Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.	Demarcación de señalización
		Instalación señales verticales
		Conformación de brigadas de seguridad (Padres de familia)

*Fuente:* Elaborado por los autores



Debido a la presencia de un equipamiento urbano de educación y con un alto nivel de circulación peatonal, es importante que todos los actores viales cuenten con elementos que resguarden su integridad física al momento de circular en este sector. Debido a las reformas geométricas realizadas por el GADM Ibarra, se evidencia que el peatón es el usuario que más expuesto se encuentra, ya que no cuenta con una delimitación física que establezca el área para el peatón y el área para el vehículo. Por lo que es factible la instalación de bolardos, reductores de velocidad y la demarcación vial (pasos peatonales, flechas de direccionamiento vial), señalización longitudinal (delimitación de estacionamiento y carril); así como también la instalación de señalamientos verticales correspondientes al sector.

Es importante además la instalación de bolardos abatibles con la finalidad de separar flujos en el sector de la unidad educativa, precautelando así un cruce con menor desplazamiento para estudiantes y peatones en general.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Tahuando**

**Tabla 22** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Tahuando


<i>Intersección Av. El Retorno y Río Tahuando</i>		Siniestros / Intersección <b>5</b>
		
<b>CAUSAS</b>		
<i>Causas Infraestructura</i>	<i>Causas conductor</i>	<i>Posible solución</i>
<p>Señalización vial (horizontal y vertical) en mal estado</p> <p>Falta de control operativo</p>	<p>Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.</p> <p>Atropellos</p> <p>Irrespeto a las señales de tránsito (semáforo)</p>	<p>Instalación de reductores de velocidad</p> <p>Demarcación de señalización</p> <p>Mantenimiento señales verticales</p> <p>Reformas geométricas: (Ensanchamiento aceras - Instalación de bolardos)</p> <p>Señalización podotáctil</p> <p>Presencia efectivos de control ACT</p>

*Fuente:* Elaborado por los autores

En la intersección que antecede, se evidencia vestigios de señalización horizontal; sin embargo, esta no ha tenido el mantenimiento correspondiente, haciendo que se pierda su función y que el irrespeto a la misma aumente. Es importante que, debido a la presencia de un cementerio, se brinde seguridad al peatón mediante reformas geométricas como ensanchamientos de acera con elementos de seguridad (bolardos). De acuerdo al análisis de accidentabilidad del sector, una de las principales causas de provocan siniestros es el conducir el vehículo superando los límites máximos de velocidad, por lo que la instalación de reductores de velocidad es viable, así como también la instalación de radares tipo “foto rojo”, este sistema se emplea para vigilar el respeto de la luz roja de los semáforos de cruces y pasos peatonales, siendo además un apoyo a la limitación de velocidad en vías urbanas.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Túmbez**

**Tabla 23** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Túmbez

Intersección Av. El Retorno y Río Túmbez		Siniestros / Intersección <b>4</b>
		
<b>CAUSAS</b>		
<b>Causas Infraestructura</b>	<b>Causas conductor</b>	<b>Posible solución</b>
Señalización vial (horizontal y vertical) en mal estado	No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos. Hacer maniobras de alto riesgo (giro en u) Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad. No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos. Realizar cambio brusco o indebido de carril.	Demarcación de señalización Mantenimiento e instalación de señales verticales Instalación de reductores de velocidad Campañas de concientización

*Fuente:* Elaborado por los autores

Como se muestra en la fotografía, los conductores realizan maniobras de alto riesgo, debido a la falta de señalización que lo prohíba, provocando accidentes de tipo lateral. A pesar de tener una delimitación física entre la acera y la calzada, la falta de señalización de pasos o cruces peatonales provocan inseguridad en la circulación del peatón.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y calle Juan Francisco Bonilla**

**Tabla 24** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y calle Juan Francisco Bonilla

Intersección Av. El Retorno y Juan Francisco Bonilla		Siniestros / Intersección <b>4</b>
<b>CAUSAS</b>		
<b>Causas Infraestructura</b>	<b>Causas conductor</b>	<b>Posible solución</b>
Señalización vial (horizontal y vertical) en mal estado Delimitación de flujos vehiculares inexistente	No respetar las señales reglamentarias de tránsito (semáforo). Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad. No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.	Instalación de reductores de velocidad Instalación de bolardos o separadores para delimitar flujos vehiculares Demarcación de señalización Instalación señales verticales

*Fuente:* Elaborado por los autores

Las condiciones geométricas de esta intersección son evidentemente inseguras, a pesar de contar con un dispositivo de control semafórico, no se tiene la delimitación física entre los flujos vehiculares, provocando que los conductores realicen maniobras de giro e incorporación a vías transversales de manera insegura, tanto para otros vehículos como para los peatones. En este sentido, se propone la instalación de bolardos abatibles con cintas reflectivas, este sistema de seguridad funciona como separador de flujos, además de absorber las energías del impacto, en caso de accidentes de circulación.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Chinchipe**

**Tabla 25** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Chinchipe

<i>Intersección Av. El Retorno y Río Chinchipe</i>		Siniestros / Intersección <b>4</b>
		
<b>CAUSAS</b>		
<b><i>Causas Infraestructura</i></b>	<b><i>Causas conductor</i></b>	<b><i>Posible solución</i></b>
Señalización vial (horizontal y vertical) inexistente Delimitación peatón - vehículo inexistente No existe seguridad al estudiante	Irrespeto a señales reglamentarias de tránsito Imprudencia Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.	Instalación de reductores de velocidad Instalación de bolardos Demarcación de señalización Instalación señales verticales Conformación de brigadas de seguridad (Padres de familia)

*Fuente:* Elaborado por los autores

Esta intersección forma parte complementaria a las condiciones geométricas de la intersección formada por la Av. El Retorno y Ricardo Sánchez, debido al espacio compartido por la presencia de la unidad educativa, por lo que las medidas recomendadas para este sector son igualmente aplicables para este punto.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre**

**Tabla 26** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre

Intersección Av. El Retorno y Av. Teodoro Gómez de la Torre		Siniestros / Intersección 1
		
<b>CAUSAS</b>		
<b>Causas Infraestructura</b>	<b>Causas conductor</b>	<b>Posible solución</b>
Señalización vial (horizontal y vertical) en mal estado	No respetar las señales reglamentarias de tránsito (pare, ceda el paso, luz roja del semáforo, etc.).	Demarcación de señalización
Delimitación de flujos vehiculares inexistente		Instalación señales verticales

*Fuente:* Elaborado por los autores

Al ser el arranque de la Av. El Retorno, este punto requiere de una señalización en su totalidad, tanto horizontal como vertical, enfatizando la demarcación del área dedicada al peatón, además de establecer carriles de circulación definidos para la incorporación con la Av. Teodoro Gómez de la Torre, la cual es considerada como uno de los ejes viales más importantes de la ciudad.

**Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Puyango**

**Tabla 27** Análisis de riesgos intersección Av. El Retorno y Río Puyango

<i>Intersección Av. El Retorno y Río Puyango</i>		<b>Siniestros / Intersección 1</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
<b>CAUSAS</b>		
<b>Causas Infraestructura</b>	<b>Causas conductor</b>	<b>Possible solución</b>
Señalización vial (horizontal y vertical) en mal estado	No respetar las señales reglamentarias de tránsito (pare). No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos.	Demarcación de señalización Instalación señales verticales

*Fuente:* Elaborado por los autores

Debido a sus condiciones geométricas y forma de intersección en T, en el punto descrito es importante enfatizar la señalización horizontal y vertical correspondiente a ceder el derecho de vía, debido a que; en el análisis de accidentabilidad se registra como una de las principales causas que provocan accidentes de tránsito en esta intersección.

Con lo analizado se evidencia que los tramos de la Av. El Retorno son trayectos cortos, que por consecuencias suelen ser los más peligrosos. Debido a esta característica geométrica los accidentes se producen en vías locales o convencionales. A pesar de ser una vía conocida y transitadas con frecuencia, es importante que se extreme precauciones, como respetar la velocidad y las señales de tránsito, así como también es importante considerar la climatología, sobre todo en invierno.

### **6.2.2. Medidas generales para los riesgos identificados en el sector en estudio**

El irrespeto a las señales de tránsito, el exceso de velocidad y la imprudencia al conducir en la Av. El Retorno se han convertido en una problemática que compromete la seguridad vial y la calidad de vida en el sector. Los conductores que optan por ignorar las señales de tráfico y las normativas establecidas contribuyen a un ambiente caótico en la vía, poniendo en peligro no solo sus propias vidas, sino también la de peatones, ciclistas y otros automovilistas.

El exceso de velocidad es una preocupación constante en la Av. El Retorno, donde algunos conductores suelen acelerar más allá de los límites permitidos. Esta conducta no solo aumenta la probabilidad de accidentes graves, sino que también reduce el tiempo de reacción y la capacidad de anticipar situaciones de peligro.

La imprudencia al conducir, que incluye maniobras riesgosas como adelantamientos indebidos, cambio de carril abrupto y uso del teléfono móvil mientras se conduce, añade una capa adicional de peligro. Estas acciones aumentan las probabilidades de colisiones y, en última instancia, ponen en riesgo la integridad de todos los involucrados.

Las consecuencias de estas conductas son graves como:

- Accidentes y lesiones: El incumplimiento de las señales y las prácticas imprudentes aumentan las probabilidades de accidentes automovilísticos, que pueden resultar en lesiones graves o incluso fatales para los involucrados.
- Congestión vial: El comportamiento irresponsable puede causar bloqueos y congestión en el tráfico, afectando a todos los usuarios de la vía y prolongando los tiempos de viaje.
- Impacto en la calidad de vida: La falta de respeto a las normas de tránsito genera una sensación de inseguridad y malestar en la comunidad, afectando la calidad de vida de quienes viven y transitan en el sector.



- Daño a la infraestructura: El exceso de velocidad y las maniobras imprudentes pueden causar un desgaste prematuro en la infraestructura vial, lo que aumenta los costos de mantenimiento y reparación.
- Multas y sanciones legales: Los conductores que son sorprendidos irrespetando las señales de tránsito o conduciendo de manera imprudente enfrentan multas y posibles sanciones legales.

Estas problemáticas se abordarán de manera integral a través de campañas de concientización, mayor presencia ACT y la promoción de una cultura de respeto y responsabilidad en el tráfico. Solo así se transformará la Av. El Retorno en un espacio seguro y agradable para todos los usuarios.

**6.2.2.1. Campañas de concientización a conductores y peatones en la Av. El Retorno.** Para evitar accidentes en la Av. El Retorno, es crucial llevar a cabo campañas de concientización dirigidas tanto a conductores como a peatones. Estas campañas se enfocan en brindar información y consejos prácticos para garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía.

Las campañas de concientización en seguridad vial en la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán de la Av. El Retorno son importantes porque ayudan a educar a los estudiantes sobre la importancia de respetar las normas de tráfico, fomentar el comportamiento responsable al cruzar calles y utilizar medios de transporte seguros, y reducir los riesgos de accidentes viales. Estas iniciativas pueden contribuir a crear hábitos seguros desde una edad temprana y promover una cultura de seguridad vial en la comunidad.

Las campañas de concientización contarán con lo siguiente:

- Material educativo: Folletos, carteles y gráficos que expliquen las reglas básicas de seguridad vial en las intersecciones. Incluye información sobre señales de tránsito, prioridades de paso y comportamientos seguros.

- Talleres y charlas: Se organizará talleres presenciales o en línea en los que expertos en seguridad vial puedan compartir consejos prácticos con conductores y peatones. Esto fomenta la participación y la discusión de situaciones reales.
- Videos informativos: Los videos ilustran escenarios comunes en intersecciones y muestran ejemplos de cómo deben comportarse conductores y peatones para evitar accidentes.
- Testimonios reales: Las historias reales de accidentes ocurridos en intersecciones debido a comportamientos inseguros. Estos testimonios impactan emocionalmente y resaltan la importancia de la seguridad vial
- Enfoque en los puntos críticos: Se identifica las intersecciones más peligrosas de la Av. El Retorno y enfocara las campañas en esas áreas, proporcionando información específica sobre cómo abordar los desafíos que presentan.
- Uso de redes sociales: Se publicará contenido relacionado con la seguridad vial en las redes sociales, utilizando imágenes, videos y mensajes que llamen la atención de conductores y peatones.
- Eventos en la comunidad: Se organizará eventos en la comunidad, como ferias de seguridad vial, donde se brindará demostraciones prácticas y actividades educativas para todas las edades.
- Colaboración con autoridades locales: Se trabajará en conjunto con las autoridades de la unidad educativa para asegurarse de que las campañas se ajusten a las regulaciones y que haya una presencia de ACT más visible en el sector.

**6.2.2.2. Bancas y arborización.** La implementación de bancas y arborización en la Av. El Retorno constituye una medida estratégica, que no solo embellece el entorno urbano, sino que también contribuye significativamente a mejorar la seguridad vial. Las bancas, dispuestas estratégicamente a lo largo de la avenida, proporcionan áreas de descanso para peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, fomentando así una

mayor interacción entre los diferentes modos de movilidad y reduciendo la posibilidad de accidentes relacionados con la fatiga o la distracción.

La arborización, por su parte, tiene un impacto positivo tanto estético como funcional. La presencia de árboles en la avenida no solo añade un aspecto visualmente agradable, sino que también desempeña un papel fundamental en la seguridad vial. Los árboles proporcionan sombra, lo que puede disminuir el resplandor del sol y mejorar la visibilidad de los conductores en situaciones de luz intensa. Además, la vegetación puede actuar como un dispositivo natural para ralentizar la velocidad de los vehículos, al crear una sensación de estrechez en la carretera y alentar a los conductores a reducir la velocidad.

La combinación de bancas y arborización en la Av. El Retorno no solo brinda beneficios visuales y de confort, sino que también juega un papel crucial en la mejora de la seguridad vial. Al proporcionar áreas de descanso y promover un ambiente más relajado, se incentiva a los conductores a mantener la atención en la vía y a respetar las señales de tránsito.

### **6.3. Matriz de Riesgos para la Av. El Retorno**

Con base en la información recopilada y en la identificación de los riesgos que involucra la circulación, tanto vehicular como peatonal en la Av. El Retorno, se elaboró la matriz de riesgos presentada en la Tabla 28.

Esta matriz, además de ser una herramienta visual, está concebida también como un instrumento que permitió categorizar y evaluar los posibles riesgos de los tramos de este proyecto, así como también clasificar los riesgos según su impacto y probabilidad.

El análisis del impacto de los riesgos permitirá priorizar las medidas que deban implementarse, posibilitará que las decisiones se tomen con base en datos reales y de esta manera, se pueda minimizar las amenazas y aprovechar las oportunidades, optimizando los recursos y marcando la estrategia para una adecuada gestión del tráfico en la Av. El Retorno.



#### **6.4. Riesgos Potenciales: medidas de mitigación propuestas**

Una vez evaluado el impacto que los diferentes riesgos identificados pueden tener sobre los peatones y conductores que transitan por la Av. El Retorno, se procedió a establecer las estrategias de reducción de riesgos tendientes a minimizar las amenazas establecidas.

Las medidas de mitigación de riesgos potenciales planteadas, están destinadas a reducir la probabilidad de que se produzcan los diferentes sucesos identificados en la matriz y, sobre todo, para minimizar las consecuencias de dichos riesgos sobre los usuarios de la Av. El Retorno.

Las medidas propuestas partieron de la identificación temprana de las posibles amenazas, algunas de las cuales son comunes para todos los usuarios de la avenida y otras son particulares para cada uno de ellos, sean peatones, conductores o motociclistas.

Las medidas de mitigación buscan implementar protocolos de seguridad mediante la capacitación de los usuarios, el empleo de tecnologías de control de tránsito, mantenimiento regular de la avenida y campañas de comunicación efectiva dirigidas a la población. Así mismo, se plantea la colaboración interdepartamental entre diferentes instituciones como el GADM Ibarra, Empresa Pública Regional Norte S.A. (EMELNORTE), etc., lo que permitirá afianzar una cultura de seguridad y crear un entorno más seguro para los usuarios de la Av. El Retorno.

En las Tablas de la 29 a la 32, se presentan las Medidas de Mitigación de Riesgos Potenciales comunes para todos los usuarios, para peatones, conductores y motociclistas, respectivamente.

**Tabla 29 Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación comunes para todos los actores viales**

Matriz de Evaluación de Riesgos: Medidas de Mitigación para RIESGOS POTENCIALES		NIVEL DE IMPACTO DEL RIESGO									MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMUNES PARA TODOS LOS ACTORES VIALES
		Peatón			Conductores			Motociclistas			
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
Siniestros	Choques laterales				12		25				- Implementar una adecuada señalización horizontal y vertical en cada vía transversal: señal vertical de Pare y marca de pavimento con leyenda Pare - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Choque por alcance				12		16				- Implementar una adecuada señalización horizontal y vertical en la avenida: señal vertical con límite de velocidad. - Instalación de cámaras de control de tráfico para monitoreo de la velocidad de los usuarios - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Atropellos	25									- Modificaciones de la infraestructura urbana para mejorar la movilidad - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
Personas involucradas.	Lesionados leves		9			5		4			- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Lesionados graves	16				6	16				- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito.
	Fallecidos	20			10		16				- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito.
Impericia e imprudencia	Cambios bruscos de carril				9		20				- Implementar una adecuada señalización horizontal: demarcación de carriles. - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito.
	Giros en U					20		20			- Implementar señalización vertical de Prohibido giro en U - Modificaciones de infraestructura para mejorar la movilidad.
	Parqueo en doble fila o mal estacionado				15				1		- Señalización horizontal: línea continua para definir bahía de estacionamiento - Modificaciones de infraestructura para mejorar la movilidad.
	Bajarse o subirse a vehículos en movimiento	20									- Implementar una adecuada señalización horizontal y vertical.
	Cruzar por sitios no permitidos	25							12		- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito.
	No transitar por las aceras	20									- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito.
Irrespeto leyes de tránsito	Exceso de velocidad				16			16			- Introducción de nuevas tecnologías para control de tránsito - Campañas informativas a la población sobre las nuevas tecnologías instaladas para que conozcan sobre su funcionamiento, proceso de sanción y monto de las sanciones - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Irrespetar semáforo					8		16			- Introducción de nuevas tecnologías para control de tránsito - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Irrespetar la señal de PARE					9		16			- Verificación constante de que las señales verticales de PARE sean visibles, que no se encuentren deterioradas o tapadas por vegetación y otros. - Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
	Irrespetar las paradas de bus establecidas	16			25						- Campañas de educación vial para incentivar el respeto a las leyes de tránsito
Factor humano	Conducir o circular bajo los efectos del alcohol y/o drogas	16			20			16			- Controles operativos - Campañas de concientización sobre la conducción bajo efectos del alcohol y/o drogas - Campañas de concientización sobre la importancia de un adecuado descanso para la conducción
	Fatiga / Somnolencia			1	12			12			- Campañas de concientización sobre el peligro de ciertos medicamentos al momento de la conducción, dirigida especialmente a los adultos mayores
	Consumo de ciertos medicamentos			1		6		6			- Campañas de concientización sobre el manejo de las emociones en la conducción
	Estrés		9		20			20			- Promover las campañas de concientización con la institución responsable de la gestión del tránsito en la ciudad.
	Falta de campañas de concientización	16			16			16			
Distracciones	Utilizar el teléfono celular	20			20			12			- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Manipular dispositivos de audio y/o video			1	16				4		- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Maquillarse			1	15				1		- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
	Desplazamiento rutinario			6	20			16			- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
Condiciones de la vía	Falta de señalización	16			16			16			- Implementar una adecuada señalización horizontal y vertical, tanto en la Av. El Retorno como en las transversales. - Fortalecer las señales de tránsito preventivas, restrictivas, informativas. - Establecer cronogramas para el repintado de la señalización horizontal en la avenida y sus transversales.
	Falta de mantenimiento				20			20			- Coordinar acciones con el GADM Ibarra para una adecuada planificación del mantenimiento vial de la avenida. - Establecer cronogramas para el mantenimiento de la avenida y sus transversales.
	Obstáculos en la vía (casetas, basureros)			2	9			9			- Coordinar acciones con el GADM Ibarra para retirar los obstáculos que existen en la vía. - Coordinar con el Dpto. de Ambiente del GADM Ibarra para que los basureros sean colocados en sitios estratégicos sobre las veredas para que no obstaculicen la circulación.
	Mal estado de veredas		12								- Coordinar acciones con el GADM Ibarra para una adecuada planificación del mantenimiento y reparación de las veredas
	Iluminación deficiente		9			4		6			- Coordinar acciones con el GADM Ibarra y EMELNORTE para la instalación y mantenimiento de la iluminación en la avenida
Otros	Falta de mantenimiento al vehículo				12			8			- Operativos de control para verificar que los vehículos hayan cumplido con la Revisión Técnica Vehicular - Concientizar y promover en los usuarios que es mejor realizar los mantenimientos programados, que incurrir en gastos mayores cuando se trata de realizar un mantenimiento correctivo.
	Condiciones ambientales adversas			6	9			16			- Campañas de educación vial sobre la conducción y circulación bajo condiciones climáticas adversas. - Campañas de prevención para los usuarios de la avenida y de que manera afecta las condiciones climáticas adversas en el vehículo, reduce la visibilidad y como disminuye la adherencia de los neumáticos sobre la calzada.

Fuente: Elaborado por los autores

**Tabla 30 Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Peatones**

Matriz de Evaluación de Riesgos: Medidas de Mitigación para RIESGOS POTENCIALES		NIVEL DE IMPACTO DEL RIESGO									MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA PEATONES	
		Peatón			Conductores			Motociclistas				
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
Siniestros	Choques laterales						12	25				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensanchamiento de las veredas en las intersecciones para reducir la distancia de cruce de los peatones</li> <li>- Instalación de bolardos en las esquinas, para protección de los peatones en general y de los ACT que prestan su apoyo a las brigadas de seguridad a la salida de unidad educativa</li> <li>- Instalación adecuada de señalización podotáctil (equinas y aceras) para los persona con discapacidad visual</li> <li>- Fortalecer las campañas de educación vial para el correcto uso de pasos peatonales</li> </ul>
	Choque por alcance						12	16				
	Atropellos	25										
Personas involucra.	Lesionados leves		9				5			4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación vial y el correcto uso de las zonas demarcadas para cruces peatonales</li> <li>- Campañas de educación vial y el correcto uso de las zonas demarcadas para cruces peatonales</li> <li>- Campañas de educación vial y el correcto uso de las zonas demarcadas para cruces peatonales</li> </ul>
	Lesionados graves	16					6	16				
	Fallecidos	20				10		16				
Impericia e imprudencia	Cambios bruscos de carril					9		20				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar paradas de bus técnicamente definidas con señales horizontales y verticales.</li> <li>- Educar a los peatones para subir y bajar del transporte público únicamente en las paradas determinadas.</li> <li>- Campañas de educación vial y el correcto uso de las zonas demarcadas para cruces peatonales</li> <li>- Campañas del correcto uso de las veredas, evitando circular por la vía</li> </ul>
	Giros en U				20			20				
	Parqueo en doble fila o mal estacionado				15					1		
	Bajarse o subirse a vehículos en movimiento	20										
	Cruzar por sitios no permitidos	25								12		
	No transitar por las aceras	20										
Irrespeto leyes de tránsito	Exceso de velocidad					16		16				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación para los peatones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mantenerse atentos al estado del tránsito</li> <li>o Evitar el uso de elementos distractores</li> </ul> </li> <li>- Campañas de educación para los peatones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mantenerse atentos al estado del tránsito</li> <li>o Evitar el uso de elementos distractores</li> </ul> </li> <li>- Campañas de educación para los peatones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mantenerse atentos al estado del tránsito</li> <li>o Evitar el uso de elementos distractores</li> </ul> </li> <li>- Educar a los peatones para subir y bajar del transporte público únicamente en las paradas determinadas.</li> </ul>
	Irrespetar semáforo					8		16				
	Irrespetar la señal de PARE					9		16				
	Irrespetar las paradas de bus establecidas	16			25							
Factor humano	Conducir o circular bajo los efectos del alcohol y/o drogas	16			20			16				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación para los peatones sobre el uso de drogas y/o alcohol</li> <li>- Promover las campañas de concientización con la institución responsable de la gestión del tránsito en la ciudad.</li> </ul>
	Fatiga / Somnolencia			1	12				12			
	Consumo de ciertos medicamentos			1	6				6			
	Estrés		9		20			20				
	Falta de campañas de concientización	16			16			16				
Distracciones	Utilizar el teléfono celular	20			20				12			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación para los peatones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mantenerse atentos al estado del tránsito</li> <li>o Evitar el uso de elementos distractores</li> </ul> </li> </ul>
	Manipular dispositivos de audio y/o video			1	16				4			
	Maquillarse			1	15				1			
	Desplazamiento rutinario			6	20			16				
Condiciones de la vía	Falta de señalización	16			16			16				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concientización a los peatones para estar atentos a las condiciones del tráfico, incluida la señalización.</li> <li>- Promover el respeto y el correcto uso de la señalización horizontal y vertical</li> <li>- Campañas del correcto uso de las veredas, evitando circular por la vía</li> </ul>
	Falta de mantenimiento				20			20				
	Obstáculos en la vía (casetas, basureras)			2	9			9				
	Mal estado de veredas		12									
	Iluminación deficiente		9				4		6			
Otros	Falta de mantenimiento al vehículo					12			8			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el uso adecuado de las veredas para la circulación de peatones.</li> <li>- Educar al peatón que para cruzar la avenida solamente lo deberá hacer por los sitios demarcados con cruce peatonal, si es posible avanzar hasta la próxima intersección que disponga de semáforo.</li> </ul>
	Condiciones ambientales adversas			6	9		16					

Fuente: Elaborado por los autores

**Tabla 31 Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Conductores**

Matriz de Evaluación de Riesgos: Medidas de Mitigación para RIESGOS POTENCIALES		NIVEL DE IMPACTO DEL RIESGO									MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA CONDUCTORES
		Peatón			Conductores			Motociclistas			
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
Siniestros	Choques laterales				12	25					- Educar a los conductores para que reduzcan la velocidad al aproximarse a las intersecciones y se detengan en la esquina antes de incorporarse a la avenida
	Choque por alcance				12	16					- Educar a los conductores para que respeten la distancia reglamentaria con el vehículo que les antecede.
	Atropellos	25									- Educar a los conductores para que respeten el límite de velocidad permitido en la avenida - Fortalecer las campañas de educación vial sobre la prioridad de paso de los peatones - Incentivar a los conductores a circular respetando los límites de velocidad, especialmente en la zona de la unidad educativa
Personas involucr.	Lesionados leves		9			5		4			- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del cinturón de seguridad. - Educar a los conductores para fomentar la conducción defensiva ante cualquier eventualidad inesperada
	Lesionados graves	16				6	16				- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del cinturón de seguridad.
	Fallecidos	20			10	16					- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del cinturón de seguridad.
Impericia e imprudencia	Cambios bruscos de carril				9	20					- Educar al conductor sobre el correcto uso de las direccionales al momento de cambiarse de carril.
	Giros en U				20		20				- Educar a los conductores para realizar cualquier giro únicamente en los sitios permitidos.
	Parqueo en doble fila o mal estacionado				15				1		- Con el ensanchamiento de las aceras en las esquinas queda definidas las bahías de estacionamiento. - Educar al conductor para el correcto uso de las bahías de estacionamiento y no parquear en doble fila o fuera de las áreas permitidas.
	Bajarse o subirse a vehículos en movimiento	20									- Educar a los conductores de transporte público para: o Detener completamente la marcha de los vehículos antes de recoger o dejar pasajeros. o Mantener las puertas del vehículo cerradas mientras el vehículo se encuentre en movimiento. o Recoger y dejar pasajeros únicamente en las paradas. o Correcto uso del espacio asignado para la parada.
	Cruzar por sitios no permitidos	25							12		- Educar a los conductores para no hacer giros en sitios prohibidos
	No transitar por las aceras	20									
Irrespeto leyes de tránsito	Exceso de velocidad				16		16				- Instalación de cámaras de control de tráfico para monitoreo de la velocidad de los usuarios. - Construcción de reductores de velocidad en equipamientos urbanos de alta fluidez peatonal. - Operativos de control aleatorio
	Irrespetar semáforo					8	16				- Instalación de cámaras de control de tráfico y fotomultas en las intersecciones semaforizadas.
	Irrespetar la señal de PARE					9	16				- Operativos con ACT para que conductores presten mayor atención a los semáforos
	Irrespetar las paradas de bus establecidas	16			25						- Operativos con ACT para que conductores presten mayor atención a las señales de PARE
Factor humano	Conducir o circular bajo los efectos del alcohol y/o drogas	16			20		16				- Controles operativos - Campañas de concientización sobre la conducción bajo efectos del alcohol y/o drogas en horas de alto riesgo y en eventos públicos
	Fatiga / Somnolencia			1	12			12			- Campañas de concientización sobre la importancia de un adecuado descanso para la conducción (horas de conducción y recorridos mínimos)
	Consumo de ciertos medicamentos			1		6		6			- Campañas de concientización sobre el peligro de ciertos medicamentos al momento de la conducción, dirigida especialmente a los adultos mayores
	Estrés		9		20		20				- Campañas de concientización sobre el manejo de emociones antes y durante la conducción
	Falta de campañas de concientización	16			16		16				- Promover las campañas de concientización con la institución responsable de la gestión del tránsito en la ciudad
Distracciones	Utilizar el teléfono celular	20			20			12			- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Manipular dispositivos de audio y/o video			1	16			4			- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Maquillarse			1	15			1			- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
	Desplazamiento rutinario			6	20		16				- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
Condiciones de la vía	Falta de señalización	16			16		16				- Campañas de concientización y respeto enfocadas a los conductores.
	Falta de mantenimiento				20		20				- Fortalecer las señales de tránsito preventivas, restrictivas, informativas.
	Obstáculos en la vía (casetas, basureros)			2	9			9			
	Mal estado de veredas		12								
	Iluminación deficiente		9			4		6			
Otros	Falta de mantenimiento al vehículo					12		8			- Educar a los conductores para que los vehículos se encuentren en buen estado de funcionamiento, que cumplan con la Revisión Técnica Vehicular anual. - Campañas de concientización en los conductores para realizar los mantenimientos preventivos necesarios a los vehículos para evitar accidentes de tránsito. - Concientizar a los conductores mediante campañas en medios de comunicación para que no realicen reparaciones momentáneas solamente para aprobar la Revisión Técnica Vehicular.
	Condiciones ambientales adversas			6	9		16				- Educar a los conductores que es indispensable prestar más atención de lo normal cuando se va a circular en condiciones climáticas adversas. - Promover la disminución de la velocidad del vehículo ante las primeras señales de clima adverso, circular con las luces encendidas incluso durante el día esto mejora la visibilidad. - Revisión periódica del estado y presión de los neumáticos, sistema de iluminación, sistema de frenos, plumas limpiaparabrisas delanteras y posterior.

Fuente: Elaborado por los autores



**Tabla 32 Riesgos Potenciales: Medidas de Mitigación específicas para Motociclistas**

Matriz de Evaluación de Riesgos: Medidas de Mitigación para RIESGOS POTENCIALES		NIVEL DE IMPACTO DEL RIESGO									MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA MOTOCICLISTAS
		Peatón			Conductores			Motociclistas			
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	
Siniestros	Choques laterales					12		25			- Educar a los motociclistas para que reduzcan la velocidad al aproximarse a las intersecciones y se detengan en la esquina antes de incorporarse a la avenida
	Choque por alcance					12		16			- Educar a los motociclistas para que respeten la distancia reglamentaria con el vehículo que les antecede. - Educar a los motociclistas para que circulen por la mitad del carril y no zigzagueen entre los vehículos
	Atropellos	25									- Fortalecer las campañas de educación vial sobre la prioridad de paso de los peatones - Educar a los motociclistas para que no invadan las zonas exclusivas para peatones - Incentivar a los conductores a circular respetando los límites de velocidad, especialmente en la zona de la unidad educativa
Personas involucr.	Lesionados leves		9				5			4	- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del casco y elementos de protección.
	Lesionados graves	16					6	16			- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del casco y elementos de protección.
	Fallecidos	20				10		16			- Campañas de concientización que promuevan el uso correcto del casco y elementos de protección. - Concientizar a los motociclistas sobre su vulnerabilidad al circular por la avenida
Impericia e imprudencia	Cambios bruscos de carril					9		20			- Educar a los motociclistas para que circulen por la mitad del carril y no zigzagueen entre los vehículos - Educar al conductor sobre el correcto uso de las direccionales al momento de cambiarse de carril.
	Giros en U						20		20		- Educar a los motociclistas para realizar cualquier giro únicamente en los sitios permitidos.
	Parqueo en doble fila o mal estacionado						15			1	- Con el ensanchamiento de las aceras en las esquinas queda definidas las bahías de estacionamiento. - Educar al motociclista para el correcto uso de las bahías de estacionamiento y no parquear en las aceras o fuera de las áreas permitidas.
	Bajarse o subirse a vehículos en movimiento	20									- Educar a los motociclistas para no rebasar por la derecha a los buses que se encuentran detenidos en las paradas.
	Cruzar por sitios no permitidos	25							12		- Educar a los motociclistas para no hacer giros en sitios prohibidos.
	No transitar por las aceras	20									- Educar a los motociclistas a no invadir las aceras durante sus desplazamientos
Irrespeto leyes de tránsito	Exceso de velocidad						16		16		- Instalación de cámaras de control de tráfico para monitoreo de la velocidad de los usuarios. - Construcción de reductores de velocidad en equipamientos urbanos de alta fluidez peatonal. - Operativos de control aleatorio
	Irrespetar semáforo						8		16		- Instalación de cámaras de control de tráfico y fotomultas en las intersecciones semaforizadas.
	Irrespetar la señal de PARE						9		16		- Operativos con ACT para que conductores presten mayor atención a los semáforos
	Irrespetar las paradas de bus establecidas	16					25				- Operativos con ACT para que conductores presten mayor atención a las señales de PARE - Educar a los motociclistas para no rebasar por la derecha a los buses que se encuentran detenidos en las paradas.
Factor humano	Conducir o circular bajo los efectos del alcohol y/o drogas	16					20		16		- Controles operativos - Campañas de concientización sobre la conducción bajo efectos del alcohol y/o drogas en los motociclistas
	Fatiga / Somnolencia			1		12			12		- Campañas de concientización sobre la importancia de un adecuado descanso para la conducción (horas de conducción y recorridos mínimos)
	Consumo de ciertos medicamentos			1			6		6		- Campañas de concientización sobre el peligro de ciertos medicamentos al momento de la conducción, dirigida especialmente a los adultos mayores
	Estrés		9			20			20		- Campañas de concientización sobre el manejo de emociones antes y durante la conducción
	Falta de campañas de concientización	16				16		16			- Promover las campañas de concientización con la institución responsable de la gestión del tránsito en la ciudad.
Distracciones	Utilizar el teléfono celular	20				20			12		- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Manipular dispositivos de audio y/o video			1		16			4		- Campañas de concientización y seguridad vial (uso de dispositivos tecnológicos en la conducción)
	Maquillarse			1		15			1		- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
	Desplazamiento rutinario			6		20		16			- Campañas de concientización y seguridad vial (conducción distraída)
Condiciones de la vía	Falta de señalización	16				16		16			- Campañas de concientización y respeto enfocadas a los conductores.
	Falta de mantenimiento					20		20			- Fortalecer las señales de tránsito preventivas, restrictivas, informativas.
	Obstáculos en la vía (casetas, basurereros)			2		9			9		
	Mal estado de veredas		12								
	Iluminación deficiente		9				4		6		
Otros	Falta de mantenimiento al vehículo						12		8		- Educar a los conductores para que las motocicletas se encuentren en buen estado de funcionamiento, que cumplan con la Revisión Técnica Vehicular anual. - Campañas de concientización en los conductores para realizar los mantenimientos preventivos necesarios a las motocicletas para evitar accidentes de tránsito. - Concientizar a los conductores mediante campañas en medios de comunicación para que no realicen reparaciones momentáneas solamente para aprobar la Revisión Técnica Vehicular.
	Condiciones ambientales adversas			6		9		16			- Educar a los conductores que es indispensable prestar más atención de lo normal cuando se va a circular en condiciones climáticas adversas. - Promover la disminución de la velocidad del vehículo ante las primeras señales de clima adverso, circular con las luces encendidas incluso durante el día esto mejora la visibilidad. - Revisión periódica del estado y presión de los neumáticos, sistema de iluminación, sistema de frenos y ajuste correcto de la cadena.

Fuente: Elaborado por los autores

## **6.5. Riesgos Residuales: matriz de evaluación de riesgos**

El riesgo residual desempeña un papel fundamental en la evaluación y mejora de las estrategias y toma de decisiones en el ámbito de la prevención ante posibles accidentes de tránsito. En este contexto, el riesgo residual se refiere a la incertidumbre que permanece después de que se han implementado medidas de mitigación y se han realizado ajustes para reducir el riesgo de los accidentes de tránsito en la Av. El Retorno.

Evaluar el riesgo residual es esencial para medir la efectividad de las mejoras propuestas en seguridad vial y para identificar áreas donde se pueden realizar ajustes adicionales para reducir aún más la posibilidad de accidentes y sus consecuencias. Una vez que se han implementado las mejoras de seguridad, algunos riesgos pueden haber sido reducidos, pero nunca se eliminan por completo. Aquí es donde entra en juego el riesgo residual, que sería el que persiste incluso después de la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

En la Tabla 33 se presenta la Matriz de Evaluación de dichos riesgos residuales.



## 6.6. Plan de Acciones para la mejora de la Seguridad Vial en la Av. El Retorno

Establecer un plan de acción tendiente a mejorar la seguridad vial de la Av. El Retorno implica establecer un conjunto de acciones concretas y organizadas que permitan que las medidas de mitigación planteadas conduzcan al nivel de riesgos residuales planteados en la matriz de la Tabla 33; si el plan de acción es realista y eficiente, podrá implementarse sin inconvenientes y se logrará maximizar su eficacia y minimizar los riesgos.

El plan de acción planteado define las acciones concretas, plazos y responsabilidades de las medidas propuestas; para ello es necesario establecer objetivos concretos y medibles, identificar las medidas de mitigación apropiadas, su costo referencial y plazos para su implementación; así mismo, es importante asignar los responsables para que las acciones se concreten y posteriormente se pueda implementar el monitoreo para la evaluación y/o ajuste de las acciones implementadas.

### 6.6.1. Plan de Acciones para la Seguridad Vial

#### 6.6.1.1. Objetivos

- **Reducción de siniestros:** Disminuir en un 60% la tasa de siniestros viales en la Av. El Retorno en los próximos tres años.
- **Campañas de concientización:** Implementar campañas de educación vial para promover el conocimiento de las leyes de tránsito y el uso adecuado del espacio e infraestructura pública.
- **Reformas en la infraestructura vial:** Ejecutar reformas en la geometría de las aceras; complementación, implementación y mantenimiento de la señalización horizontal y vertical; y, instalación de dispositivos tecnológicos de control de tránsito.
- **Operativos de control y apoyo:** Planificar y coordinar operativos con ACT de MOVIDELNOR EP para el control del tránsito y para el apoyo en horas de ingreso y salida de las unidades educativas.

**6.6.1.2. Acciones concretas**

**6.6.1.2.1. Análisis y diagnóstico.** En la Tabla 4 de este proyecto se presentaron los datos de siniestralidad en la Av. El Retorno y los resultados de manera resumida en la Figura 43. Los datos recopilados permiten un análisis más profundo de la frecuencia y naturaleza de los siniestros ocurridos en esta avenida durante el período comprendido entre enero de 2022 y mayo de 2023. Estos hallazgos son esenciales para comprender y abordar de manera efectiva la seguridad vial en esta área específica y para informar las medidas preventivas y correctivas necesarias en función de los patrones de siniestralidad observados.

**Figura 43** Siniestros en la Av. El Retorno



*Fuente:* Elaborado por los autores

Durante el período antes señalado, se registraron un total de 30 siniestros en la Av. El Retorno, siendo los choques laterales los que se destacan como los más frecuentes. Esta tendencia se atribuye en gran parte a la ausencia de señalización apropiadas en intersecciones y cruces con la avenida. En situaciones como esta, en la que las señales de tránsito son insuficientes, los conductores enfrentan dificultades para determinar las prioridades y los momentos adecuados para ceder el paso; en tales casos, es posible que

ambos conductores intenten avanzar al mismo tiempo, lo que resultaría en un choque si sus vehículos colisionan en un ángulo lateral. Además, si no hay señales de ceda el paso o de prioridad, los conductores pueden asumir erróneamente que tienen el derecho de paso y por ende decantar en situaciones peligrosas. Para prevenir choques laterales y otros tipos de colisiones en intersecciones, es fundamental que la Av. El Retorno esté adecuadamente señalizada y que los conductores sigan las normas de tránsito y cedan el paso cuando sea necesario. La señalización clara y efectiva es esencial para reducir la confusión y el riesgo de accidentes en la vía.

Los siniestros por atropello, alcance, estrellamiento y pérdida de pista son relacionados con el exceso de velocidad en esta avenida, por lo que es imperativo tomar medidas efectivas para garantizar la seguridad vial en esta zona, ya que superar los rangos de velocidad permitida, representa un riesgo significativo para los peatones y otros usuarios de la Av. El Retorno. La velocidad excesiva limita la capacidad de los conductores para reaccionar a tiempo ante situaciones imprevistas y puede resultar en accidentes graves. Una de las soluciones más apropiadas para abordar este problema es la implementación de reductores de velocidad, puesto que la seguridad de todos los involucrados debe ser una prioridad y son una herramienta efectiva para lograrlo.

La instalación de reductores de velocidad en puntos estratégicos de la Av. El Retorno obligará a los conductores a reducir la velocidad de manera gradual y segura y actuarán como recordatorios visuales y táctiles para que los conductores mantengan velocidades más seguras. Así mismo, los reductores de velocidad son una medida crucial para reducir siniestros por atropello, alcance, estrellamiento y pérdida de pista causados por el exceso de velocidad. Junto con campañas educativas, estas acciones colaborarán para crear un entorno vial más seguro y proteger a todos los usuarios de la vía.

**6.6.1.2.2. Campañas de concientización.** Según el análisis realizado en la Av. El Retorno, se identifica varias necesidades en relación a la falencia en el ámbito de la seguridad vial, por lo que es importante establecer planes y campañas de Seguridad Vial

con la finalidad de generar una mayor conciencia a nivel de ciudad para evitar siniestros en las vías.

Las campañas y programas están dirigidos a diferentes grupos sociales a fin de establecer comportamientos y responsabilidades que cada uno debe tener como actor vial de acuerdo a su rol en la vía.

**Desarrollo del programa de formación.** Para un mejor desarrollo del programa se establece 4 lineamientos que han sido considerados obligatorios dependiendo del grupo social a quien va dirigida la capacitación.

- **Lineamiento 1 – Factor Vehículo.** La finalidad de este tema es dar a conocer a los conductores especialmente de automóviles, el correcto funcionamiento y mantenimiento de los vehículos, cuidado de neumáticos, correcto uso de cinturón de seguridad, sistemas de protección (retención infantil), para los motociclistas, el correcto uso del casco y demás elementos de seguridad, etc. Además, es importante conocer la documentación que deben llevar siempre y cómo actuar ante un posible siniestro a fin de mejorar la Seguridad vial en el sector donde transiten.
- **Lineamiento 2 – Factor Vía.** Este contenido se centra en explicar los puntos afines con la circulación vial, señalización vía (horizontal y vertical), semáforos, ACT y normas establecidas para una correcta convivencia en las vías, intersecciones con prioridad, ceda el paso, incorporaciones a vías arteriales, correcto uso de paradas de transporte urbano y estacionamientos, así como también conocer los factores que intervienen al conducir en condiciones climatológicas adversas.
- **Lineamiento 3 – Factor Humano.** En este tema se indicará la importancia de que el conductor mantenga la atención al volante y todos aquellos elementos y distracciones que pueden entorpecer en la conducción, provocando siniestros, tales como: fatiga,

sueño, uso de drogas y alcohol, factores psicológicos y uso de medicamentos, siendo este último dirigido especialmente a conductores adultos mayores.

- **Lineamiento 4 – Peatones.** Finalmente, dentro del programa de capacitación y concientización se incluye el tema Peatones, dirigido a los usuarios de la vía que acuden caminando a sus diferentes actividades. Se indicará de manera general cuales son las acciones más adecuadas que deben seguir al momento de hacer uso de las vías públicas en su papel de peatones (correcto uso de paso cebra).

Los temas a desarrollarse en los programas de capacitación o concientización se presentan en un cronograma en el cual incluye:

- Módulo de análisis
- Duración de la capacitación.
- Grupo Social objetivo de la capacitación.
- Modalidad (presencial o virtual)
- Responsable de llevar a cabo la capacitación.
- Fecha de realización de la capacitación.

En la Tabla 34 se presenta el Programa de Capacitación propuesto para el Plan de Acciones para la Seguridad Vial de la Av. El Retorno.



**Tabla 34** Cronograma de las Campañas de Capacitación y Concientización

FACTOR	MODULO	DURACION	GRUPO SOCIAL	MODALIDAD	RESPONSABLE	FECHA REALIZACION											
						AÑO 1 - Campañas de Concientización				AÑO 2 - Campañas de Concientización				AÑO 3 - Campañas de Concientización			
						TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE			
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Factor Vehículo	Importancia de mantenimiento y buen funcionamiento del vehículo	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Correcto uso de casco y elementos de protección	2 horas	Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
2. Factor Vía	Correcto uso del transporte público urbano e infraestructura de embarque y desembarque de pasajeros.	2 horas	Peatones	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Campañas sobre la importancia de dispositivos tecnológicos	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Concientización sobre prioridad de paso de peatones	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Correcto uso de la vía pública (maniobras seguras)	2 horas	Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Conducción segura en condiciones climáticas adversas	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
3. Factor Humano	Educación sobre uso de drogas y/o alcohol.	2 horas	Peatones	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Educación sobre uso de drogas y/o alcohol.	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Campañas de control de velocidad	2 horas	Conductores	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Correcto uso de la LOTTTSV y normativas afines	2 horas	Conductores	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Correcto uso del cinturón de seguridad	2 horas	Conductores	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Campañas de conducción defensiva y distraída	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Concientización sobre la importancia del descanso para la conducción (horas de conducción y recorridos mínimos)	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Concientización sobre uso de medicamentos en la conducción	2 horas	Adultos Mayores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Concientización sobre el manejo de emociones antes y durante la conducción.	2 horas	Conductores y Motociclistas	Presencial	MOVIDELNOR EP												
4. Peatón	Correcto uso de pasos peatonales y áreas destinadas al peatón.	2 horas	Peatones	Presencial	MOVIDELNOR EP												
	Comportamiento y cultura ciudadana del peatón, uso de elementos distractores.	2 horas	Peatones	Presencial	MOVIDELNOR EP												

Fuente: Elaborado por los autores

Una vez establecido el programa, es importante que, mediante un modelo de evaluación de las capacitaciones, se defina un porcentaje mínimo para la aprobación de todos los actores viales. Las capacitaciones realizadas serán evaluadas conforme la escala de la Tabla 35.

**Tabla 35** *Evaluación de las capacitaciones*

Ítem	Calificación	Interpretación
1	9.00 – 10.00	Excelente
2	7.00 – 8.00	Bueno
3	5.00 – 6.00	Aceptable
4	0.00 – 4.00	No Aceptable

*Fuente:* Elaborado por los autores

En caso de grupos sociales que no aprueben, es decir si la evaluación arroja “Aceptable” y “No Aceptable” se establecerá acciones correctivas a realizar tales como re-capacitaciones, retroalimentación, etc.

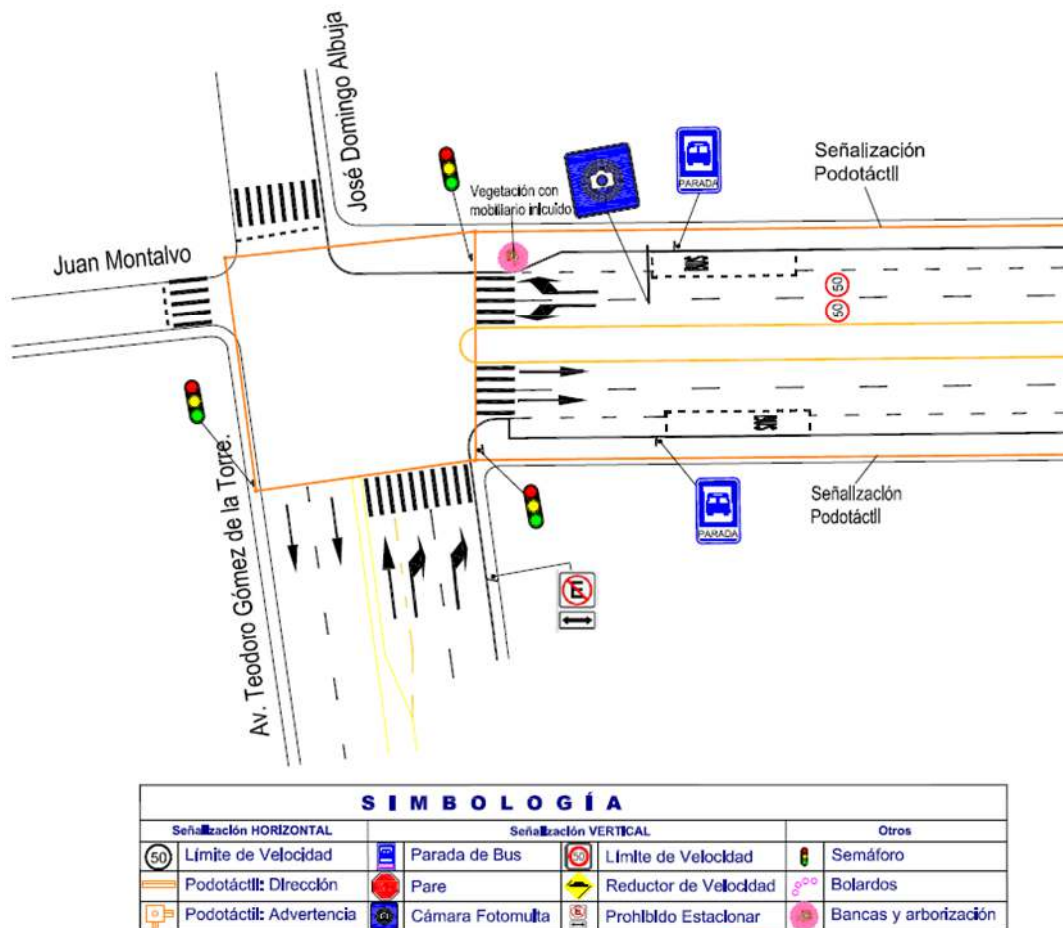
**6.6.1.2.3. Mejora de infraestructura.** El constante incremento de la congestión vehicular y del número de siniestros de tránsito hace preciso invertir en la actualización y reformas de infraestructura para prevenir la ocurrencia de más siniestros y proteger la vida de los usuarios de la Av. El Retorno, para así promover una verdadera movilidad sostenible.

Las reformas propuestas no sólo tendrán un impacto real en la reducción de la tasa de siniestros, minimizando sus consecuencias y personas lesionadas, reduciendo la carga sobre las compañías de seguros y el sistema de salud y sus costos asociados; sino que también, optimizarán la fluidez del tráfico e incentivarán comportamientos viales más responsables por parte de los conductores y peatones, creando una cultura vial de respeto

mutuo y fortaleciendo la calidad de vida de los usuarios de esta avenida de la ciudad de Ibarra.

En este marco, se procedió a implantar en la planimetría de los Tramos 1 y 2, las medidas de seguridad detalladas en los numerales 4.1. y 4.2. del presente trabajo, que incluyen pasos peatonales seguros, señalización horizontal y vertical eficaz y la incorporación de elementos de tecnología de gestión del tráfico. En las Figuras 44 y 45 se presenta un ejemplo de las medidas incorporadas tanto en el Tramo 1, como en el Tramo 2, en tanto que en el Anexo D se presentan todas las medidas propuestas para los 1.6 Km de la Av. El Retorno que fueron analizados en este proyecto.

**Figura 44** Reformas de infraestructura y señalización: Inicio Tramo 1



*Fuente:* Elaborado por los autores

**Figura 45 Reformas de infraestructura y señalización: Inicio Tramo 2**



Fuente: Elaborado por los autores

La inversión que se requeriría para implementar reformas de infraestructura y señalización integral en el Tramo 1 y complementar la señalización y medidas de control en el Tramo 2, se realizó un presupuesto aproximado de las citadas obras y que se presenta en el Anexo C, las mismas que alcanzan un monto estimado de US \$ 204 267.43, el mismo que no representaría un impacto significativo en los recursos que dispone el GADM Ibarra, y que bien podrían ser implementados en el transcurso del primer año del Plan de Acciones para la Seguridad Vial de la Av. El Retorno.

**6.6.1.2.4. Operativos de control y apoyo.** Se buscará incrementar la presencia de ACT en las zonas previamente señaladas como críticas, con el propósito de disminuir tanto los incidentes como los accidentes viales. Para lograr este propósito, se asignará personal debidamente autorizado por MOVIDELNOR EP, quienes contarán con el respaldo de dispositivos tecnológicos con el fin de identificar y sancionar las potenciales infracciones de tráfico.

**Tabla 36** Operativos de Control

CAUSA PROBABLE A CORREGIR	Nº de Agentes	Grupo Social	Día sugerido	Hora sugerida	Responsable	Periodicidad
Parqueo en doble fila o mal estacionado	1	Conductores y Motociclistas	lunes a viernes	07:00 - 14:00	MOVIDELNOR EP	Diario
Giros en U	1	Conductores y Motociclistas	lunes a sábado	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Diario
Cruzar por sitios no permitidos	1	Conductores y Motociclistas	lunes a sábado	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Diario
No invadir las aceras	1	Conductores y Motociclistas	lunes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Diario
Exceso de velocidad	2	Conductores y Motociclistas	lunes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Semanal
Irrespeto al semáforo en rojo	1	Conductores y Motociclistas	lunes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Diario
Irrespeto a la señal de PARE	1	Conductores y Motociclistas	lunes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Diario
Imprudencia de los no conductores	1	Peatones	lunes a viernes	07:00 - 08:00 12:00 - 13:00	MOVIDELNOR EP	Diario
Conducir bajo efectos de drogas y/o alcohol	2	Conductores y Motociclistas	viernes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Semanal
Control a vehículos que cumplan con la RTV	4	Conductores y Motociclistas	lunes a domingo	Aleatoriamente	MOVIDELNOR EP	Mensual
Apoyo en las campañas de seguridad vial	2	Peatones	lunes a viernes	07:00 - 08:00 12:00 - 13:00	MOVIDELNOR EP	Diario

*Fuente:* Elaborado por los autores

- **Responsabilidades.** Se proponen diversas iniciativas para reforzar la seguridad vial en la Avenida El Retorno, mediante la acción conjunta de los ACT y el uso de tecnología, estas acciones están enfocadas en la reducción de accidentes de tránsito, así como en el cumplimiento de normas y señales de tráfico.
  - a) Grupo de control motorizado ACT:** Se asignará y llevará a cabo inspecciones en las que se asegurará el correcto uso de las señales de tránsito. Los ACT serán responsables de hacer cumplir los límites de velocidad, garantizar el respeto al disco de "pare", promover la circulación exclusiva por las vías designadas y prevenir giros en U en lugares no permitidos. Además, llevarán a cabo rondas aleatorias en ambos sentidos de circulación a lo largo del día en la Avenida El Retorno.
  - b) Departamento de sanciones por medios tecnológicos:** Se buscará mejorar el uso adecuado de los semáforos y prevenir la invasión de los pasos cebra. Esto se llevará a cabo mediante cámaras de foto multas que capturarán infracciones. Los infractores serán sancionados y notificados en un plazo de 48 horas, según lo establecido en el artículo 389 del COIP. Los conductores tendrán, en el plazo de tres días, la opción de impugnar la sanción o de lo contrario pagar la multa.
  - c) Grupo operativo de control de alcoholemia:** Se coordinarán operativos de manera sorpresiva durante los fines de semana, especialmente en horarios nocturnos. Estos operativos se enfocarán en identificar y sancionar a los conductores que manejen bajo los efectos del alcohol. Se utilizarán dispositivos como el alcohoteotor, que mide el contenido de alcohol en el aliento del conductor. Las sanciones se ajustarán según el artículo 385 del COIP, dependiendo del grado de alcoholemia.
  - d) Grupo operativo de control de matrícula vehicular:** Se llevarán a cabo operativos aleatorios al menos una vez al mes para verificar la correcta colocación de las placas en los vehículos, tanto provisionales como definitivas. También se verificará que los conductores posean la licencia de conducir sin la pérdida total de los puntos por sanciones, y que el vehículo cuente con la matrícula y RTV en regla. Los vehículos que

no hayan realizado la matriculación anual serán sancionados y retenidos hasta la renovación correspondiente.

**e) Equipo de brigadas en seguridad vial:** Se coordinarán estrategias efectivas junto a MOVIDELNOR EP, destinando dos ACT para apoyar en las brigadas de seguridad vial de la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán. Estos apoyos se centrarán en las horas de entrada y salida de estudiantes y personal docente. Se fortalecerán las campañas de seguridad vial, dirigidas tanto a conductores como a peatones, promoviendo el respeto y el cumplimiento de las señales de tránsito.

En cuanto a los plazos establecidos:

- **1er año:** Se realizarán presentaciones y socializaciones de campañas educativas, se llevarán a cabo mejoras en la señalización y se ejecutarán campañas preventivas a cargo de los ACT.
- **2do año:** Se implementarán campañas y medidas preventivas. Posteriormente, se realizará un control y seguimiento del cumplimiento de estas acciones por parte de los funcionarios de MOVIDELNOR EP.
- **3er año:** Se verificarán las medidas implementadas, se evaluarán los resultados obtenidos y se realizarán los ajustes necesarios para mejorar la efectividad de las estrategias.

**6.6.1.2.5. Matriz de Indicadores.** Para evaluar y medir el nivel de seguridad en la Av. El Retorno se definieron varios indicadores que, al ser medidas cuantitativas, permiten identificar zonas de alto riesgo y tomar decisiones sobre los planes de seguridad vial que deben implementarse, así mismo mediante los indicadores se puede hacer un seguimiento de los avances en la reducción de siniestros de tránsito y así modificar o reformar los planes propuestos.

En este marco, con base en los objetivos y acciones concretas propuestas en el presente Plan de acciones para la seguridad vial de la Av. El Retorno, se planteó la matriz de indicadores de la Tabla 37.

Tabla 37 Matriz de Indicadores

Objetivos para la Seguridad Vial	Criterio de análisis	Indicador	Objetivo del Indicador	Frecuencia de Análisis	Valor actual	Meta			Responsable
						Año 1	Año 2	Año 3	
Reducción de siniestros	Tasa de siniestralidad	Nº siniestros / año	Medir la cantidad de siniestros de tráfico producidos en la Av. El Retorno por cada año	Semestrial	25	15	10	< 10	MOVIDELNOR EP ( Información ANT)
	Tasa de atropellos	Nº de atropellos / año	Medir la cantidad de atropellos, producto de siniestros de tránsito	Semestrial	5	3	2	< 2	
	Tasa de lesionados graves	(Nº lesionados graves en el periodo analizado / Nº total de personas involucradas en siniestros al año)*100	Medir la cantidad de lesionados graves, producto de siniestros de tráfico	Semestrial	12.28 %	10 %	5 %	< 5 %	
	Tasa de fallecidos	(Nº fallecidos en el periodo analizado / Nº total de personas involucradas en siniestros al año)*100	Medir la cantidad de fallecidos producto de siniestros de tráfico	Semestrial	0	0 %	0 %	0%	
Campañas de Concientización	Alcance en redes sociales	Nº de interacciones / evento promocionado	Evalúa el número de interacciones ("me gusta", compartidos, comentarios) en las plataformas de redes sociales donde se promocionó el evento	Trimestral	ND	> 50	> 150	min 250	MOVIDELNOR EP
	Participación en eventos, charlas y/o talleres	(Nº asistentes / Cupos previstos) * 100	Registra el número de personas que asisten a los eventos programados	Trimestral	ND	50 %	75 %	90%	
	Evaluaciones de las capacitaciones	según se establece en el numeral 6.6.1.2.2.	Mide los conocimientos adquiridos por los asistentes	Por capacitación	N/A	N/A	N/A	N/A	
Reformas en la Infraestructura	Reformas de infraestructura	(Monto de obras ejecutadas / Monto de obras planificadas) * 100	Monitorear el porcentaje de bienes urbanos que se construyan para mejorar la seguridad vial y determinar la necesidad de nuevas obras	Anual	ND	50 %	80 %	> 90 %	GADM Ibarra: Dirección de Planificación Dirección de Obras Públicas
	Mantenimiento de señalización vertical	(Nº de señales mantenidas / Nº total de señales colocadas)*100	Monitorear del estado de la señalización horizontal y vertical, con el objetivo de establecer programas de mantenimiento adecuados y oportunos	Anual	ND	60 %	85 %	> 95 %	
	Mantenimiento de señalización horizontal	(Nº de señales repintadas / Nº total de señales colocadas)*100		Anual	ND	60 %	85 %	> 95 %	
Operativos de Control	Control del Tránsito: Exceso de velocidad	(Nº de infracciones por exceso de velocidad/ Nº total de infracciones levantadas)*100	Mide la velocidad promedio de circulación para identificar las zonas de alto riesgo debido al exceso de velocidad.	Trimestral	26.67 %	20 %	10 %	< 5 %	MOVIDELNOR EP
	Control de Tránsito: Irrespeto señales de tránsito, uso celular, etc	(Nº de infracciones por no respetar las señales de tránsito / Nº total de infracciones levantadas)*100	Evalúa el porcentaje de conductores que utilizan el teléfono celular mientras conducen	Trimestral	50.00 %	40 %	25 %	< 10 %	
	Tasa de alcohol en sangre	(Nº de sancionados por uso de alcohol y/o drogas / Nº total de infracciones levantadas)*100	Evalúa el porcentaje de conductores que circulan con niveles de alcohol o drogas por encima del límite legal	Trimestral	ND	15 %	5 %	< 1%	

Fuente: Elaborado por los autores



## Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones

### 7.1. Conclusiones Generales

Uno de los aspectos que más preocupa actualmente a las ciudades modernas es la seguridad vial, puesto que para lograr un desarrollo económico y social sustentables es esencial hacer un adecuado análisis a la movilidad y el transporte. En este marco, el objetivo de este proyecto fue mejorar la seguridad vial de los usuarios de la Av. El Retorno, mediante la implementación de reformas de infraestructura y medidas específicas de seguridad, fundamentales para reducir la siniestralidad vial y proteger vidas. En este estudio se analizó en detalle cómo estas iniciativas tienen un impacto positivo en la seguridad vial y cómo las conclusiones alcanzadas pueden servir de modelo para otros proyectos en esta área.

La principal conclusión de este trabajo fue establecer que las reformas de infraestructura propuestas son cruciales para mejorar la seguridad vial, una avenida bien diseñada reduce los riesgos asociados con el tráfico vehicular. Las reformas de infraestructura a través de la implementación de pasos de peatones adecuados y la optimización y complementación de una señalización apropiada, son medidas que han demostrado ser eficaces para reducir no sólo los siniestros de tránsito, sino también para prevenir choques laterales, por alcance y rozamientos, que actualmente representan el 66.67% de los siniestros que ocurren en la Av. El Retorno.

Así mismo, las medidas de seguridad vial propuestas, como la introducción de límites de velocidad adecuados y campañas educativas y de sensibilización, tienen un impacto directo en el número de víctimas y lesionados en las vías urbanas. No sólo los conductores son responsables de estas medidas, sino también es necesario el involucramiento de las autoridades y la sociedad en general. La formación de los conductores y la creación de una cultura de seguridad son fundamentales para garantizar el cumplimiento de estas normas.

Es importante acotar que el Plan de Acciones propuesto contempla medidas sencillas y efectivas, implementables a corto plazo y con una mínima inversión. En el primer año de intervención se propone la materialización de las reformas en la infraestructura, complementación de la señalización en general, así como la presentación y socialización de las campañas educativas y preventivas a cargo de los ACT; en el segundo año se continuarán con las campañas y medidas preventivas y se realizará un control y seguimiento del cumplimiento de estas acciones por parte de los funcionarios de MOVIDELNOR EP. Finalmente en el tercer año se deberá valorar la eficacia de las medidas implementadas, evaluando los resultados obtenidos y, de ser el caso, realizar los ajustes necesarios para mejorar la efectividad de las estrategias adoptadas.

Un aspecto que vale la pena enfatizar es que la planificación integral es esencial para cualquier proyecto de mejora de la seguridad vial. La combinación de reformas de infraestructura y medidas de seguridad específicas crea un sistema de prevención de siniestros coherente y eficaz, por lo que es fundamental la coordinación entre especialistas en tráfico, urbanistas y expertos en seguridad vial, tanto del GADM Ibarra y de MOVIDELNOR EP, para identificar puntos críticos en los que sea factible replicar las soluciones planteadas en este proyecto y, de ser el caso, adecuarlas a cada situación. Del mismo modo, las soluciones planteadas pueden ser tomadas como intervenciones tipo y servir de referencia para incluirlas en el Plan de Movilidad de Ibarra, que actualmente está siendo reformulado por las autoridades municipales.

El objetivo fundamental de este trabajo fue la mejora de la seguridad vial de los usuarios de la Av. El Retorno, dando prioridad a reducir al máximo los riesgos que afrontan los peatones, puesto que como se mencionó en este estudio, los desplazamientos en la ciudad de Ibarra son mayoritariamente en vehículos particulares y a pie. En este contexto las soluciones propuestas no afectan al sistema de transporte público urbano, pues las dos rutas que circulan por la Av. El Retorno satisfacen la demanda actual de usuarios en sus actividades cotidianas, hacia y desde el centro de la ciudad. En un futuro, cuando el Tramo

3 de la avenida se consolide urbanísticamente, MOVIDELNOR EP deberá realizar un estudio de reordenamiento de rutas y frecuencias si es que el caso lo amerita.

La seguridad vial afecta no sólo a los conductores, sino también a los peatones, por lo que este proyecto de mejora tuvo en cuenta la diversidad de usuarios y sus necesidades específicas, creando espacios seguros para todos, que promuevan la movilidad sostenible y reduzcan vulnerabilidad de los peatones.

Proyectos de mejora como el presente deben evaluarse y adaptarse constantemente a las nuevas situaciones que se presenten y a los avances tecnológicos que sigan surgiendo. Al ser la seguridad vial un campo dinámico, la recopilación y el análisis de los datos de siniestralidad debe actualizarse y orientarse a identificar áreas de mejora y ajustar el Plan de Acciones propuesto en este proyecto, invirtiendo los recursos necesarios tanto en investigación como en desarrollo de seguridad vial, a fin de mantener la eficacia de las iniciativas planteadas a largo plazo, enmarcándose plenamente en los 4 ODS aplicables a este trabajo.

Finalmente, promover un entorno vial seguro y bien diseñado tiene un impacto directo en la mejora de la calidad de vida de los usuarios de la Av. El Retorno, lo que a su vez promueve el incremento de las diferentes actividades económicas y sociales preponderantes en el sector, todo esto dentro de un marco de comunidad sostenible.

#### **7.1.1. Conclusiones Específicas**

En este proyecto, se llevó a cabo un análisis de las condiciones existentes en la Avenida El Retorno, proponiendo modificaciones a la infraestructura con el objetivo de mejorar la movilidad de los usuarios y garantizar una adecuada seguridad vial. Para llevar a cabo este análisis, se consideró fundamental orientarse en el tramo previamente intervenido por el GADM Ibarra. Dado que este tramo es una vía principal construida de manera uniforme, se pudo preservar el diseño urbano, las dimensiones de las aceras y los espacios verdes, lo que facilitó la viabilidad de la regeneración del tramo a intervenir.

Sin embargo, uno de los desafíos principales en este análisis de condiciones y modificaciones fue la integración de ciclovías. Dado que la zona es un sector comercial muy activo y enfrenta problemas de congestión en horas pico, hubo resistencia por parte de los residentes y usuarios del área en cuanto a la implementación de ciclovías. A pesar de esto, las encuestas realizadas demostraron que había un acuerdo en la implementación de éstas y áreas de estacionamiento para bicicletas.

Con la finalidad de mejorar la orientación, flujo seguro y eficiente de conductores, peatones y demás actores viales en el tramo intervenido de la Av. El Retorno, se diseñó un plan de señalización vial que cumple con los requisitos establecidos en el Artículo 209 de la LOTTTSV.

Dado que el tramo intervenido incluye la ubicación de la Unidad Educativa Víctor Manuel Guzmán, se implementaron brigadas de seguridad vial durante las horas de entrada y salida de los estudiantes. Estas brigadas, respaldadas por dos ACT, tuvieron como objetivo promover la educación vial entre estudiantes, docentes y usuarios de la Av. El Retorno, con el fin de reducir incidentes y accidentes de tránsito, contribuyendo así a una mejor convivencia en el espacio público, conforme al Artículo 4 de la LOTTTSV.

Se realizó un análisis de los riesgos potenciales a través de una matriz de evaluación de riesgos, lo que permitió la formulación de un Plan de Acción y Movilidad para la Av. El Retorno. Este plan contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida de los usuarios viales y a salvaguardar su seguridad, fomentando el desarrollo sostenible en este sector de la ciudad de Ibarra.

El presente proyecto evaluó la movilidad, calidad de vida e impacto en la seguridad vial de los residentes y usuarios de la avenida antes mencionada. Uno de los aspectos más valiosos en este análisis y en la comprensión de las condiciones de la vía, fue el conjunto de encuestas realizadas a los usuarios de la avenida y sectores circundantes. A través de la recopilación de esta información, fue posible identificar los desafíos a los que se enfrentan diariamente y permitió definir las mejoras que se recomienda implementar en la regeneración del tramo intervenido.

### **7.1.2. *Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto***

Este estudio incluye la participación de diversos actores viales. La realización y consecución de los objetivos previamente expuestos en este proyecto requiere una evaluación y aprobación por parte de las autoridades competentes. Esto se lleva a cabo con el propósito de integrar las medidas de mitigación propuestas dentro del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Ibarra. En caso de ser pertinente, estas medidas podrían ser replicadas en otros sectores de la ciudad en el futuro.

## **7.2. Contribuciones**

### **7.2.1. *Contribución a nivel personal***

El resultado del análisis realizado ha contribuido de manera significativa al desarrollo y profundización de todos los conocimientos adquiridos, gracias a los aportes de los integrantes del grupo y sus diferentes fortalezas en relación a la formación académica de cada uno. Esto permite que la visión hacia la seguridad vial se amplie en el ámbito de proyectos a nivel de infraestructura, tomando en cuenta todos los factores que intervienen en la movilidad: vehículo, peatón, vía, conductor, etc.

### **7.2.2. *Contribución a nivel académico***

El análisis realizado en la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, uno de los principales ejes viales de esta ciudad debido a su carga vehicular y ubicación geográfica en la zona comercial de la urbe, presenta una contribución importante a nivel académico en el área de seguridad y ordenamiento de la movilidad. En el estudio se realizó el análisis de todos los riesgos, tanto para conductores y motociclistas, como para peatones, a fin de proponer modificaciones a nivel de infraestructura y medidas para precautelar la seguridad de los actores viales antes descritos. Considerando, además, factores importantes dentro del análisis de un accidente suscitado en la vía de estudio. Las propuestas definidas,

pueden ser consideradas como una aplicación a nivel general en vías de características geométricas similares a la de este estudio.

Es importante destacar que el desarrollo del presente proyecto nos ha permitido afianzar el trabajo en equipo, puesto que se generó designaciones de tareas y cumplimiento de las mismas dando como resultado propuesta reales y consolidadas.

### **7.2.3. Contribución a la gestión empresarial**

La entidad competente responsable de la gestión y administración del tránsito, tiene como principal objetivo el coordinar y ejecutar varias estrategias que regulen y controlen de manera eficiente el tránsito y transporte terrestre de la ciudad de Ibarra, así como también la implementación de campañas de concientización enfocadas a la seguridad vial y en cumplimiento a reglamentos, leyes y normas vigentes establecidas en el marco de sus competencias. De esta manera se está apoyando al cumplimiento de los ODS establecidos en la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.

La aplicación del presente proyecto ofrece productos específicos que garanticen a la entidad pública responsable, la implementación de medidas y lineamientos a nivel de infraestructura y seguridad vial, reduciendo así el riesgo de accidentes de tránsito y sus efectos; además, como otra contribución el implementar las medidas y estrategias indicadas en el presente estudio garantiza la seguridad de todos los actores viales (conductores, peatones, ciclistas y motociclistas).

### **7.2.4. Limitaciones del proyecto**

El proyecto de implementación de medidas de seguridad vial y reformas de infraestructura en la Av. El Retorno presenta ciertas limitaciones que han sido identificadas a partir de diversos factores.

Uno de estos factores es la información proveniente de datos de accidentabilidad en el Tramo 2. Aunque ya está abierto por completo el tráfico en este tramo, es crucial realizar

una nueva evaluación de la accidentabilidad, porque en el año 2022 debido a los trabajos de regeneración urbana, los datos de accidentabilidad se vieron alterados y no reflejan una situación real en el Tramo 2.

Asimismo, se ha observado una limitación en relación con la representatividad de los datos recopilados en la encuesta, concretamente a la población menor de 18 años y mayor de 65 años. Es importante considerar que esta encuesta no reflejó un aumento significativo en términos de participación de dicha población. Para obtener resultados más precisos, se sugiere aumentar la muestra de encuestados en este rango de edades, ya que son un segmento de la población clave en la planificación de medidas de seguridad vial.

En cuanto a la propuesta de implementar una ciclovía en la Av. El Retorno, se identificó una limitación relacionada con el impacto ambiental, ya que la creación de una ciclovía podría tener consecuencias negativas para los árboles de ceibos que se encuentran en la zona. Dado que la protección del medio ambiente es fundamental, se debe realizar un análisis exhaustivo de los posibles efectos en los árboles y en el ecosistema circundante antes de proceder con la implementación de la ciclovía.

### **7.3. Recomendaciones**

Es fundamental que el Municipio gestione, financie y ejecute proyectos viales integrales, no solo en la Av. El Retorno, sino en el resto de la ciudad, con el fin de crear un entorno vial más seguro, amigable con el medio ambiente y cómodo para los peatones, conductores.

Las campañas de educación vial y de concientización deben ser realizadas de manera permanente y periódica. El contenido y enfoque de estas campañas debe estar de acuerdo al grupo de población al que van dirigido, haciendo énfasis en la forma de llegar a cada uno de ellos, empleando el lenguaje y medios de comunicación (televisivos, radiales o digitales) que maneje cada uno de estos grupos.

Adicionalmente, es necesario evaluar el impacto ambiental de las reformas que se propongan con la colaboración de expertos en ecología urbana, para garantizar que cualquier cambio respete y proteja el entorno natural.

Tener presente la arborización sostenible, si bien es importante respetar los árboles existentes, se recomienda buscar soluciones de arborización que puedan coexistir con las reformas viales planteadas y áreas verdes seguras.



## Referencias


- Aguirre, E., y Granja, D. (2021). *Estudio de trafico para evaluar y determinar la incidencia en el descongestionamiento el las vias urbanas que componen la ruta E35 (Cristobal de Troya - obispo Jesus Yerovi y Av. Fray Vacas Galindo)post apertura del nuevo anillo vialde la ciudad de Ibarra*. Quito.
- AMT, Q. I. (24 de 05 de 2023). *quitoinforma.gob.ec*. Más de 2000 estudiantes fueron capacitados en Seguridad Vial: <http://bitly.ws/IRPm>
- ANT, A. N. (27 de mayo de 2023). *Visor de Siniestralidad Nacional*. *ant.gob.ec*:  
<https://ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Arcelio, H. (2003). *Hacia una nueva cultura de seguridad vial* . Universidad de Costa Rica.
- COESCOPE. (2018). *Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Publico*.
- COIP. (2021). *Código Orgánico Integral Penal*.
- Cortés, M., y Iglesias, M. (2004). Capítulo 1: La Metodología de la Investigación Científica. En M. Cortés, y M. Iglesias, *Generalidades sobre Metodología de la Investigación* (pág. 8). Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México.
- Directorio del Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito, S. (2016). Resolución de Directorio N° 001-D-SPPAT-2016.
- Doughman, N., y MacKenzie, A. (23 de Junio de 2021). *Global Designing Cities Initiative*.  
<http://bitly.ws/F5he>
- Eserp, D. B. (2023). *es.eserp.com*. <https://es.eserp.com/articulos/que-es-analisis-pestel/>
- GADM Ibarra, G. A. (16 de mayo de 2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Ibarra*. Dirección de Planificación y Desarrollo Territorial, .
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico. *Serie Medioambiente y Desarrollo*. Santiago de Chile: Cepal - Gobierno de los Países Bajos.
- Gonzalez, C. M. (2010). *Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental* . obra social caja madrid.

- Grijalva, D., Ponce, P., y Rojas, M. (2017). Brechas de Infraestructura en Ecuador: Una Estimación Basada en un Modelo VEC. *Polémika*, 5(12), 117-158.
- Hernández, C. E., y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta*, 2(1).  
<https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- IGM, I. G. (2016). *Generación de Geoinformación a nivel nacional*. geoportaligm.gob.ec:  
[https://www.geoportaligm.gob.ec/proyecto\\_nacional/](https://www.geoportaligm.gob.ec/proyecto_nacional/)
- INEC, I. N. (2019). *Población y Demografía*. ecuadorencifras.gob.ec:  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INEN, N. T. (24 de 05 de 2015). *Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público*. Quito. Más de 2000 estudiantes fueron capacitados en Seguridad Vial: <http://bitly.ws/IRPm>
- La Hora, D. (06 de junio de 2022). \$ 0.35 se cobra en los buses urbanos de Ibarra. *La Hora*.  
<https://rb.gy/dlfy1>
- La Hora, D. (25 de mayo de 2022). Educación vial, la materia que debe impartirse en los planteles educativos. *La Hora*. <https://www.lahora.com.ec/loja/educacion-vial-planteles-educativos/>
- LOTTTSV. (2021). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial* (Vol. 2). Quito. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- LOTTTSV. (2011). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*.
- Lunecke, M. G. (2016). Instrumentos de planificación y diseño urbano para promover al peatón en las ciudades chilenas. Un estudio comparado entre Chile y Alemania. *Urbano*, 48-57.
- Martin, C., y Sanchez, J. (2022). *Estudio de las tecnologías de seguridad pasiva y activa presentes en los vehículos vendidos en Colombia*. Seguridad de vehiculos :  
<https://acortar.link/CsL23a>
- Mendoza, M. (01 de 2019). *Movilidad urbana, la importancia de tener un plan para satisfacer las necesidades de las personas*. Mercado & Empresas para los servicios públicos:  
<https://mercadoyempresas.com/web/aporte-tecnico.php?id=74>

- MinEduc, M. d. (2019). *Ministerio de Educación del Ecuador*. guía docente para trabajar la educación vial en el aula : <http://bitly.ws/l7QP>
- Montezuma, R. (2003). *Ciudad y transporte: la movilidad urbana*. Cuadernos de la CEPAL.
- MOVIDELNOR-EP. (1 de Diciembre de 2022). *movideInor.gob.ec*. <http://bitly.ws/FaiW>
- MOVIDELNOR-EP, E. P. (18 de mayo de 2019). *movideInor.gob.ec*. <http://bitly.ws/FajF>
- MTOP, M. d. (2012). *Herramientas de Gestión para el Transporte Terrestre*.
- Paredes, A. (2019). Crítica a la metodología utilizada para el registro de accidentes de tránsito. *NovasinerGia*, 31.
- Plaza Zambrano, P. M., Bermeo Toledo, C. R., y Moreira Menéndez, M. C. (2020). *Metodología de la Investigación*. Biblioteca Colloquium.
- Primicias, E. (14 de julio de 2022). *primicias.ec*. <http://bitly.ws/FZXf>
- Primicias, E. (25 de noviembre de 2022). *primicias.ec*. <http://bitly.ws/FZXu>
- PROGIR. (28 de 01 de 2019). *Importancia de la seguridad vial* . Profesionales en gestión integral de riesgo : <https://progir.wixsite.com/progir/post/importancia-de-la-seguridad-vial>
- RLOTTTSV. (2017). *Reglamento general para la aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. QUITO.
- Solminihac, H., y Chamorro, L. (2019). *Gestión de infraestructura vial*. Alpha Editorial.  
<https://doi.org/23>
- Thomson, I. (06 de 2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Cepal Naciones Unidas:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf)
- Vasconcellos, E. A. (2010). *Análisis de la movilidad urbana*. CAF.
- Velasquez, C. (2015). *Especio público y movilidad urbana* . Barcelona.
- Welle, B., y King, R. (06 de 2019). *Ciudades más seguras mediante diseño*. World Resources Institute: <https://publications.wri.org/citiessafer/es/>

## Anexos

### Anexo A Encuesta de seguridad vial para usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra



**Encuesta sobre seguridad vial para usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra**

Descripción del formulario

**Cuando Ud. Circula por la Av. El Retorno lo hace como**

Conductor

Peatón

**Edad**

< de 18 años

18 - 34

35 - 65

> 65 años

**Ocupación (marque la opción que más le represente)**

Estudiante

Empleado privado

Comerciante formal

Comercio informal (ventas ambulantes)

Visitante / Turista

Residente

**Horario que frecuenta el sector**

06:00 - 08:30

08:30 - 12:00

12:00 - 14:00

14:00 - 16:00

16:00 - 19:00

19:00-21:00

**Que medio de transporte utiliza para su desplazamiento hacia o en la Av. El Retorno**

- Peatonal
- Bicicleta / Scooter
- Transporte particular
- Transporte público
- Transporte pesado

**Con qué frecuencia circula por la Av. El Retorno**

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente

**¿Tiene conocimiento sobre la seguridad vial y las señales de tránsito?**

- Si
- No

**¿En una vía usted quien cree que tiene prioridad?**

- Peatón
- Conductor

**¿Considera usted que el sector cuenta con la señalización adecuada para una circulación segura?**

- Si
- No

**¿Usted considera que circular por la Av. El Retorno es seguro para los usuarios?**

- Si
- No

**¿Usted como usuario de la Av. El Retorno, cuál cree que es el nivel de seguridad vial para los peatones**

- Muy seguro
- Seguro
- Inseguro

**¿Al momento de cruzar peatonalmente la Av. El Retorno utiliza semáforos y los pasos cebra?**

- Siempre
- Casi siempre
- Nunca

No

¿Usted como usuario de la Av. El Retorno, cuál cree que es el nivel de seguridad vial para los peatones

- Muy seguro  
 Seguro

¿Al ser usuario de la Av. El Retorno considera que los conductores respetan las señales de tránsito?

- Siempre  
 Casi siempre  
 Nunca

¿Cómo conductor qué tan cómodo se sienten al conducir por la Av. El Retorno?

- Muy seguro  
 Seguro  
 Inseguro

¿Usted como usuario, ha tenido al algún accidente de tránsito en la Av. El Retorno?

- Si  
 No

¿Considera usted que se debe mejorar el espacio público en la Av. El Retorno?

- Si  
 No

\*\*\*

¿Estaría usted de acuerdo en que se realice reformas y adecuaciones en la Av. El Retorno, para que sea considerada una vía inclusiva para las personas con discapacidad?

- Si  
 No

¿Está de acuerdo con que se dé la prioridad al peatón al momento de hacer alguna propuesta de diseño en la Av. El Retorno?

- Si  
 No

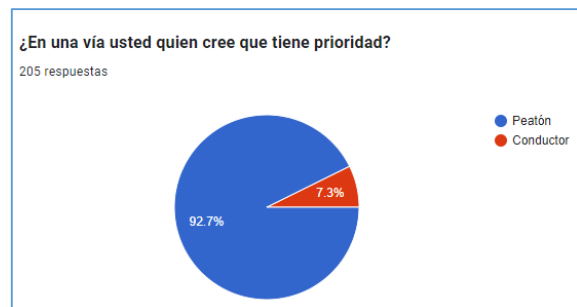
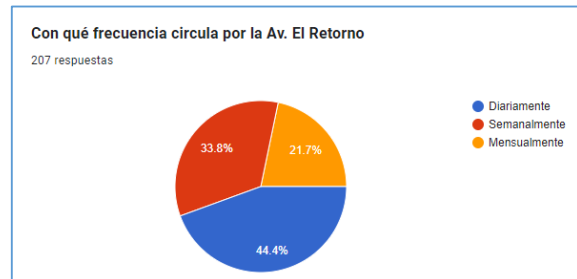
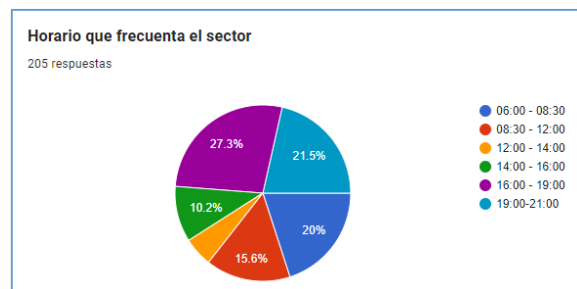
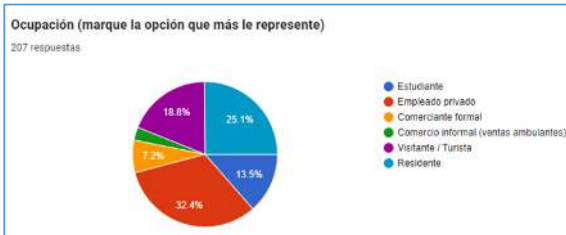
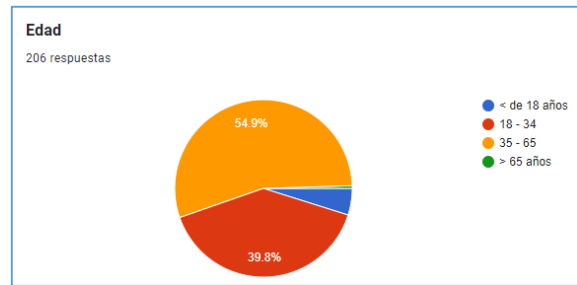
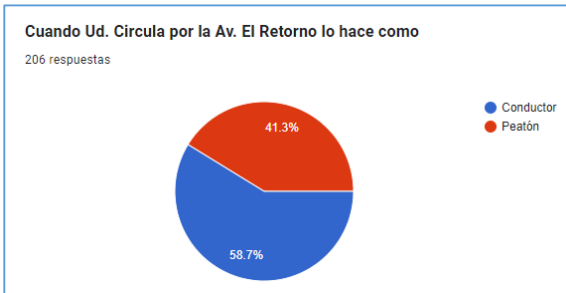
¿Cree usted que en la Av. El Retorno deberían existir ciclo vías y ciclo parqueaderos?

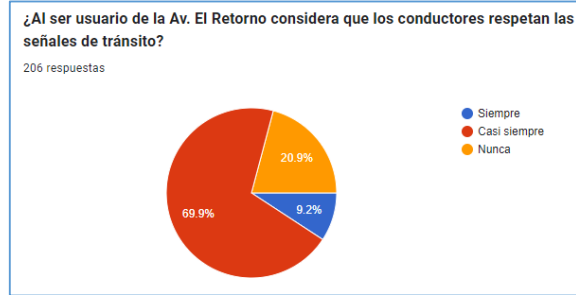
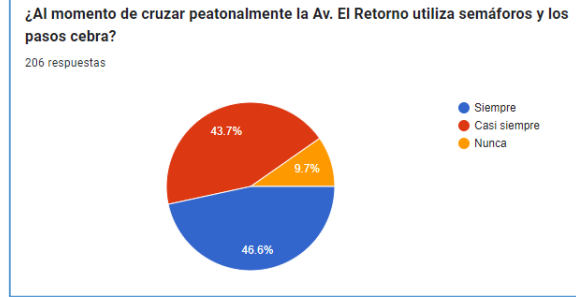
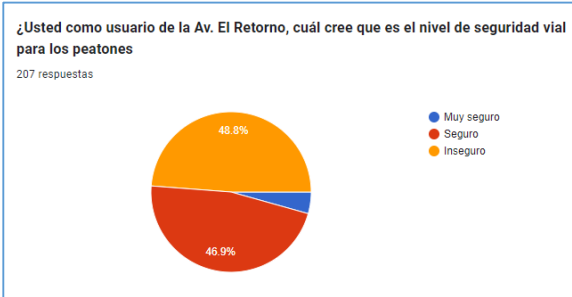
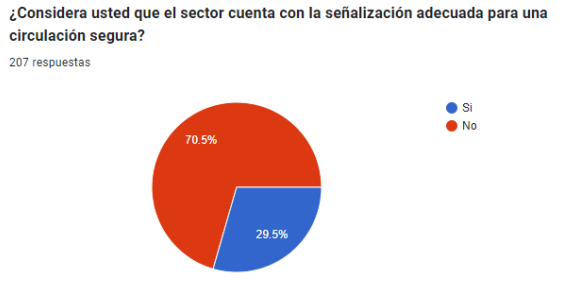
- Si  
 No

¿Del mobiliario urbano que a continuación se detalla, cual considera usted que se necesita implementar en la Av. El Retorno?

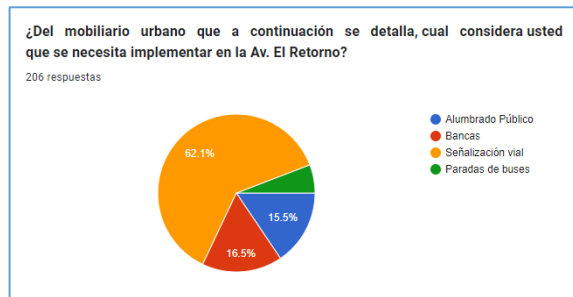
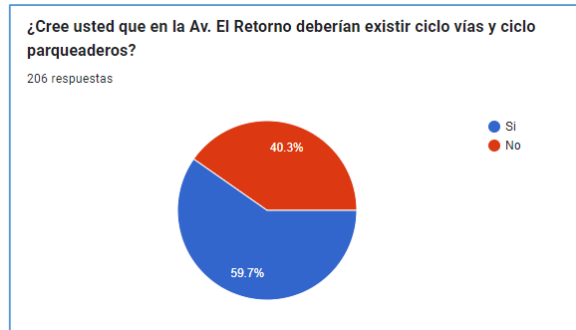
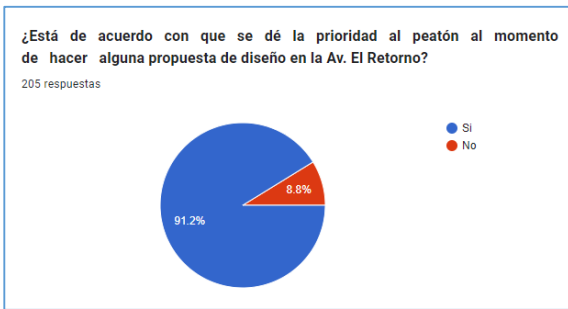
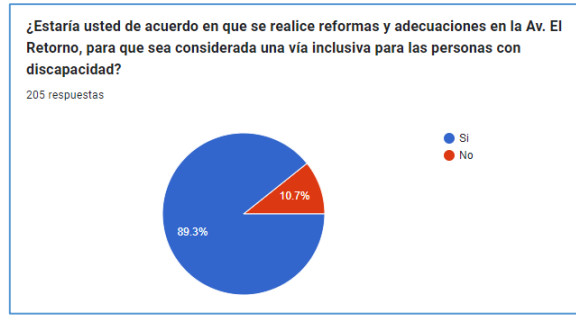
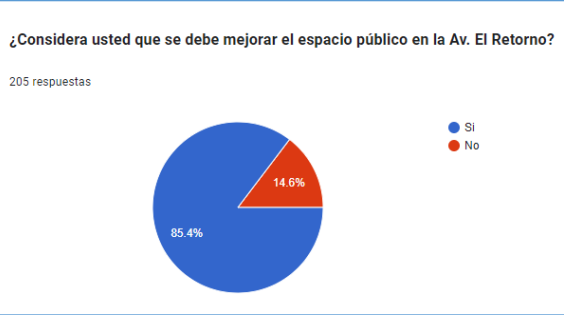
- Alumbrado Público  
 Banícas  
 Señalización vial  
 Paradas de buses

**Anexo B Resultados de la encuesta de seguridad vial para usuarios de la Av. El Retorno en la ciudad de Ibarra**









**Anexo C Presupuesto estimado de las reformas de infraestructura y señalización para la Av. El Retorno**

**PRESUPUESTO ESTIMADO PARA  
REFORMAS DE INFRAESTRUCTURA Y SEÑALIZACIÓN**

Proyecto : **Plan de acciones para la Seguridad Vial de la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra**

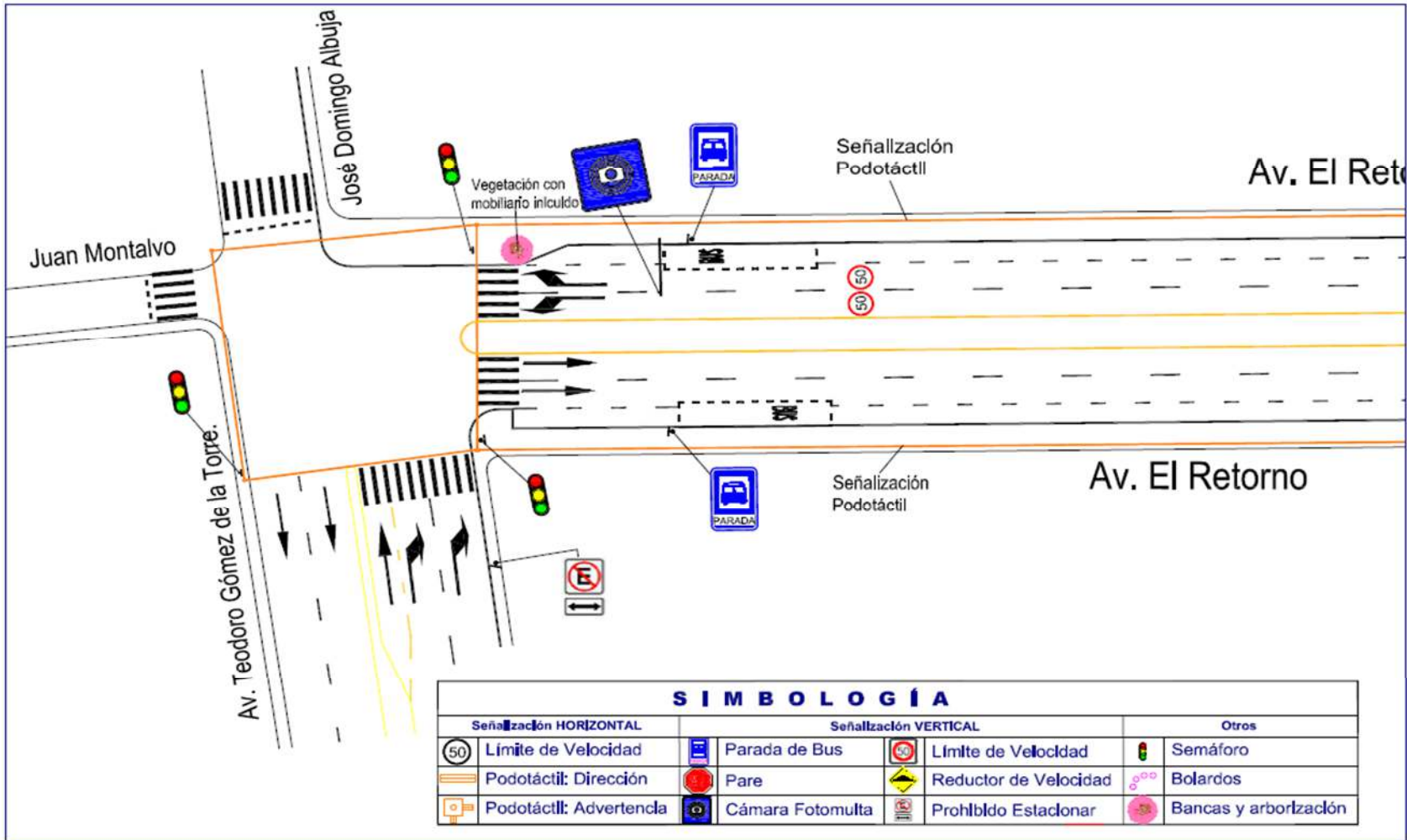
Fecha : 31/07/2023

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad			Precio Estimado Us \$	Precio Total US \$
			Tramo 1	Tramo 2	Total		
<b>REFORMAS DE INFRAESTRUCTURA</b>							
1	Remoción de hormigón - bordillos y aceras	M3	45	--	45	24.25	1 091.25
2	Excavación y relleno para bordillos y aceras	M3	145	--	145	9.50	1 377.50
3	Bordillos de hormigón	M	515	--	515	19.75	10 171.25
4	Aceras de hormigón	M2	410	--	410	21.50	8 815.00
							<b>21 455.00</b>
<b>SEÑALIZACIÓN - Horizontal</b>							
5	Marcas de pavimento Línea de PARE	M	36	30	66	11.50	759.00
6	Marcas de pavimento Línea de DETENCIÓN	M	75	63	138	3.15	434.70
7	Marcas de pavimento Línea de CRUCE CEBRA	M	384	672	1 056	13.50	14 256.00
8	Marcas de pavimento Línea de SEPARACIÓN DE CARRILES DE CIRCULACIÓN	M	950	780	1 730	1.45	2 508.50
9	Marcas de pavimento Línea de CONTINUIDAD O GUÍA ÁREA PARQUEO	M	680	780	1 460	1.45	2 117.00
10	Marcas de pavimento FLECHA DE FRENTE	U	38	55	93	70.00	6 510.00
11	Marcas de pavimento FLECHA DE FRENTE + VIRAJE IZQUIERDO O DERECHO	U	9	20	29	125.00	3 625.00
12	Marcas de pavimento FLECHA DE FRENTE + VIRAJE IZQUIERDO Y DERECHO	U	2	--	2	137.00	274.00
13	Marcas de pavimento FLECHA DE VIRAJE IZQUIERDO O DERECHO	U	6	7	13	85.00	1 105.00
14	Marcas de pavimento FLECHA DE VIRAJE IZQUIERDO Y DERECHO	U	1	--	1	110.00	110.00
15	Marcas de pavimento PARADA DE BUS (Líneas y símbolo)	U	6	5	11	275.00	3 025.00
16	Marcas de pavimento LIMITE DE VELOCIDAD (Número y círculo)	U	10	14	24	185.00	4 440.00
17	Marcas sobresalidas de pavimento TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONAL	U	176	72	248	6.85	1 696.63
18	Señalización Podotáctil - DIRECCIÓN (líneas rectas)	M	1 512	--	1 512	15.70	23 738.40
19	Señalización Podotáctil - ADVERTENCIA (punteada)	U	22	--	22	75.60	1 663.20
							<b>66 262.43</b>
<b>SEÑALIZACIÓN - Vertical</b>							
20	Placa regulatoria de PARE	U	3	7	10	170.00	1 700.00
21	Placa restrictiva de VELOCIDAD MÁXIMA	U	5	7	12	175.00	2 100.00
22	Placa regulatoria PARADA DE BUS	U	6	5	11	160.00	1 760.00
23	Bolardos plásticos (Ø = 90 mm, L = 80 cm)	U	72	528	600	78.00	46 800.00
							<b>52 360.00</b>
<b>SEÑALIZACIÓN - Semaforización Intersección</b>							
24	Cámaras de CCTV, incluy instalación y accesorios - Control de tráfico	U	4	3	7	4 615.00	32 305.00
25	Cámaras de CCTV, incluy instalación y accesorios - Fotomultas	U	4	3	7	3 430.00	24 010.00
							<b>56 315.00</b>
<b>INMOBILIARIO URBANO</b>							
26	Banca alrededor del árbol	U	10	15	25	255.00	6 375.00
27	Árboles o arbustos - h = 2.50 m	U	10	15	25	60.00	1 500.00
							<b>7 875.00</b>

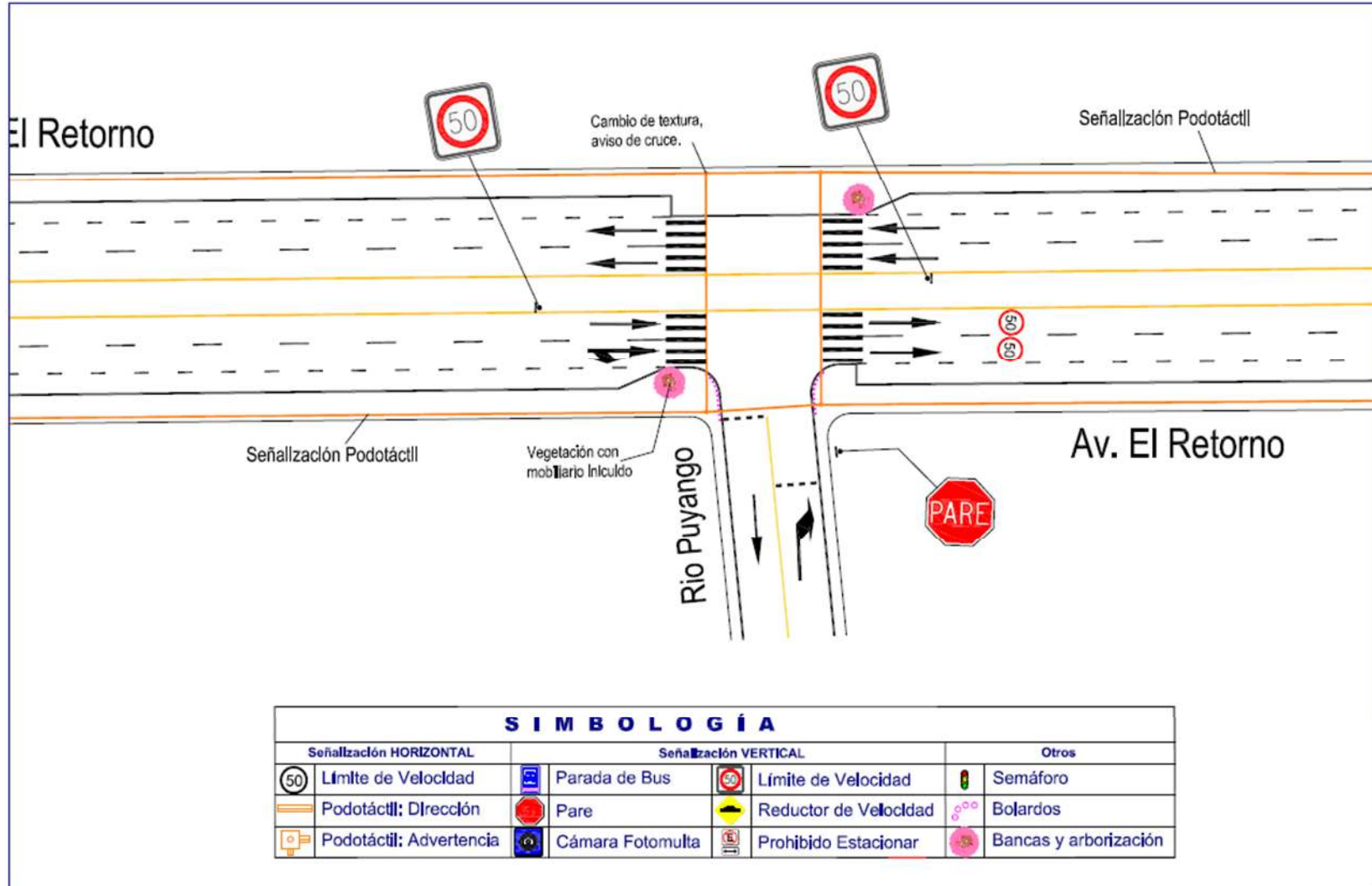
Total US \$ **204 267.43**

**Anexo D** Reformas de infraestructura y señalización para la Av. El Retorno

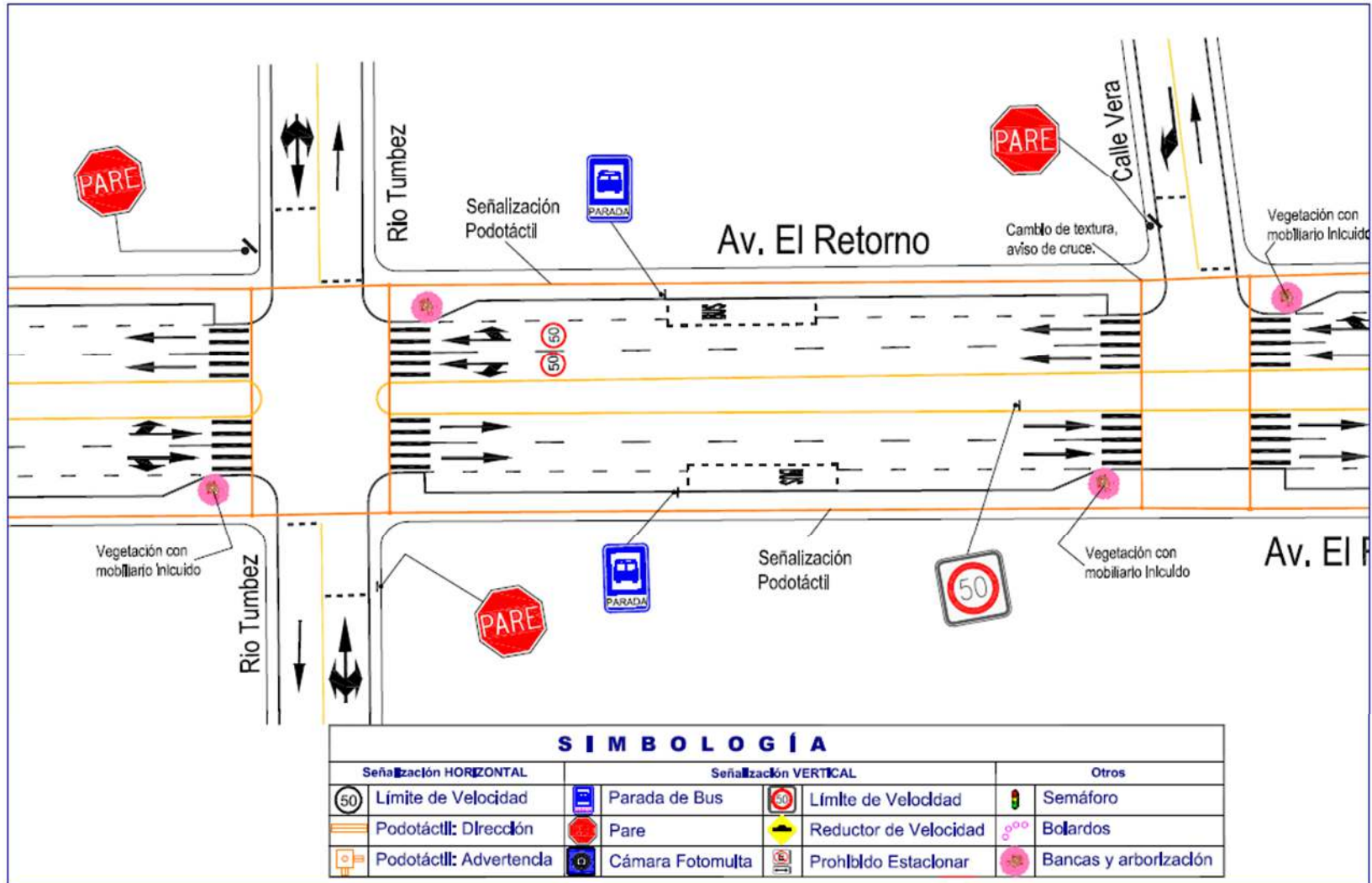
**Tramo 1 :** Av. Teodoro Gómez de la Torre (Inicio Tramo 1) – hacia Río Puyango



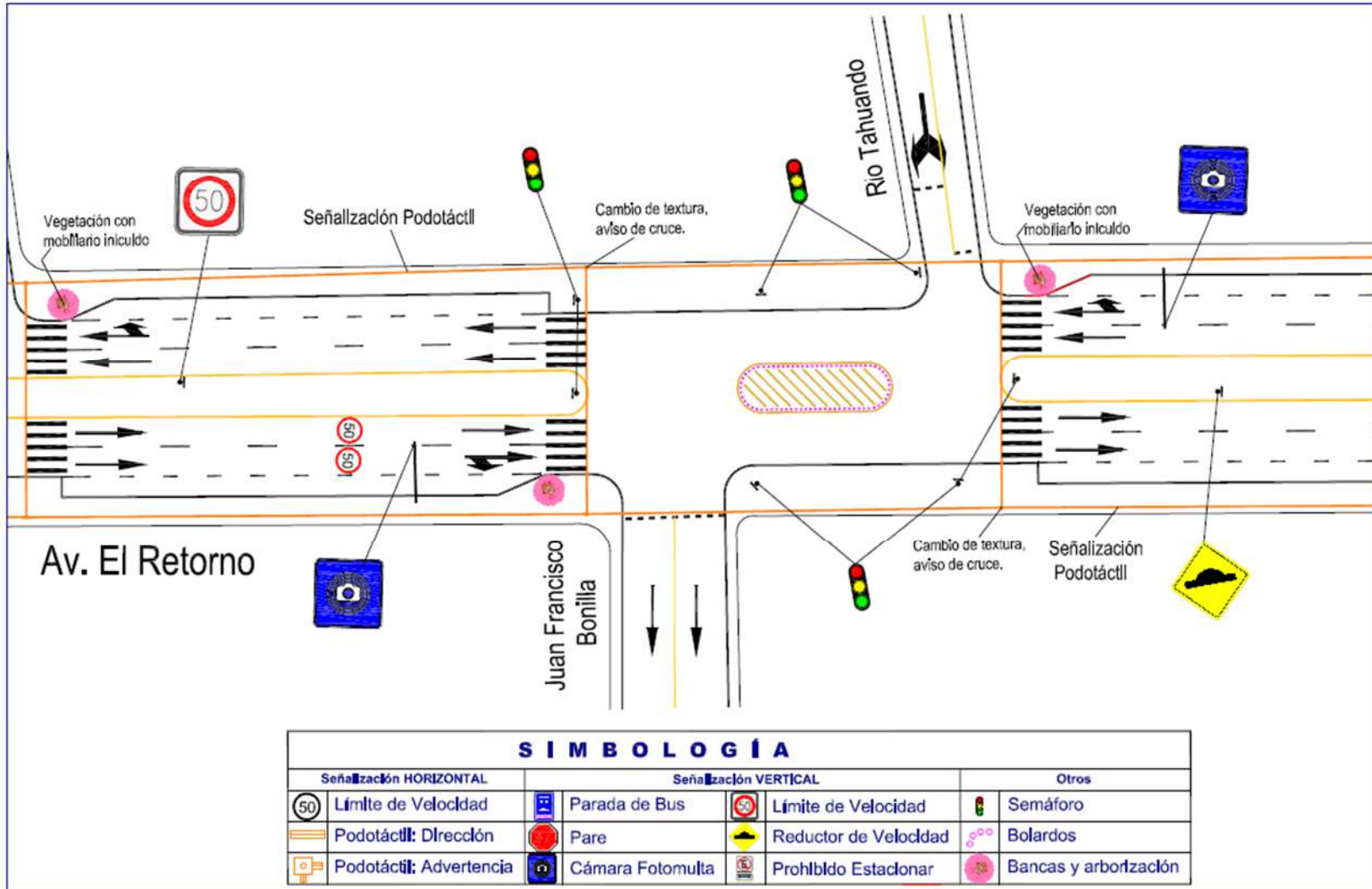
**Tramo 1 :** Desde Río Puyango – hacia Río Túmbez



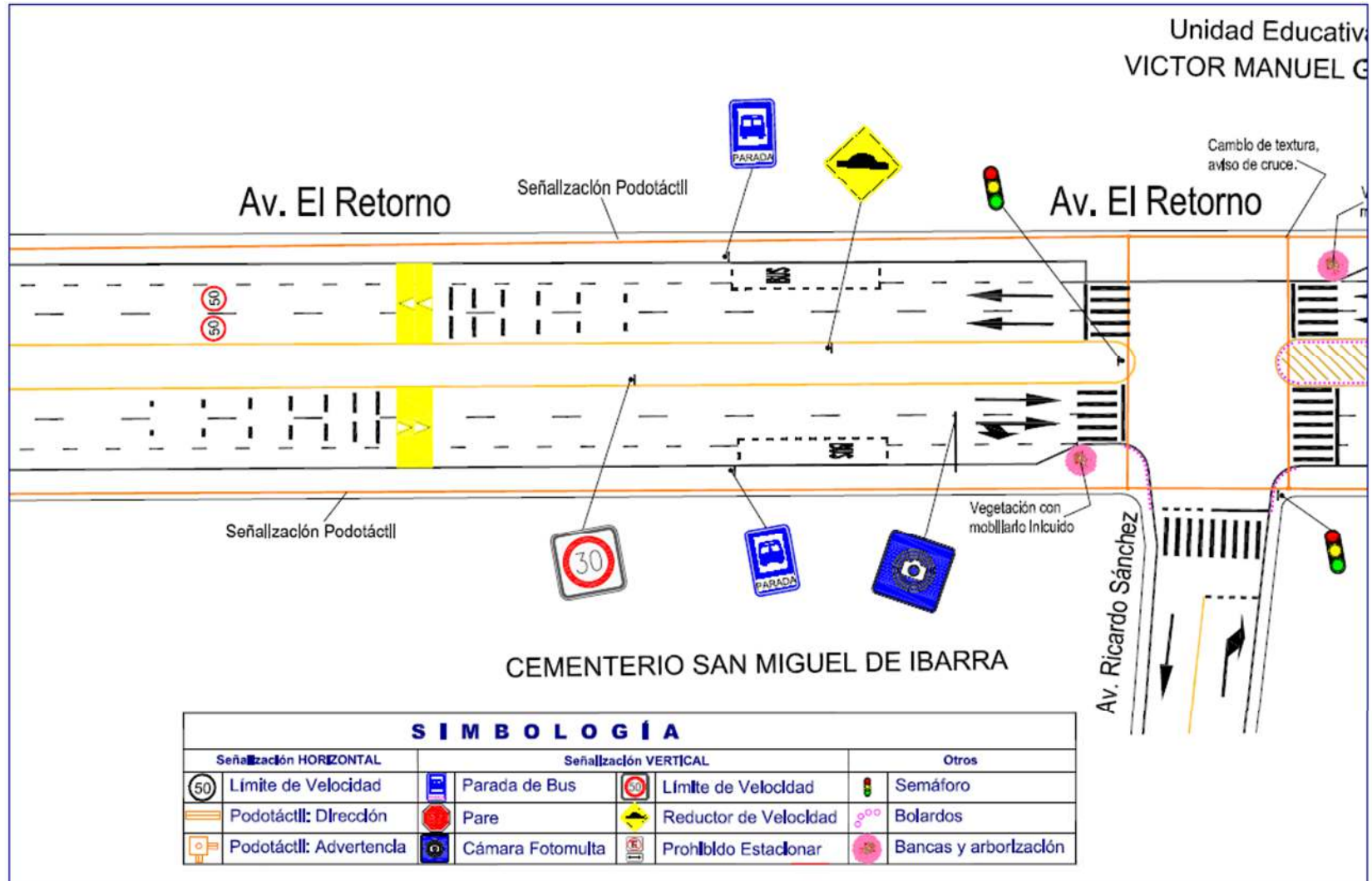
**Tramo 1 : Río Tumbéz – Calle Vera**



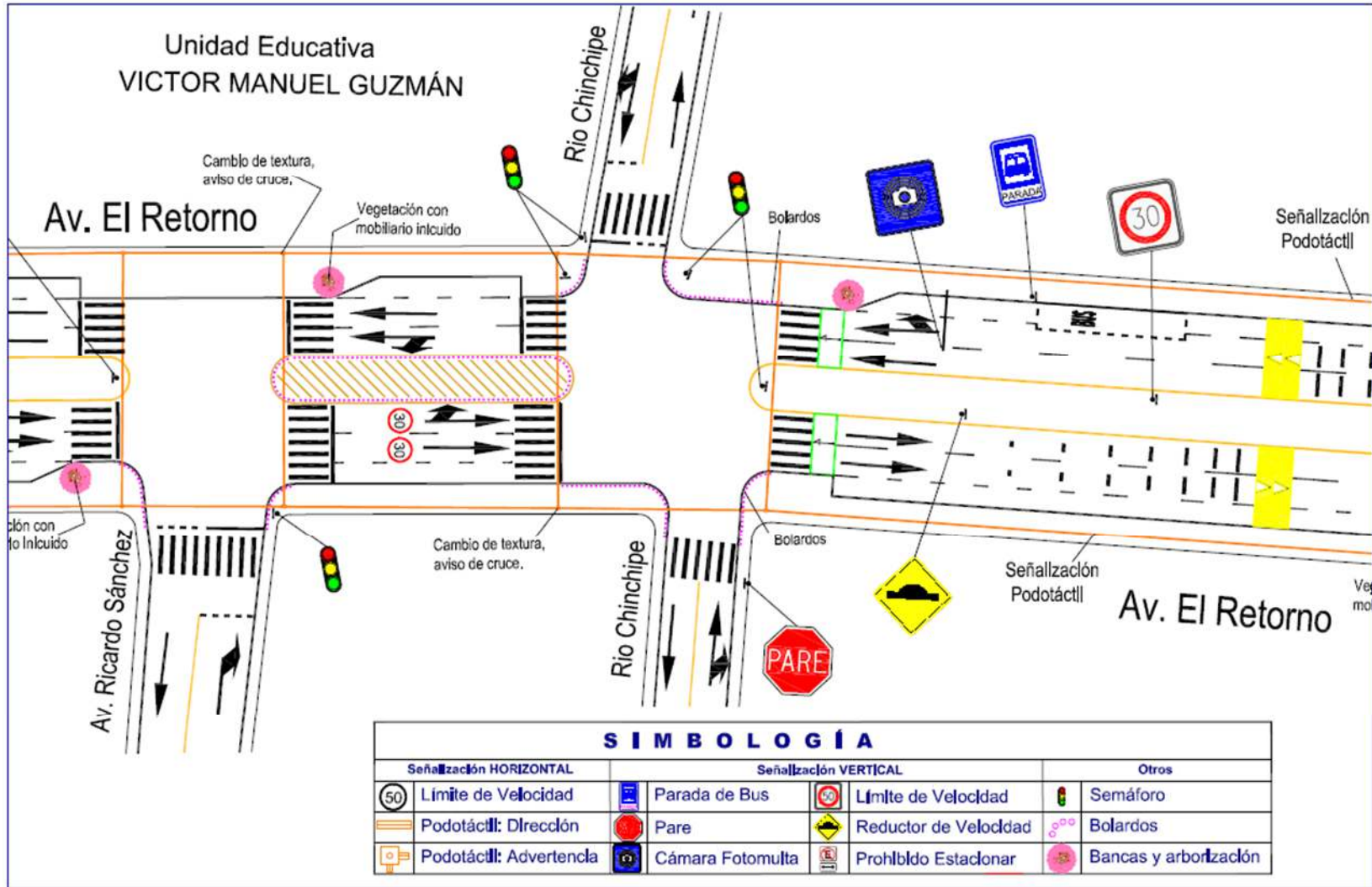
**Tramo 1 :** Calle Vera – Juan Francisco Bonilla – Río Tahuando



**Tramo 1 :** Desde Río Tahuando – Av. Ricardo Sánchez (Fin Tramo 1)

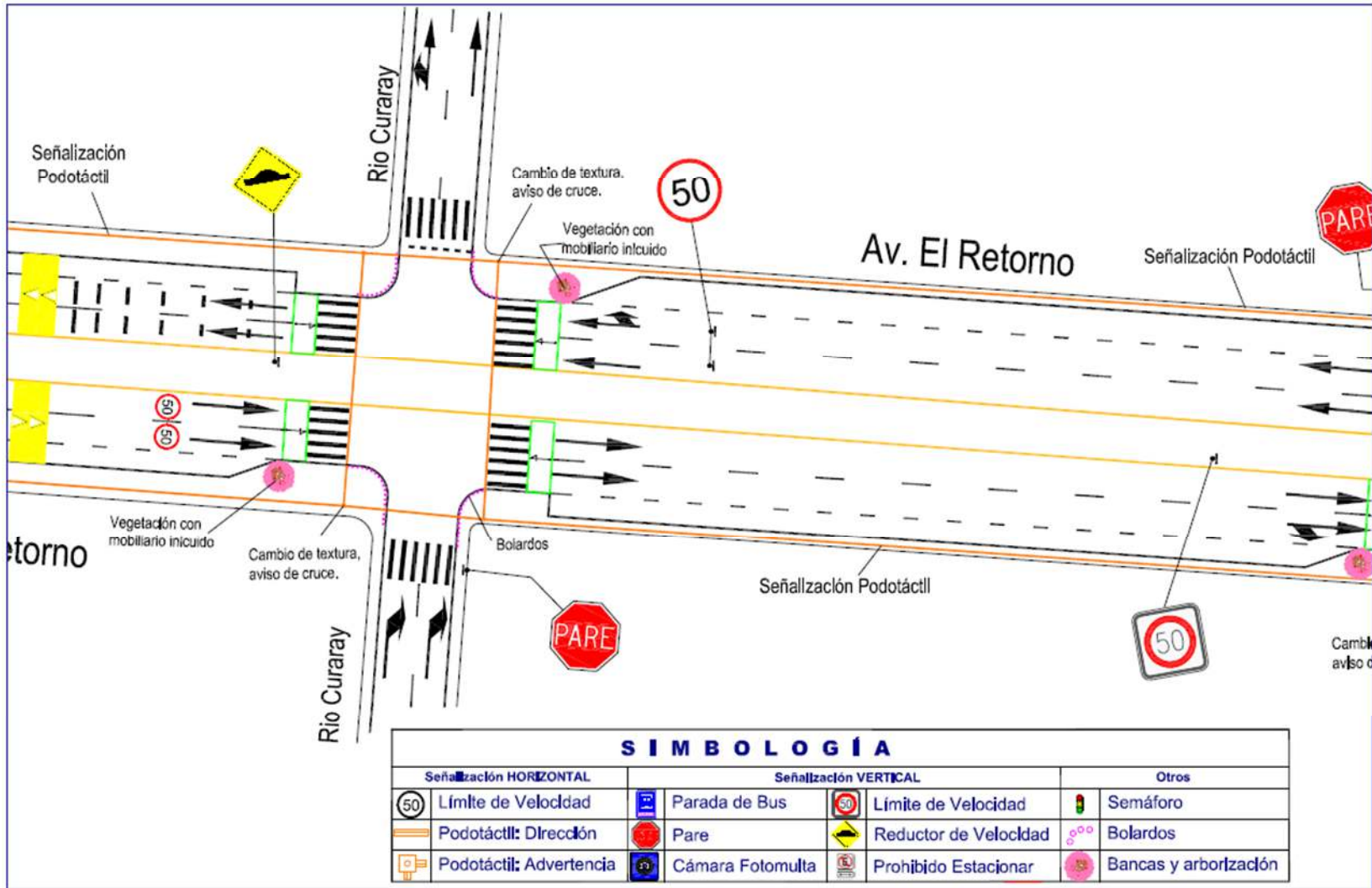


**Tramo 2 :** Av. Ricardo Sánchez (Inicio Tramo 2) – Río Chinchipe – hacia Río Curaray

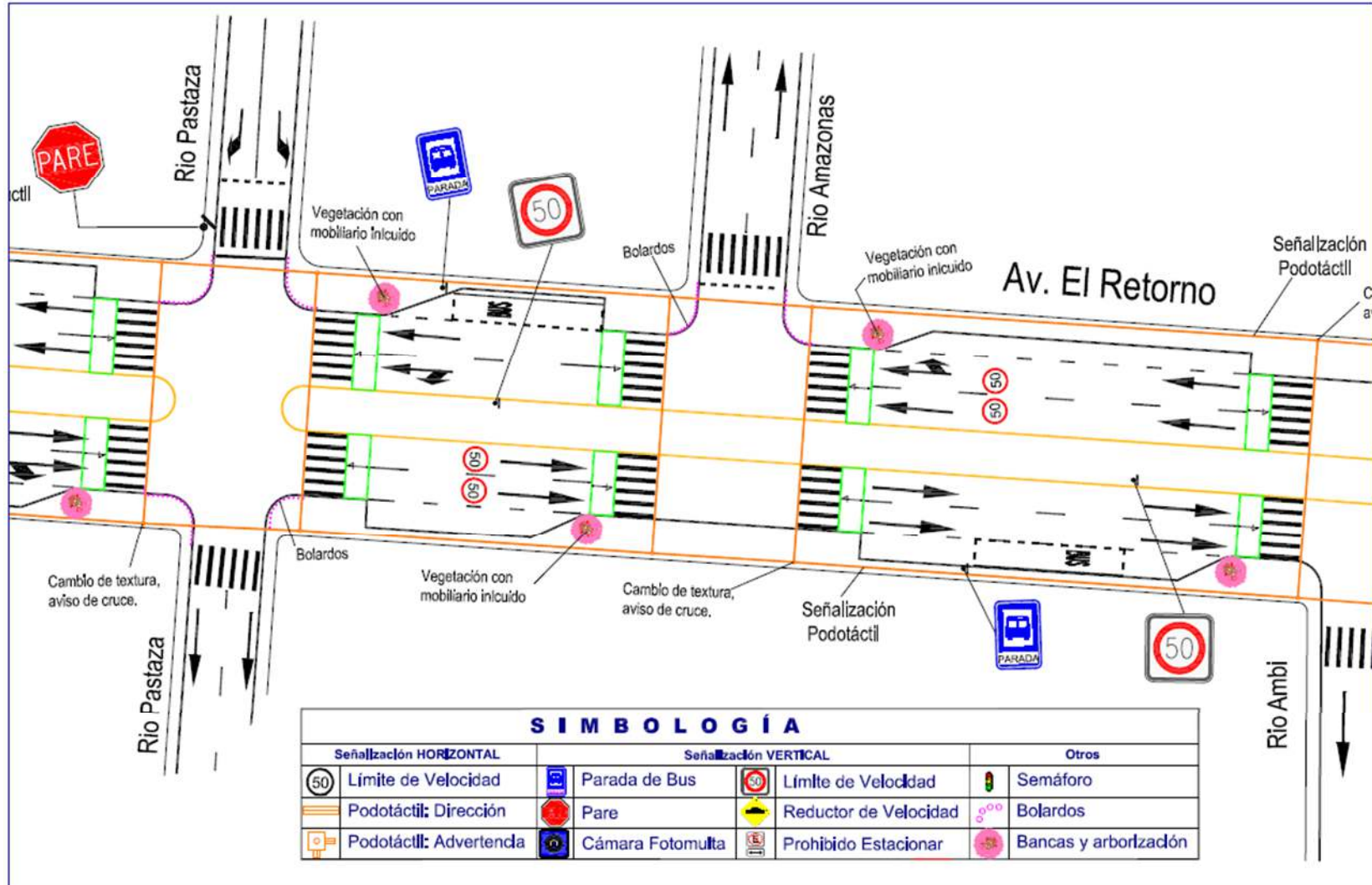




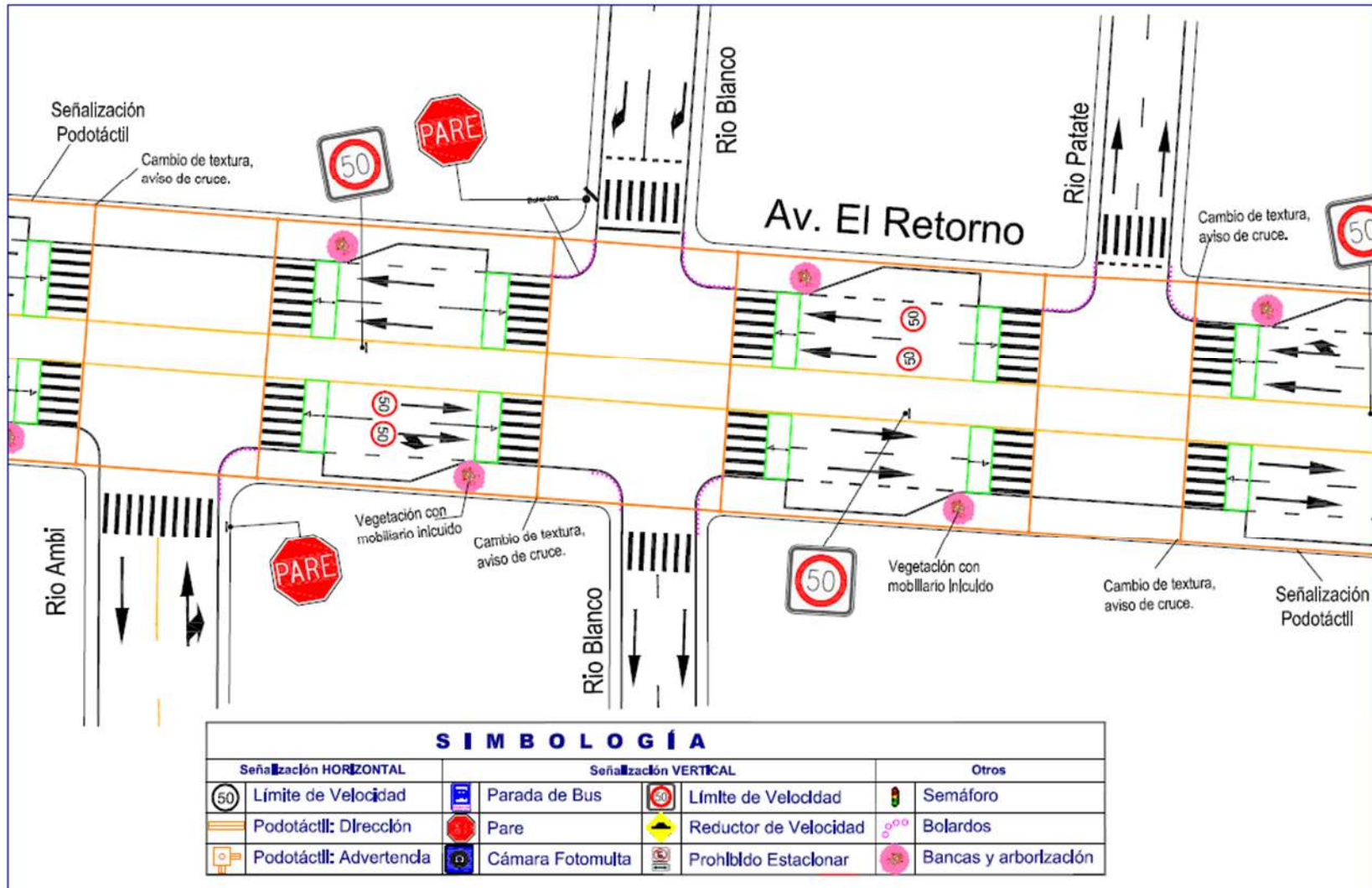
**Tramo 2 : Río Curaray – hacia Río Pastaza**



**Tramo 2 : Río Pastaza – Río Amazonas – Río Ambi**



**Tramo 2 : Río Ambi – Río Blanco – Río Patate**



**Tramo 2 : Desde Río Patate – Río Aguarico (Fin Tramo 2)**

