

Maestría en

GESTIÓN DEL TRANSPORTE

MENCIÓN EN TRÁFICO. MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

**“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL TRANSPORTE
INTERPROVINCIAL DE LA COOP DE TRANSPORTE
CHIMBORAZON, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE REGISTRO VEHICULAR INTELIGENTE PARA EL
MONITOREO GEORREFERENCIAL EN TIEMPO REAL”**

Trabajo de Titulación:

Presentado para optar al grado académico de:

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

AUTORES:

MAYR. REYNER PAÚL ROMERO CRUZ

CPTN. JUAN DIEGO ENRÍQUEZ NASIMBA

CPTN. JOSÉ LUIS VACACELA GUAMÁN

SBTE. JONATHAN BRYAN VACACELA GUAMÁN

SBTE. PAULO CÉSAR ZAPATA BAZANTES

SBTE. LIZETH ESTEFANÍA PACHACAMA LUGMAÑA

Quito, (diciembre 2025)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

*Maestría en***GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

MENCIÓN EN TRÁFICO. MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

**“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL TRANSPORTE
INTERPROVINCIAL DE LA COOP DE TRANSPORTE
CHIMBORAZON, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE REGISTRO VEHICULAR INTELIGENTE PARA EL
MONITOREO GEORREFERENCIAL EN TIEMPO REAL”**

Trabajo de Titulación:

Presentado para optar al grado académico de:

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

AUTORES: MAYR. REYNER PAÚL ROMERO CRUZ
CPTN. JUAN DIEGO ENRÍQUEZ NASIMBA
CPTN. JOSÉ LUIS VACACELA GUAMÁN
SBTE. JONATHAN BRYAN VACACELA GUAMÁN
SBTE. PAULO CÉSAR ZAPATA BAZANTES
SBTE. LIZETH ESTEFANÍA PACHACAMA LUGMAÑA

TUTORES: **Profesor PBL1:** MANUEL PÉREZ GALERA
Profesor PBL2: MANUEL GORDO
Profesor PBL3: FRANCISO GARZÓN VICO

Quito, (diciembre 2025)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Certificación de autoría

Nosotros, **Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz, Cptn. Juan Diego Enríquez Nasimba, Cptn. José Luis Vacacela Guamán, Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán, Sbte. Paulo César Zapata Bazantes, Sbte. Lizeth Estefanía Pachacama Lugmaña**, 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 (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.

Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz

Cptn. Juan Diego Enríquez Nasimba

Cptn. José Luis Vacacela Guamán

Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán

Sbte. Paulo César Zapata Bazantes

Sbte. Lizeth Estefanía Pachacama Lugmaña

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz**, **Cptn. Juan Diego Enríquez Nasimba**, **Cptn. José Luis Vacacela Guamán**, **Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán**, **Sbte. Paulo César Zapata Bazantes**, **Sbte. Lizeth Estefanía Pachacama Lugmaña**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado *Análisis de la eficiencia del transporte interprovincial de la Coop de Transporte Chimborazo, mediante la implementación de un sistema de registro vehicular inteligente para el monitoreo georreferencial en tiempo real*, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, (diciembre 2025).

Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz

Cptn. Juan Diego Enríquez Nasimba

Cptn. José Luis Vacacela Guamán

Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán

Sbte. Paulo César Zapata Bazantes

Sbte. Lizeth Estefanía Pachacama Lugmaña

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Acuerdo de confidencialidad

La Biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

1. No divulgar, utilizar ni revelar a otros la información confidencial obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.
2. Manejar la información confidencial de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual bajo ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia y prudencia.

Pablo Ante

**Coordinador Maestría en mención en
tráfico, movilidad y seguridad vial.**

Gabriela Fernández

Gestora Cultural

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, Alberto y Pablo Ante, declaramos que los graduandos: **Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz, Cptn. Juan Diego Enríquez Nasimba, Cptn. José Luis Vacacela Guamán, Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán, Sbte. Paulo César Zapata Bazantes, Sbte. Lizeth Estefanía Pachacama Lugmaña**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Alberto

Director de la Maestría en **Gestión del transporte** mención en tráfico, movilidad y seguridad vial.

Pablo Ante

Coordinador de la Maestría en **Gestión del transporte** mención en tráfico, movilidad y seguridad vial.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

DEDICATORIA

A mi esposa, cuya paciencia ha sido un faro constante en cada madrugada de estudio y en cada silencio lleno de páginas. Gracias por sostener mis pasos cuando el cansancio pesaba más que las ganas, y por recordarme, sin decirlo, que los sueños también se construyen en equipo.

A mis dos hijos, que han sido un recordatorio diario de por qué vale la pena seguir creciendo. Sus abrazos al final del día y su manera espontánea de celebrar mis pequeños avances me dieron impulso en los momentos más exigentes.

Con todo mi cariño, y con la certeza de que caminar con ustedes hace que cualquier meta valga la pena.

Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz

Quiero dedicar presente Trabajo de Titulación a mi familia, mis padres y hermanos, pilares fundamentales en mi vida, que con su ejemplo de superación y constancia han sabido inculcarme buenos hábitos para hacer de mí un hombre de bien y de servicio a la sociedad.

Dedico este trabajo de posgrado, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía constante, mi fuente de fortaleza y el sostén que ha iluminado cada paso de este camino.

A mi madre, cuyo amor, sacrificio y apoyo inquebrantable han sido el cimiento sobre el cual he construido cada uno de mis logros. Su ejemplo de valentía y perseverancia me ha enseñado a nunca rendirme.

A mi hermana, compañera de vida, cuya presencia, palabras y respaldo silencioso pero firme han sido claves en los momentos más desafiantes. Gracias por caminar siempre a mi lado.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

A mis hijas, María Paula y Luciana Antonella, luz de mis días, razón de mis esfuerzos y motivación permanente para ser mejor cada día. Su amor, sus sonrisas y la ilusión en sus ojos me han impulsado a llegar hasta aquí y a seguir soñando más alto.

A cada una de ustedes, que han sido mi fuerza y mi refugio, les dedico este logro que no es solo mío, sino nuestro.

Cptn. José Luis Vacacela Guamán

A mis padres, por darme la vida, la educación y las alas para volar. Su ejemplo es mi mayor herencia.

A mi hermana, viví por ser mi confidente y mi constante recordatorio de que no estoy solo en este camino.

A mi novia, por su apoyo inquebrantable y por hacer que cada día de esfuerzo valiera la pena, eres mi refugio.

Este nuevo logro es por y para ustedes mi amada familia.

Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán

Este presente trabajo de postgrado se la dedico con mucho amor a mis padres, por ser el cimiento firme sobre el que he podido construir cada etapa de mi vida. Su ejemplo, su esfuerzo y su confianza en mí han sido dirección y refugio. Este logro también les pertenece, porque nace de todo lo que me enseñaron dentro y fuera de casa.

A mi esposa, cuya fortaleza y lealtad diaria han sido el equilibrio que me permitió avanzar. Gracias por acompañar mis ritmos, por comprender mis ausencias y por ofrecerme un hogar donde siempre encontré calma y dirección. Su manera de estar conmigo, sin condiciones ha marcado

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

una diferencia real en mi vida. Este logro también es su reflejo, porque mucho de lo que soy hoy se lo debo a su presencia firme y amorosa.

Con gratitud profunda, para ustedes, que son mi raíz y mi impulso.

Sbte. Paulo César Zapata Bazantes

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

AGRACEDIMIENTO

A mi esposa, cuya paciencia ha sido un faro constante en cada madrugada de estudio y en cada silencio lleno de páginas. Gracias por sostener mis pasos cuando el cansancio pesaba más que las ganas, y por recordarme, sin decirlo, que los sueños también se construyen en equipo.

A mis dos hijos, que han sido un recordatorio diario de por qué vale la pena seguir creciendo. Sus abrazos al final del día y su manera espontánea de celebrar mis pequeños avances me dieron impulso en los momentos más exigentes.

Con todo mi cariño, y con la certeza de que caminar con ustedes hace que cualquier meta valga la pena.

Mayr. Reyner Paúl Romero Cruz

Quiero dedicar presente Trabajo de Titulación a mi familia, mis padres y hermanos, pilares fundamentales en mi vida, que con su ejemplo de superación y constancia han sabido inculcarme buenos hábitos para hacer de mí un hombre de bien y de servicio a la sociedad.

Dedico este trabajo de posgrado, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía constante, mi fuente de fortaleza y el sostén que ha iluminado cada paso de este camino.

A mi madre, cuyo amor, sacrificio y apoyo inquebrantable han sido el cimiento sobre el cual he construido cada uno de mis logros. Su ejemplo de valentía y perseverancia me ha enseñado a nunca rendirme.

A mi hermana, compañera de vida, cuya presencia, palabras y respaldo silencioso pero firme han sido claves en los momentos más desafiantes. Gracias por caminar siempre a mi lado.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

A mis hijas, María Paula y Luciana Antonella, luz de mis días, razón de mis esfuerzos y motivación permanente para ser mejor cada día. Su amor, sus sonrisas y la ilusión en sus ojos me han impulsado a llegar hasta aquí y a seguir soñando más alto.

A cada una de ustedes, que han sido mi fuerza y mi refugio, les dedico este logro que no es solo mío, sino nuestro.

Cptn. José Luis Vacacela Guamán

A mis padres, por darme la vida, la educación y las alas para volar. Su ejemplo es mi mayor herencia.

A mi hermana, viví por ser mi confidente y mi constante recordatorio de que no estoy solo en este camino.

A mi novia, por su apoyo inquebrantable y por hacer que cada día de esfuerzo valiera la pena, eres mi refugio.

Este nuevo logro es por y para ustedes mi amada familia.

Sbte. Jonathan Bryan Vacacela Guamán

Este presente trabajo de postgrado se la dedico con mucho amor a mis padres, por ser el cimiento firme sobre el que he podido construir cada etapa de mi vida. Su ejemplo, su esfuerzo y su confianza en mí han sido dirección y refugio. Este logro también les pertenece, porque nace de todo lo que me enseñaron dentro y fuera de casa.

A mi esposa, cuya fortaleza y lealtad diaria han sido el equilibrio que me permitió avanzar. Gracias por acompañar mis ritmos, por comprender mis ausencias y por ofrecerme un hogar donde siempre encontré calma y dirección. Su manera de estar conmigo, sin condiciones ha marcado

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

una diferencia real en mi vida. Este logro también es su reflejo, porque mucho de lo que soy hoy se lo debo a su presencia firme y amorosa.

Con gratitud profunda, para ustedes, que son mi raíz y mi impulso.

Sbte. Paulo César Zapata Bazantes

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	19
ÍNDICE DE FIGURAS.....	20
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	21
ÍNDICE DE ANEXOS	22
RESUMEN	23
SUMMARY	24

CAPITULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	25
1.1.	Planteamiento del Problema.....	25
1.2.	Formulación del Problema	26
1.3.	Justificación.....	27
1.4.	Alcance.....	27
1.5.	Limitación	28
1.6.	Objetivos.....	28
1.6.1.	<i>Objetivo general</i>	28
1.6.2.	<i>Objetivos específicos</i>	28

CAPITULO II

2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	29
2.1.	Marco teórico	29
2.1.1.	<i>Transporte Interprovincial en el Ecuador</i>	29
2.1.2.	<i>Movilidad Segura y Sostenible: Conceptos claves</i>	30
2.1.3.	<i>Fundamentación Operativa</i>	30
2.1.4.	<i>Fundamentación Técnica</i>	31
2.1.5.	<i>Fundamentación Económica</i>	32
2.1.6.	<i>Normativa y Regulación Vigente en el Ecuador</i>	33
2.2.	Identificación de riesgos del proyecto	34
2.2.1.	<i>Interrupción prolongada de señal GPS en zonas rurales críticas</i>	34

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.2.1.1.	Cobertura de la red móvil	34
2.2.1.2.	Historial de fallos	35
2.2.1.3.	Consecuencias operativas / Impacto en la reputación	35
2.2.2.	Desfase entre hora de servidor y hora de dispositivos GPS	35
2.2.3.	Aplicación móvil rechazada en Google Play por falta de cumplimiento de políticas de privacidad.....	36
2.2.4.	Uso de inhibidores de señal (jammers) para anular la transmisión GPS	36
2.2.5.	Falta de capacitación en el manejo de la app en conductores mayores de 50 años	37
2.2.6.	Percepción ciudadana de aumento del pasaje por implementación tecnológica	37
2.2.7.	Conflictos entre conductores jóvenes y mayores por aceptación tecnológica	38
2.2.8.	Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo.....	38
2.2.9.	Falta de comunicación transparente sobre el uso de datos personales.....	38
2.2.10.	Rechazo inicial de usuarios por falta de beneficios visibles	39
2.2.11.	Distracciones al conducir por uso indebido del celular o la aplicación.....	39
2.2.12.	Fatiga o somnolencia de los conductores en trayectos largos	40
2.3.	Definición de indicadores	40
2.3.1.	Consumo de combustible (L/100km).....	40
2.3.2.	Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos).....	41
2.3.3.	Relación costo - beneficio (%).....	42
2.3.3.1.	Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad)	43
2.3.4.	Velocidad promedio en puntos negros (km/h).....	43
2.3.5.	Tasa de cumplimiento de itinerarios (%).....	44
2.3.6.	Índice de calidad del servicio al ciudadano (%)	45
2.3.7.	Tasa de desviación por causa de riesgo (TDCR).....	47
2.3.8.	Tasa de siniestros por vehículo (TSV)	47
2.4.	Evaluación de riesgos	48
2.5.	Mitigación de riesgos	50
2.5.1.	Acciones necesarias para reducir los riesgos según su grado de calificación	53
2.5.1.1.	Riesgos de muy alta calificación (91 – 100) %:	53
2.5.1.2.	Riesgos de alta calificación (61 – 90) %:.....	53
2.5.1.3.	Riesgos de media calificación:	57
2.5.1.4.	Riesgos de baja calificación:.....	57

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	59
3.1.	Tipo y diseño de investigación	59
3.2.	Enfoque metodológico (cuantitativo, descriptivo, correlacional)	59
3.3.	Población y muestra (vehículos, rutas, periodo de análisis)	60
3.3.1.	<i>Población</i>	<i>60</i>
3.3.2.	<i>Muestra</i>	<i>60</i>
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
3.4.1.	<i>GPS y sistema de rastreo satelital</i>	<i>61</i>
3.4.2.	<i>Base de datos de consumos y tiempos</i>	<i>61</i>
3.4.3.	<i>Encuestas/entrevistas a operadores y usuarios.....</i>	<i>62</i>
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	62
3.6.	Consideraciones éticas.....	63
3.7.	Metodología aplicada a los tramos en estudio.....	63
3.7.1.	<i>Marco Normativo Ecuatoriano aplicado a los tramos en estudio.....</i>	<i>63</i>
3.7.2.	<i>Metodología de tramos</i>	<i>64</i>
3.7.3.	<i>Resultados estadísticos.....</i>	<i>65</i>
3.7.4.	<i>Factores de los accidentes aplicados a los tramos.....</i>	<i>66</i>
3.7.5.	<i>Seguridad vehicular activa y pasiva en los tramos.....</i>	<i>66</i>
3.7.6.	<i>Tipología de accidentes.....</i>	<i>66</i>
3.8.	Evolución del accidente	66
3.8.1.	<i>Objeto de estudio del accidente</i>	<i>67</i>
3.9.	Accidentabilidad en la vía anteriormente descrito en los últimos años	71
3.9.1.	<i>Factor humano</i>	<i>71</i>
3.9.2.	<i>Factor vehículo.....</i>	<i>71</i>
3.9.3.	<i>Factor vial.....</i>	<i>72</i>
3.10.	Norma Ecuatoriana aplicado al tramo en estudio	72
3.10.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador.....</i>	<i>72</i>
3.10.2.	<i>Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)</i>	<i>73</i>
3.10.3.	<i>Reglamento General de Aplicación de la LOTTTSV</i>	<i>73</i>
3.10.4.	<i>Código Orgánico Integral Penal (COIP).....</i>	<i>73</i>
3.10.5.	<i>Normas Técnicas del MTOP y ANT</i>	<i>74</i>

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.10.6.	<i>Competencias institucionales</i>	74
3.10.7.	<i>Aplicación práctica al tramo Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil</i>	74
3.11.	Propuestas técnicas para reducir siniestros en la vía Durán – Tambo (Guayas)	75
3.11.1.	<i>Diagnóstico preliminar del punto</i>	75
3.11.2.	<i>Análisis de causas</i>	75
3.11.3.	<i>Propuestas técnicas</i>	75
3.11.4.	<i>Impacto esperado</i>	76
3.12.	Triangulación del accidente	77
3.13.	Tipos de seguros que se activan en beneficio de las víctimas (caso en estudio)	78
3.14.	Artículos de la ley de tránsito, reglamento, ordenanzas, o acuerdos ministeriales que garantizan la aplicación de seguros en un siniestro	79
3.15.	Requisitos para la obtención del permiso de operaciones	80
3.15.1.	<i>Fundamentación normativa</i>	80
3.15.2.	<i>Requisitos para la obtención o renovación del permiso de operaciones</i>	80
3.15.3.	<i>Requisitos para el aseguramiento de vehículos de transporte público de pasajeros</i>	81
3.15.4.	<i>Finalidad y control</i>	82
3.16.	Póliza madre: concepto, estructura, cláusulas clave y coberturas	82
3.16.1.	<i>¿Qué es una póliza madre?</i>	82
3.16.2.	<i>Estructura documental de la póliza madre</i>	83
3.16.3.	<i>Cláusulas clave</i>	83
3.16.4.	<i>Coberturas típicas para una póliza madre de transporte público</i>	83
3.16.5.	<i>Checklist mínimo para revisión de pólizas madre</i>	83
3.17.	Observaciones jurídico - técnicas	84
3.18.	Propuesta de mejora del servicio de seguros para vehículos de transporte público	85
3.19.	Identificación de riesgos operativos	86
3.19.1.	<i>Riesgos asociados al transporte interprovincial</i>	86
3.19.1.1.	<i>Riesgos tecnológicos</i>	87
3.19.1.2.	<i>Riesgos operativos</i>	87
3.19.1.3.	<i>Riesgos legales y regulatorios</i>	87
3.19.1.4.	<i>Riesgos sociales</i>	88
3.19.2.	<i>Impacto de los riesgos en la eficiencia y seguridad</i>	88

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.2.1.	<i>Reducción de la eficiencia operativa.....</i>	88
3.19.2.2.	<i>Incremento del riesgo vial.....</i>	89
3.19.2.3.	<i>Impacto económico.....</i>	89
3.19.2.4.	<i>Pérdida de trazabilidad y transparencia.....</i>	89
3.19.2.5.	<i>Afectación social reputacional.....</i>	89
3.19.3.	<i>Estrategias de mitigación de riesgos.....</i>	89
3.19.3.1.	<i>Mitigación tecnológica.....</i>	89
3.19.3.2.	<i>Mitigación operativa.....</i>	90
3.19.3.3.	<i>Mitigación legal y regulatoria.....</i>	90
3.19.3.4.	<i>Mitigación social.....</i>	90
3.19.4.	<i>Tormenta de ideas del objetivo general.....</i>	90
3.19.5.	<i>Análisis SMART del objetivo general.....</i>	91
3.19.6.	<i>Análisis DAFO.....</i>	92
3.19.7.	<i>Objetivos tácticos.....</i>	93
3.19.7.1.	<i>Objetivo táctico 1.....</i>	93
3.19.7.2.	<i>Objetivo táctico 2.....</i>	97
3.19.7.3.	<i>Objetivo táctico 3 y 4.....</i>	102
3.19.8.	<i>Análisis esfuerzo – beneficio.....</i>	104
3.19.8.1.	<i>Objetivo táctico 1.....</i>	104
3.19.8.2.	<i>Objetivo táctico 2.....</i>	107
3.19.8.3.	<i>Objetivo táctico 3 y 4.....</i>	109
3.19.9.	<i>Cuantificación del análisis de esfuerzo – beneficio de las medidas establecidas.....</i>	114
3.19.9.1.	<i>Objetivo táctico 1 y 2.....</i>	114
3.19.9.2.	<i>Objetivo táctico 3 y 4.....</i>	115
3.19.9.3.	<i>Gráfico de análisis de esfuerzo – beneficio de las medidas establecidas.....</i>	115
3.19.9.4.	<i>Selección de las opciones a adoptar objetivos 1 y 2.....</i>	116
3.19.9.5.	<i>Selección de las opciones a adoptar objetivos 3 y 4.....</i>	117
3.19.10.	<i>Planificación de las actuaciones seleccionadas.....</i>	118
3.19.10.1.	<i>Descripción de las rutas y frecuencias.....</i>	118
3.19.10.2.	<i>Cumplimiento operativo.....</i>	118
3.19.10.3.	<i>Implementación de un sistema de monitoreo de flota en tiempo real mediante chip GPS inteligente.....</i>	119
3.19.10.4.	<i>Funcionamiento del sistema.....</i>	119

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.10.5.	<i>Etapas de implementación</i>	119
3.19.10.6.	<i>Fases de implementación</i>	120
3.19.10.7.	<i>Indicadores</i>	122
3.19.10.8.	<i>Presupuesto general de implementación</i>	122
3.19.10.9.	<i>Plano esquemático de actuación</i>	123

CAPITULO IV

4.	DEFINICIÓN DE INDICADORES DE EFICIENCIA	125
4.1.	Indicadores	125
4.1.1.	<i>Consumo de combustible (L/100km)</i>	125
4.1.2.	<i>Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos)</i>	126
4.1.3.	<i>Relación costo - beneficio (%)</i>	127
4.1.3.1.	<i>Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad)</i>	127
4.1.4.	<i>Números de paradas no autorizadas por viaje</i>	128
4.1.5.	<i>Velocidad promedio en puntos negros (km/h)</i>	128
4.1.6.	<i>Tasa de cumplimiento de itinerarios (%)</i>	130
4.1.7.	<i>Índice de calidad del servicio al ciudadano (%)</i>	131
4.1.8.	<i>Indicadores complementarios</i>	134
4.1.9.	<i>Escalas de referencia y semáforos de control</i>	137

CAPITULO V

5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	140
5.1.	Relación riesgos percibidos – costos operativos – tiempos de respuesta (costo – beneficio)	143
5.2.	Relación tiempo de respuesta – costos operativos	144
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES	147
	BIBLIOGRAFÍA	148
	ANEXOS	151

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Inversión total estimado del proyecto.	32
Tabla 2-2:	Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).	43
Tabla 3-2:	Evaluación de riesgos.....	48
Tabla 4-2:	Plan de mitigación de riesgos.....	50
Tabla 1-3:	Objeto de estudio del accidente.....	68
Tabla 2-3:	Impacto esperado.	76
Tabla 3-3:	Análisis SMART del objetivo general	91
Tabla 4-3:	Análisis SMART del objetivo táctico 1	93
Tabla 5-3:	Análisis SMART del objetivo táctico 2	98
Tabla 6-3:	Cuantificación del análisis esfuerzo – beneficio del objetivo táctico 1 y 2.....	114
Tabla 7-3:	Cuantificación del análisis esfuerzo – beneficio del objetivo táctico 3 y 4.....	115
Tabla 8-3:	Indicadores de control y evaluación.....	122
Tabla 9-3:	Presupuesto general de implementación.	122
Tabla 1-4:	Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).	127
Tabla 2-4:	Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).	133
Tabla 3-4:	Semáforo de control en el proyecto.....	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3:	Objeto de estudio del accidente.....	68
Figura 2-3:	Triangulación del accidente.	77
Figura 3-3:	Plano esquemático de actuación del proyecto.....	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Accidentabilidad 2023 en los tramos en estudios.....	65
Gráfico 2-3: Accidentabilidad 2023 en los tramos en estudios.....	65
Gráfico 3-3: Opciones análisis esfuerzo de las más interesantes.	116
Gráfico 4-3: Opciones análisis esfuerzo de las más interesantes.	116
Gráfico 1-5: Análisis de la varianza ANOVA.	140
Gráfico 2-5: Comportamiento riesgo-satisfacción de usuario.	142
Gráfico 3-5: Conductores de las unidades.	143
Gráfico 4-5: Estadísticas de la regresión.....	143
Gráfico 5-5: Riesgos percibidos vs costos operativos.....	143
Gráfico 6-5: Estadísticas de la regresión.....	144
Gráfico 7-5: Costos operativos vs tiempo de respuesta actual.....	144

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	FORMATO DE PÓLIZA
ANEXO B:	ATESTADO
ANEXO C:	SEGURO COOPERATIVA CHIMBORAZO

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

RESUMEN

El proyecto desarrolla un análisis integral de la eficiencia operativa del transporte interprovincial de la Cooperativa de Transportes Chimborazo, incorporando como eje central la implementación de un sistema inteligente de registro vehicular basado en georreferenciación en tiempo real. La investigación surge ante limitaciones estructurales del servicio como falta de control operativo, ausencia de trazabilidad, siniestros asociados a fenómenos naturales y dificultades para supervisar el cumplimiento de itinerarios que restringen la seguridad vial y afectan la calidad del servicio. El estudio propone un sistema tecnológico compuesto por dispositivos GPS, sensores IoT y una plataforma de monitoreo centralizada, capaz de registrar en tiempo real la ubicación, velocidad, rutas, tiempos de recorrido, incidencias y comportamientos de conducción. La investigación se desarrolla bajo un enfoque de campo, utilizando instrumentos de observación, análisis operativo de flota y recolección de datos proporcionados por la cooperativa. La muestra incluye entre 10 y 15 unidades activas en las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, complementada con encuestas a usuarios y entrevistas a operadores. A nivel metodológico, el estudio incorpora evaluación operativa, análisis de riesgos tecnológicos, operativos, sociales y regulatorios, y la construcción de indicadores clave de desempeño, tales como puntualidad, cumplimiento de itinerarios, desviaciones de ruta, ocupación vehicular e índice de calidad percibida del servicio. Asimismo, se identifican tramos críticos y zonas de riesgo mediante análisis geoespacial, integrando evidencia histórica y datos capturados en tiempo real. El proyecto culmina con un conjunto de iniciativas estratégicas orientadas a optimizar el desempeño institucional: fortalecimiento del acceso a datos, desarrollo de un tablero de control georreferenciado, capacitación técnica para conductores, campañas de comunicación interna, sistema de alertas tempranas y gestión post-incidente basada en lecciones aprendidas. Estas acciones buscan reducir incidentes, mejorar la supervisión operativa, elevar la satisfacción del usuario y consolidar una cultura de seguridad vial. En conjunto, el estudio demuestra que la incorporación de sistemas inteligentes de transporte es una herramienta eficaz para incrementar la eficiencia operativa, la trazabilidad del servicio y la seguridad en las rutas interprovinciales, aportando un fundamento técnico para la modernización progresiva del transporte público en el país.

Palabras clave: <GEORREFERENCIACIÓN>, <GPS>, <SENSORES IOT>, <GEOESPACIAL>.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

SUMMARY

The project develops a comprehensive analysis of the operational efficiency of interprovincial transport by the Chimborazo Transport Cooperative, incorporating as its central focus the implementation of an intelligent vehicle registration system based on real-time georeferencing. The research arises from structural limitations of the service, such as a lack of operational control, absence of traceability, accidents associated with natural phenomena, and difficulties in monitoring route adherence, all of which restrict road safety and affect service quality. The study proposes a technological system comprised of GPS devices, IoT sensors, and a centralized monitoring platform capable of recording, in real time, location, speed, routes, travel times, incidents, and driving behavior. The research is conducted using a field approach, employing observation tools, operational fleet analysis, and data collection provided by the cooperative. The sample includes between 10 and 15 active vehicles on the Quito–Riobamba and Riobamba–Guayaquil routes, supplemented by user surveys and interviews with operators. Methodologically, the study incorporates operational evaluation, analysis of technological, operational, social, and regulatory risks, and the development of key performance indicators, such as punctuality, schedule adherence, route deviations, vehicle occupancy, and perceived service quality index. Critical sections and risk zones are also identified through geospatial analysis, integrating historical evidence and real-time data. The project culminates in a set of strategic initiatives aimed at optimizing institutional performance: strengthening data access, developing a georeferenced dashboard, providing technical training for drivers, launching internal communication campaigns, implementing an early warning system, and establishing post-incident management based on lessons learned. These actions seek to reduce incidents, improve operational oversight, increase user satisfaction, and consolidate a road safety culture. Overall, the study demonstrates that the incorporation of intelligent transportation systems is an effective tool for increasing operational efficiency, service traceability, and safety on interprovincial routes, providing a technical foundation for the progressive modernization of public transportation in the country.

Keywords: <GEOREFERENCING>, <GPS>, <IOT SENSORS>, <GEOSPATIAL>.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La Organización Mundial de la Salud a nivel global menciona que los accidentes de tránsito cada año llega a 1,300,000 personas que han perdido la vida, entre 20 y 50 millones, al igual que la inseguridad, en Ecuador en la actualidad no existe un registro específico de los siniestros e tránsito o la inseguridad en las vías para las cooperativas de transporte público, sin embargo los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para el año 2024 se pudo evidenciar que los siniestros fueron más frecuentes son los choques los cuales ascienden al 46,87%, siendo la principal causa, la impericia e imprudencia del conductor el 38,16%. La mayoría de los siniestros, que se concentran en 10 provincias, resultaron en 5.542 víctimas, de las cuales el 87,82% fueron lesionados y el 12,18% fallecidos debido que no son monitoreados en tiempo real.

El transporte en el país atraviesa una crisis de inseguridad, fenómenos naturales o imprevistos provocados por los accidentes o la inseguridad, en lugares donde no se registra señales satelitales es por ello que la unidad de transporte en la vía debe tener una tecnología que pueda evitar dichos accidentes y a su vez poder evitar atracos en rutas clave, y no pueden ser monitoreados es por esta razón se están expuesto al peligro de los choferes y pasajeros debido que el alcance de monitoreo es nula o baja para ser monitoreados desde la central mediante un dispositivo de control adecuado.

En la mayoría de cooperativas de transporte terrestre en Ecuador son incautados dispositivos tecnológicos para ayudar a rastrea de forma segura, los procesos más críticos que se utiliza dentro del transporte con adecuados tecnologías de este tiene varias factores de riesgo, como el exceso de velocidad, el incumplimiento de las hojas de ruta, las largas jornadas de conducción, la fatiga, la somnolencia, la conducción nocturna, las condiciones subestándar en los vehículos y otros factores que pueden resultar en accidentes, al igual que no se aplica un detector de fenómenos vinculados a coordenadas geográficas que afecten la seguridad vial o a su vez fenómenos naturales imprevistos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La Cooperativa de Transportes Interprovincial de Chimborazo se dedica al transporte terrestre de personas (pasajeros) y él envió de encomiendas para distintas parte de estas institución los conductores debe cumplir registro diario de las operaciones pero se pudo observar un manejo inadecuado a pesar de su larga trayectoria, al realizar un breve diagnóstico se presenció varias debilidades que impiden un crecimiento y credibilidad de la institución debido que no existe un monitoreo, control de rutas y frecuencias de fenómenos o atracos dentro de la cooperativa se evidencia varios factores entre ellos se observaron los siguientes.

1. **Tecnológicos:**

- Fallos en la conectividad satelital en zonas rurales o de difícil cobertura.
- Problemas de interoperabilidad entre dispositivos GPS y la plataforma de monitoreo.
- Ciberseguridad: manipulación o pérdida de datos sensibles, fuga de información.
- Problemas de permisos para la descarga en las tiendas de Android y IOS

2. **Operativos:**

- Resistencia de los transportistas o conductores a ser monitoreados.
- Falta de capacitación en el uso de la aplicación y herramientas de seguimiento.
- Posible manipulación de los equipos para evitar reportes de paradas no autorizadas.
- Manipulación de la aplicación (apagar el celular) para no registrar la velocidad de circulación

3. **Legales y regulatorios:**

- Restricciones sobre la privacidad de datos de conductores y pasajeros.
- Pensamiento de que existirá posibles sanciones o multas

4. **Sociales:**

- Percepción negativa por parte de los usuarios del sistema de transporte.
- Posibles conflictos laborales si se considera el sistema como mecanismo de control excesivo.

Por los problemas expuestos es necesario implementar un sistema de monitoreo y visualización de la trayectoria geográfica de un vehículo en las carteras que circula la cooperativa de transportes Chimborazo es por ello necesario la aplicación tecnológica como es monitoreo Georreferencial que sea útil para identificar las causas de un accidente de tránsito.

1.2. **Formulación del Problema**

¿De qué forma incide el análisis de la eficiencia del sistema del transporte interprovincial de la cooperativa de transporte Chimborazo, mediante la implementación de un sistema de registro vehicular inteligente para el monitoreo Georreferencial en tiempo real?

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

1.3. Justificación

Uno de los factores que afecta la circulación vial mediante siniestros de tránsito son causado por desastres naturales no previsto debido que no existe tecnologías de punta instauradas en los buses para que estos sean monitoreados de esta forma segura y sean prevenidos para evitar accidentes que puede causar la muerte de los pasajeros dentro de las vías de nuestro país.

Al instaurar una tecnología que pueda ser monitoreada estos desastres es importantes para brindar un servicio de caída al pasajero y a su vez evitar que existan muertes en las vías por la variedad de siniestros que provocan en las vías como son inundaciones, deslizamientos, hundimientos, aluviones, avalanchas y colapsos estructurales de infraestructura a causa de lluvias, es por ello que la presente investigación se enfoca en análisis de la eficiencia del transporte interprovincial de la cooperativa de transporte Chimborazo, mediante la implementación de un sistema de registro vehicular inteligente para el monitoreo Georreferencial en tiempo real, lo cual ayuda a facilitar la coordenadas específicas mediante imágenes o documentos cartográficos, integrándolos en un sistema de referencia espacial compartido el cual garantiza los SIG, que capta información de diferentes fuentes de un lugar específico.

La investigación será de campo, donde se recolectó información técnica a través de fichas de observación utilizando herramientas tecnológicas, así como la recopilación de datos proporcionados por la operadora de cooperativa de transportes Chimborazo. Al imprimir la investigación ayudara a erradicar de forma técnica un vínculo entre el mundo físico y la representación digital y de esta forma poder planificar las rutas de las vías en las carreteras, proteger recursos, trazar rutas y analizar cambios basándonos en datos precisos y comparables para poder proyectarse y tomar decisiones con responsabilidad territorial evitando accidentes o malestar de los pasajeros en las rutas.

1.4. Alcance

La presente investigación se desarrolla en la ciudad de Riobamba, en la cooperativa de transporte Chimborazo en las vías interprovinciales que conectan Quito, Riobamba, Guayaquil y Durán. La empresa también proporciona servicios de encomiendas en estas ciudades, con puntos de atención en Riobamba, Quito (Centro y Quitumbe), Guayaquil y Durán.

1.5. Limitación

El desarrollo de la investigación al aplicar la investigación en la cooperativa de transporte Chimborazo se presentarán situaciones de fuerza mayor que pueden ocasionar modificaciones de las operaciones normales en el transporte o en las rutas ocasionado cambios en forma positiva para tomar mejores decisiones y brindar un servicio de calidad.

1.6. Objetivos

1.6.1. *Objetivo general*

Analizar la eficiencia del Sistema de transporte interprovincial de la Cooperativa de transporte Chimborazo, mediante la implementación de un sistema de registro vehicular inteligente para el monitoreo georreferencial en tiempo real.

1.6.2. *Objetivos específicos*

- Diagnosticar el nivel de eficiencia operativa actual del transporte interprovincial de la Cooperativa de Transporte Chimborazo, mediante el análisis de tiempos de recorrido, frecuencias, puntualidad y cumplimiento de rutas durante el mes base.
- Diseñar e implementar un sistema de registro vehicular inteligente con capacidad de monitoreo georreferencial en tiempo real, que permita recopilar datos clave sobre el comportamiento y desempeño de las unidades de transporte.
- Identificar y georreferenciar tramos críticos con alta incidencia de riesgos operacionales y siniestralidad, con base en los registros históricos y la información capturada por el sistema inteligente.
- Proponer estrategias de optimización operativa y de seguridad vial, fundamentadas en los datos recolectados, que contribuyan a mejorar la eficiencia del servicio y a reducir incidentes en la operación interprovincial.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En el presente capítulo se abordará información detallada del marco teórico.

2.1. Marco teórico

2.1.1. *Transporte Interprovincial en el Ecuador*

El transporte interprovincial en el Ecuador constituye un pilar esencial en la conectividad territorial, permitiendo el desplazamiento de personas y mercancías entre las distintas provincias del país. Sin embargo, este sistema enfrenta limitaciones en cuanto a seguridad vial, control operativo y eficiencia en la gestión de flotas. En este contexto, la implementación de un **sistema de registro vehicular inteligente para el monitoreo georreferencial en tiempo real** se presenta como una herramienta estratégica para mejorar la movilidad segura y sostenible, en concordancia con la normativa vigente.

Se encuentra a cargo de cooperativas legalmente constituidas y reguladas por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT A. N., 2023). Este servicio cumple un rol estratégico en la integración socioeconómica del país, facilitando el acceso a oportunidades laborales, educativas, turísticas y comerciales.

No obstante, presenta desafíos estructurales que limitan su eficiencia:

- **Parque automotor con obsolescencia progresiva**, que incrementa costos de operación y reduce la seguridad vial.
- **Competencia desorganizada e informalidad**, que afectan la calidad y confiabilidad del servicio.
- **Deficiencias en control operativo**, dado que en muchos casos no se dispone de herramientas tecnológicas para supervisar velocidad, rutas y cumplimiento de horarios.

La incorporación de **sistemas inteligentes de transporte (ITS)**, como el monitoreo georreferencial en tiempo real, permitirá optimizar recursos, mejorar la seguridad de los pasajeros y brindar mayor trazabilidad en la operación de las unidades (Anónimo).

2.1.2. *Movilidad Segura y Sostenible: Conceptos claves*

La movilidad segura y sostenible se fundamenta en principios que integran la seguridad vial, la eficiencia en el transporte y la sostenibilidad ambiental:

- **Seguridad Vial**

La gestión adecuada de la velocidad, el cumplimiento de rutas y horarios, la verificación técnica vehicular y la capacitación de conductores son elementos esenciales para reducir la siniestralidad.

- **Sostenibilidad Ambiental**

El transporte interprovincial debe transitar hacia una reducción progresiva de emisiones contaminantes, a través de un mantenimiento preventivo eficiente y la eventual incorporación de tecnologías limpias como vehículos híbridos o eléctricos.

- **Eficiencia Operativa**

La planificación de rutas, la gestión de frecuencias y la optimización de la ocupación vehicular contribuyen a mejorar la calidad del servicio y reducir costos operativos.

- **Accesibilidad y Equidad**

El sistema debe garantizar condiciones de accesibilidad para todos los usuarios, incluyendo personas con discapacidad, adultos mayores y grupos vulnerables, en concordancia con los principios de movilidad inclusiva.

2.1.3. *Fundamentación Operativa*

La fundamentación operativa del proyecto se basa en la necesidad de optimizar la eficiencia del transporte interprovincial a través de la incorporación de tecnologías inteligentes que permitan un control integral del servicio. En la actualidad, la Cooperativa de Transporte Chimborazo enfrenta limitaciones en el registro de tiempos de recorrido, cumplimiento de rutas y puntualidad, lo que repercute en la percepción del usuario y en la capacidad de gestión institucional.

El diagnóstico operativo constituye el primer eje del proyecto, pues permite determinar los niveles reales de desempeño mediante el levantamiento de datos sobre tiempos, frecuencias y

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

puntualidad, el diseño de fichas de incidencias, la implementación de un sistema temporal de control y la comparación entre los itinerarios planificados y los cumplidos. Una vez establecida la línea base, el proyecto plantea el diseño e implementación de un sistema de registro vehicular inteligente sustentado en sensores GPS e IoT, un panel digital de monitoreo en tiempo real y alertas automáticas por desviaciones o excesos de velocidad. Esta infraestructura tecnológica permitirá recopilar datos de comportamiento vehicular, detectar tramos críticos con pérdida de tiempo operativo y generar indicadores verificables de desempeño.

Operativamente, el sistema reducirá la dependencia de controles manuales y mejorará la precisión en la toma de decisiones. Además, su aplicación fortalece la transparencia institucional, la trazabilidad de los recorridos y la capacidad de reacción ante eventualidades, promoviendo una cultura de gestión basada en datos y evidencia.

2.1.4. *Fundamentación Técnica*

La fundamentación técnica del proyecto se sustenta en la integración de tecnologías GPS e IoT dentro de un ecosistema digital de monitoreo georreferencial. Los sensores GPS proporcionarán información precisa sobre ubicación, velocidad y cumplimiento de itinerarios, mientras que los módulos IoT registrarán parámetros adicionales como frenados bruscos, tiempos de detención o desviaciones de ruta.

El sistema estará compuesto por tres módulos principales:

1. Módulo de adquisición de datos: encargado de la recolección continua de información mediante dispositivos GPS e IoT.
2. Módulo de procesamiento y análisis: alojado en una base de datos centralizada para calcular indicadores de desempeño.
3. Módulo de visualización y control: desarrollado en forma de panel digital (dashboard), mostrará en tiempo real la ubicación de cada unidad, alertas automáticas y reportes estadísticos.

La arquitectura técnica considera además protocolos de seguridad, un módulo histórico para análisis mensual y la interoperabilidad con sistemas institucionales como la Agencia Nacional de Tránsito (ANT A. N., 2023) y el (ECU, 2024). Este enfoque garantiza un salto cualitativo en la gestión de flota, permitiendo detección temprana de incidencias, reducción de tiempos improductivos y optimización logística.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.1.5. Fundamentación Económica

El análisis económico del proyecto se fundamenta en la viabilidad financiera y la sostenibilidad del Sistema de Monitoreo de Flota en Tiempo Real propuesto por la Cooperativa de Transportes Chimborazo. El objetivo es optimizar el cumplimiento de rutas, frecuencias y horarios mediante tecnología GPS con chip inteligente, dentro de una estrategia de modernización que busca eficiencia, puntualidad y transparencia.

A continuación, se establece la fundamentación económica en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Inversión total estimado del proyecto.

Componente	Descripción / Alcance	Costo Estimado (USD)
Dispositivos GPS / IoT	Adquisición e instalación de 30 unidades con conectividad 4G/5G	\$2.500,00
Instalación del dispositivo	Mano de obra y pruebas de compatibilidad técnica	\$250,00
Desarrollo del panel digital (Dashboard)	Diseño, programación e integración con base de datos institucional	\$3.500,00
Configuración de alertas automáticas	Parametrización de desvíos, retrasos y excesos de velocidad	\$2.500,00
Servicio anual SaaS / Datos móviles	Plan de transmisión y almacenamiento en la nube	\$900,00
Capacitación técnica	Materiales y sesiones de entrenamiento al personal	\$400,00
Gestión y administración del proyecto	Supervisión, documentación y control del proceso	\$1.500,00
Fondo de contingencia (15%)	Reservado para ajustes o imprevistos técnicos	\$1.732,50
Total estimado		\$13.282,50

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La inversión total se considera de alta rentabilidad institucional, al generar una mejora significativa en el control operativo, reducción de tiempos improductivos y fortalecimiento de la trazabilidad vehicular. El retorno estimado de la inversión se proyecta en un plazo no mayor a 18 meses, considerando la disminución de costos por combustible, mantenimiento y control manual.

Beneficios esperados:

- Reducción del 30–40% en tiempos de respuesta.
- Aumento del 90–95% en precisión del monitoreo.
- Disminución del 25–30% en comportamientos de riesgo.
- Ahorros sostenidos en combustible y mantenimiento.
- Incremento del 90% en satisfacción del usuario.

2.1.6. *Normativa y Regulación Vigente en el Ecuador*

El marco jurídico ecuatoriano establece lineamientos claros para la prestación del transporte interprovincial, los cuales buscan garantizar un servicio seguro, eficiente y regulado:

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)

- Define la prestación del servicio público y comercial de transporte terrestre.
- Establece obligaciones para operadores y conductores, así como sanciones en caso de incumplimiento.
- Determina parámetros de seguridad en rutas, frecuencias y condiciones técnicas de los vehículos (LOTTTSV, Última reforma).

Reglamentos y Resoluciones de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT)

- Regulan las condiciones de habilitación técnica de las unidades (antigüedad, capacidad y mantenimiento).
- Exigen la implementación de sistemas de control como GPS, tacógrafos digitales y monitoreo de velocidad.
- Supervisan la asignación de rutas y frecuencias autorizadas.

Políticas de Movilidad y Seguridad Vial

- El **Plan Nacional de Seguridad Vial** y las políticas de movilidad alineadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).
- Normas de accesibilidad universal para el transporte público.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Estrategias de incorporación progresiva de tecnologías de información y comunicación (TIC) para el control en tiempo real.

Competencias de Control

La ANT, la Policía Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) comparten responsabilidades en la fiscalización del servicio, la administración de terminales terrestres y el control de rutas interprovinciales.

2.2. Identificación de riesgos del proyecto

En el presente proyecto, la evaluación de los riesgos tiene el propósito de analizar la viabilidad de la propuesta mediante la identificación, análisis y valoración de las variables que influyen en la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos que puedan comprometer la operatividad, seguridad y eficiencia de la aplicación y del dispositivo GPS.

En este sentido los riesgos identificados se detallan a continuación:

2.2.1. Interrupción prolongada de señal GPS en zonas rurales críticas

La posibilidad de que la falta de conectividad interfiera con el sistema de geolocalización, limita la entrega y recepción de datos operativos y de seguridad que pueden influir en la confianza de la Cooperativa de transporte.

Por tal motivo han de considerarse para su valoración las siguientes variables, que de acuerdo al nivel de importancia pueden tener más o menos influencia en la probabilidad de ocurrencia.

2.2.1.1. Cobertura de la red móvil

La cobertura móvil ha de considerarse como uno de los factores más importantes para la implementación y ejecución de la propuesta, la calidad de la señal es la clave para que la geolocalización sea efectiva. Por consiguiente, sin una red confiable, el sistema no sería de mayor utilidad.

2.2.1.2. *Historial de fallos*

El historial de fallos en la conectividad, constituye un antecedente a través del cual se puede predecir la posibilidad de que este riesgo se presente en la actualidad.

2.2.1.3. *Consecuencias operativas / Impacto en la reputación*

Mediante la valoración de las consecuencias operativas y el impacto que estas pueden tener a nivel de confiabilidad y seguridad, se evalúa el impacto que puede generar la pérdida de información y monitoreo de seguridad, tanto de carga, así como de pasajeros (ANT, Reglamentos y resoluciones técnicas relacionados con transporte público interprovincial, dispositivos gps, tacógrafos, control de velocidad).

2.2.2. *Desfase entre hora de servidor y hora de dispositivos GPS*

La posibilidad de que no coincida la hora del servidor con la de los dispositivos GPS, constituye uno de los riesgos más críticos. La imprecisión de la geolocalización comprometería la obtención de datos claros y confiables.

- **Calidad del hardware (Sincronización del reloj de los dispositivos GPS)**

La capacidad de sincronización de los dispositivos es un factor clave, sino el más importante para que los datos que se generen sean lo más exactos posibles. Un hardware de baja calidad incrementa la posibilidad de que se presente un desfase constante al sincronizar la aplicación con el dispositivo.

- **Precisión en la georreferenciación**

El desfase en la sincronización de la hora, además de tener impacto en la valoración de la precisión, también repercute en la utilidad del sistema cuyo objeto principal es establecer la ubicación de determinado vehículo de manera exacta.

- **Manipulación del reloj del dispositivo**

La manipulación intencional por parte del usuario principal no debe dejarse de considerar como una posibilidad, sobre al considerar el impacto significativo que esto tendría en la operatividad.

2.2.3. *Aplicación móvil rechazada en Google Play por falta de cumplimiento de políticas de privacidad*

Se constituye como el riesgo de que, durante el proceso de publicación del aplicativo en las tiendas, no cumpla con los parámetros reglamentarios y legales para su incorporación. Esto comprometería la viabilidad e implementación de la propuesta, además de los costos adicionales en que se incurrirían para solventar el inconveniente.

- **Posibilidad de rechazo de la APP por incumplimiento de políticas**

Más allá de las políticas de privacidad, hace referencia al uso de APIs, el contenido, la publicidad y, sobre todo, el rendimiento de la aplicación.

- **Experiencia en cumplimiento de políticas de privacidad y normativa**

Con esta variable se pretende evaluar la capacidad que tiene el equipo de trabajo respecto del manejo de normativa.

- **Grado de exposición de datos personales**

A través de esto se puede evaluar el nivel de seguridad que provee la aplicación, especialmente en función de la cantidad y el tipo de información personal que puede recopilar y proteger. Este aspecto es fundamental sobre todo por el riesgo de violación de las políticas de privacidad de la tienda.

- **Impacto sobre costos y viabilidad del proyecto**

Esta variable valoraría las consecuencias del rechazo, en cuanto a plazos y por consiguiente a costos adicionales en los que se tendría que incurrir hasta que se corrijan las particularidades del problema.

2.2.4. *Uso de inhibidores de señal (jammers) para anular la transmisión GPS*

El principal riesgo representa la posibilidad de que sean los conductores o integrantes de la cooperativa de transporte quienes hagan uso de dispositivos que permitan el bloqueo de la señal GPS.

- **Disponibilidad y acceso a inhibidores de señal**

La alta disponibilidad en el mercado, junto con el desconocimiento y la motivación, así como la falta de control sobre su venta hace que este riesgo sea significativo para el proyecto.

- **Evasión del monitoreo**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Con esta variable se pretende evaluar la motivación para evadir el monitoreo en tiempo real, lo cual ya no constituye un riesgo técnico, sino que contempla al factor humano como el centro del riesgo.

2.2.5. *Falta de capacitación en el manejo de la app en conductores mayores de 50 años*

Bajo la perspectiva constante del desarrollo tecnológico, la posibilidad de que los conductores no tengan conocimiento en el uso de la aplicación puede afectar la adopción y la correcta implementación del sistema.

- **Número de conductores que se encuentren en el rango de edad**

Considerando un rango de edad en el que las personas carecen de amplio conocimiento en el uso de dispositivos móviles y más aún aplicativos, y dado el caso de que este sea un segmento significativo de la flota, la posibilidad de no adopción del sistema se incrementa.

- **Nivel de complejidad de la aplicación**

Si el diseño del aplicativo no es amigable para una persona sin experiencia tecnológica, aumenta la probabilidad de que no la usen e incluso que la usen de manera incorrecta.

- **Metodología de capacitación**

Si el método de capacitación no es el adecuado esta se vuelve ineficiente y por lo tanto el riesgo de no uso aumenta.

2.2.6. *Percepción ciudadana de aumento del pasaje por implementación tecnológica*

El desconocimiento de los usuarios, ante la implementación y uso de nueva tecnología puede asociarse con la aplicación de incrementos en las tarifas de pasajes.

- **Historial de incremento de tarifas**

Un historial de aumento en las tarifas genera la percepción del usuario de que, una nueva inversión en las unidades de transporte, necesariamente se puede ver reflejado en un nuevo costo de traslado.

- **Calidad del servicio**

Contemplando que la calidad del servicio no presenta mejoras, la implementación de nueva tecnología no sería considerada como necesaria.

2.2.7. *Conflictos entre conductores jóvenes y mayores por aceptación tecnológica*

Este riesgo es de naturaleza social y se enfoca en las tensiones internas dentro de la cooperativa. Si no se maneja adecuadamente, puede afectar la cohesión del grupo y el éxito del proyecto.

- **Brecha generacional en la cooperativa**

La disparidad en la edad de los conductores y su relación con el dominio de la tecnología. Si la brecha es muy grande, podría requerir un enfoque individualizado, que es más costoso

2.2.8. *Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo*

Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo y una violación a la privacidad, lo que podría generar huelgas y paralización del servicio.

- **Nivel de organización sindical**

La fuerza organizacional puede tener la capacidad y los recursos para presentar demandas en colectivo, dada la no aceptación del proyecto.

- **Número de quejas formales**

La cantidad de denuncias o quejas pueden constituirse como un desacuerdo y no aceptación del sistema.

2.2.9. *Falta de comunicación transparente sobre el uso de datos personales*

No informar de forma clara y permanente respecto de cómo se realiza la recopilación y uso de datos personales, representa un riesgo significativo para toda empresa que maneja información de usuarios, y como tal puede presentar conflictos de carácter legal.

- **Frecuencia y claridad de comunicación del uso de datos personales**

A través de esta variable se valora la frecuencia y el medio de comunicación a los conductores, respecto de la recopilación y utilización de sus datos. La no comunicación genera desconfianza lo que a la vez puede repercutir en el ambiente laboral, e incluso dar lugar a la presentación de acciones legales.

- **Incumplimiento de la normativa ecuatoriana**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Enfocado al riesgo legal, bajo la perspectiva de que la propuesta, así como la cooperativa de transporte no cumplan con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador.

2.2.10. Rechazo inicial de usuarios por falta de beneficios visibles

El nivel de aceptación ante la implementación del dispositivo, se mantendría a la expectativa mientras se pueden observar beneficios evidentes, en caso de no percibir mejoras, es probable que exista rechazo.

- **Exceso de velocidad de los conductores pese al monitoreo**

El incumplimiento de los límites de velocidad incrementa el riesgo de siniestros graves. Un sistema de registro vehicular inteligente permite detectar en tiempo real excesos de velocidad y generar alertas automáticas, favoreciendo la corrección inmediata de la conducta y la disminución de accidentes.

- **Aumento de accidentes**

Teniendo en cuenta que el exceso de velocidad constituye una de las principales causas de siniestros de tránsito, la materialización de este riesgo aumenta la posibilidad de que la cooperativa tenga que enfrentar consecuencias penales, en caso de siniestros que resulten en lesiones graves o fallecimiento de pasajeros o conductores.

- **Falta de la delimitación de consecuencias claras.**

El enfoque principal de este factor estaría directamente relacionado a la ausencia de políticas internas que enmarque las consecuencias de la evasión del sistema de monitoreo, haciendo que la efectividad del mismo sea insatisfactoria.

- **Multas y sanciones regulatorias**

La cooperativa de transporte puede ser objeto de imposición de sanciones por parte de los órganos de control, como la suspensión temporal o la revocación de los permisos para operar. En este sentido no solo representaría un perjuicio económico, además comprometería la continuidad de la misma.

2.2.11. Distracciones al conducir por uso indebido del celular o la aplicación

El uso del teléfono durante la conducción reduce la atención y puede ocasionar colisiones. El sistema inteligente puede bloquear o restringir funciones distractoras, además de identificar patrones de conducción errática que evidencien pérdida de concentración.

- **Conducta del conductor**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La tendencia del comportamiento humano respecto del uso del celular representa un factor que incrementa representativamente el riesgo de que, por la distracción y pérdida de concentración se produzcan accidentes de tránsito.

2.2.12. *Fatiga o somnolencia de los conductores en trayectos largos*

Este es uno de los principales factores de siniestros en transporte interprovincial. El sistema puede registrar tiempos de conducción continuos y paradas programadas, garantizando el cumplimiento de pausas obligatorias para reducir la fatiga.

- **Tiempos de conducción individual**

La fatiga en el conductor por el exceso de los límites de tiempo autorizados para conducir de manera ininterrumpida, se constituye como una de las causas que contribuyen a que se aumente la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito.

- **Monitoreo de pausas obligatorias**

La falta de evaluación del cumplimiento de pausas obligatorias, merma la efectividad del control y esto a su vez repercute de manera significativa en la seguridad tanto del conductor como de los usuarios de la unidad de transporte.

2.3. Definición de indicadores

Medir la eficiencia del traslado:

2.3.1. *Consumo de combustible (L/100km)*

- **Nombre:** Consumo de Combustible (L/100 km)

- **Objetivo:**

Medir la eficiencia energética de los vehículos interprovinciales, determinando la cantidad de litros de combustible consumidos por cada 100 kilómetros recorridos. Un menor valor indica mayor eficiencia operativa.

- **Fuente de datos:**

- Registro de combustible consumido (L) obtenido de la aplicación satelital o reportes de carga.
- Kilometraje recorrido, calculado mediante la diferencia entre el odómetro inicial y final o por datos de georreferenciación en tiempo real.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Fórmula de cálculo:**

$$CC = \left(\frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \right) * 10 \quad (1-2)$$

Donde:

- CC = Consumo de combustible en L/100 km
- Ci = Combustible consumido en el viaje iii (litros)
- Di = Distancia recorrida en el viaje iii (km)
- n = Número total de viajes analizados

Ejemplo aplicado Río-Uio:

- Distancia por viaje = 210 km
- Número de viajes = 4
- Distancia total recorrida = 210×4=840 km

Supongamos los siguientes consumos de combustible en cada viaje:

- Viaje 1: C1=65 L
- Viaje 2: C2=70 L
- Viaje 3: C3=68 L
- Viaje 4: C4=72 L

El bus consume en promedio **32.74 litros de combustible cada 100 km recorridos** en la ruta Quito – Riobamba.

Este valor puede servir para compararlo con:

- Estándares de eficiencia energética del sector.
- Otros vehículos de la misma flota.
- Valores históricos para detectar mejoras o deterioros.

2.3.2. *Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos)*

- **Nombre:** Tiempo promedio de traslado por ruta (minutos).
- **Objetivo:**

Medir la eficiencia operativa de cada ruta interprovincial, identificando retrasos, cuellos de botella y posibles mejoras en la planificación y ejecución de los viajes.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Descripción:**

Este indicador refleja el tiempo real que tardan los vehículos en recorrer una ruta específica, desde el punto de origen hasta el destino final, considerando las condiciones de tráfico, paradas autorizadas y factores externos.

- **Fórmula de cálculo:**

$$TTPR = \frac{\sum_{i=1}^n TT_i}{n} \quad (2-2)$$

Donde:

- TTPR = Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos)
- TT_i = Tiempo total de traslado registrado en el viaje *iii* (minutos)
- n= Número total de viajes realizados en la ruta analizada

Fuente de datos:

- Registros de la aplicación satelital en tiempo real (GPS).
- Base histórica de viajes para comparaciones temporales (día, semana, mes).

Meta / Benchmark:

- Establecer un tiempo óptimo esperado para cada ruta.
- Detectar desvíos superiores al $\pm 10\%$ del tiempo estándar como señal de ineficiencia.

Ejemplo de interpretación:

- Si el tiempo esperado Quito – Riobamba es de 180 min, pero el indicador muestra 205 min, se debe analizar congestión, paradas no autorizadas o fallas operativas.

2.3.3. *Relación costo - beneficio (%)*

- **Nombre: Relación Costo–Beneficio (%)**

- **Objetivo:**

Evaluar la sostenibilidad económica del transporte interprovincial, determinando la rentabilidad de la operación en función de los ingresos frente a los costos operativos.

- **Fórmula:**

$$RCB(\%) = \frac{IG - CO}{CO} * 100 \quad (3-2)$$

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Donde:

- RCB= Relación costo Beneficio (%)
- IG = Ingresos generados (USD)
- CO = Costos operativos (USD)

2.3.3.1. Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad)

A continuación, se establece en la tabla 2–2.

Tabla 2-2: Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).

Valor RCB (%)	Interpretación	Nivel
RCB > 20%	Alta rentabilidad, el sistema es sostenible y genera excedentes.	Óptimo
0% ≤ RCB ≤ 20%	Rentabilidad moderada, el sistema es apenas sostenible.	Aceptable
RCB < 0%	El sistema opera con pérdidas (ingresos < costos).	Crítico

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Ejemplo aplicado:

- Ingresos (IG): 50,000 USD.
- Costos (CO): 40,000 USD.

$$RCB(\%) = \frac{50,000 - 40,000}{40,000} * 100 = 25\% \quad (4-2)$$

Con un **RCB del 25%**, el sistema está en nivel óptimo.

2.3.4. Velocidad promedio en puntos negros (km/h)

- **Nombre:** Velocidad Promedio en Puntos Negros (km/h)
- **Objetivo:**

Calcular y analizar la velocidad promedio de los vehículos en tramos de alta siniestralidad (puntos negros), con el propósito de evaluar el grado de cumplimiento de los límites establecidos en la normativa de tránsito y valorar el riesgo asociado a prácticas de

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

conducción insegura. Este indicador permite detectar patrones de exceso de velocidad en áreas críticas y orientar medidas preventivas o correctivas en materia de seguridad vial.

- **Fórmula de cálculo:**

(5-2)

$$V_{prom} \left(\frac{km}{h} \right) = \frac{D_{tramo}(km)}{T_{traslado}(h)}$$

- **Velocidad promedio del tramo (período):**

(6-2)

$$\vec{V} = \frac{\sum V}{n}$$

Donde:

- n: número de recorridos registrados

- **Cumplimiento normativo:**

$$Cumplimiento (\%) = \frac{N^{\circ} de vehículos con V \leq L}{n} * 100 \quad (7-2)$$

Donde:

- L: límite de velocidad del tramo (km/h)

Fuente de datos:

- Tiempos de traslado registrados en la APP.
- Mapa georreferenciado de puntos negros de accidentes.
- Normativa de velocidad vigente. (límites de velocidad).

2.3.5. Tasa de cumplimiento de itinerarios (%)

- **Nombre del indicador:**

Tasa de Cumplimiento de Itinerarios (%)

- **Objetivo:**

Medir la confiabilidad y puntualidad del servicio de transporte, verificando el porcentaje de viajes programados que se cumplen dentro del tiempo previsto.

- **Definición:**

Refleja el grado en que los viajes se ejecutan de acuerdo con los itinerarios establecidos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Un viaje se considera cumplido si inicia y finaliza dentro del margen de tolerancia definido (ejemplo: ± 5 minutos respecto al horario programado).

- **Fórmula de cálculo:**

$$\text{Tasa de cumplimiento (\%)} = \frac{\text{Nº de viajes progr.}}{\text{Nº total de viajes progr.}} * 100 \quad (8-2)$$

- **Variables:**

- Viajes cumplidos: número de viajes realizados dentro del tiempo programado (considerando tolerancia).
- Viajes programados: total de viajes planificados en el período de análisis.

- **Unidad de medida:**

Porcentaje (%).

- **Fuente de datos:**

- Programación oficial de itinerarios.
- Registros de operación de flota (GPS, sistema de monitoreo, bitácoras).

- **Frecuencia de cálculo:**

Mensual (con posibilidad de análisis semanal para gestión operativa).

- **Responsable del cálculo:**

Área de operaciones / Unidad de control de transporte.

- **Línea base:**

(se llena con el dato histórico inicial).

- **Meta:**

$\geq 95\%$ de cumplimiento de itinerarios.

- **Interpretación:**

- $\geq 95\%$: Servicio confiable y estable (verde).
- 85% – 94%: Nivel aceptable, con oportunidades de mejora (amarillo).
- $< 85\%$: Servicio poco confiable, requiere acciones correctivas (rojo).

2.3.6. *Índice de calidad del servicio al ciudadano (%)*

- **Objetivo:**

Medir el nivel de satisfacción y percepción de calidad de los ciudadanos respecto a los servicios brindados, con el fin de identificar fortalezas y áreas de mejora en la atención y prestación del servicio.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Definición:**

Porcentaje de ciudadanos que califican el servicio recibido como “satisfactorio” o superior, en relación con el total de encuestados.

- **Fórmula de cálculo:**

$$\text{Índice de calidad (\%)} = \frac{N^{\circ} \text{ de ciudadanos satisf.}}{N^{\circ} \text{ total de ciudad. encuestad.}} * 100 \quad (9-2)$$

- **Variables:**

- Ciudadanos satisfechos o muy satisfechos: usuarios que califican la atención $\geq$ nivel esperado en una escala (ej. Likert de 1 a 5).
- Total, de ciudadanos encuestados: número total de usuarios que participaron en la evaluación.

- **Unidad de medida:**

Porcentaje (%).

- **Fuente de datos:**

- Encuestas de satisfacción al ciudadano.
- Sistemas de retroalimentación (buzones de sugerencias, plataformas digitales, call center).

- **Frecuencia de cálculo:**

Trimestral o semestral (según disponibilidad de datos).

- **Responsable del cálculo:**

- Unidad de Atención Ciudadana / Área de Calidad.

- **Meta:**

$\geq 90\%$ de satisfacción ciudadana.

- **Interpretación:**

- $\geq 90\%$ (Verde): Servicio de alta calidad, bien valorado.
- 75% – 89% (Amarillo): Servicio aceptable, con oportunidades de mejora.
- $< 75\%$ (Rojo): Servicio deficiente, requiere acciones correctivas inmediatas.

Para establecer cuantitativamente la seguridad del sistema, se puede implementar indicadores a través de la información que provea el registro vehicular e inclusive la aplicación.

2.3.7. Tasa de desviación por causa de riesgo (TDCR)

A través de este indicador se evaluaría el grado de responsabilidad y desobediencia del conductor ante las alertas que genere el sistema relacionadas a la fatiga y velocidad.

- **Formula:**

$$TDCR = \frac{\text{Alertas de Riesgo Desatendidas}}{\text{Total de Alertas Generadas}} * 100 \quad (10-2)$$

- **Unidad de medida:**

Porcentaje (%)

- **Fuentes de datos:**

- Registro de la aplicación.
- Registros de la cooperativa / encuestas de percepción del personal.

- **Frecuencia del cálculo:**

Semanal o Mensual

- **Variables:**

- Alertas críticas desatendidas
- Total, de alertas críticas

- **Responsable del cálculo:**

- Supervisor operativo / Seguridad Vial

- **Meta:**

Por debajo del umbral del 5%

2.3.8. Tasa de siniestros por vehículo (TSV)

A través de este indicador se medirá la efectividad general que tenga el sistema de seguridad implementado en las unidades.

- **Formula:**

$$TSV = \frac{\text{Siniestros con víctima fallecid. o herid. graves}}{\text{\# de vehículos activos}} * 100 \quad (11-2)$$

- **Fuente datos:**

- Sistema de georreferenciación
- Reportes internos y externos generados por las unidades de la flota

- **Unidad de medida:**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Porcentaje normalizado (%)

- **Frecuencia del cálculo:**

Mensual o trimestral

- **Variables:**

- Siniestros con víctimas (fallecidos o heridos graves)
- Número de unidades activas

- **Responsable del cálculo:**

Jefe de seguridad de la compañía (Zapata, INDICADORES, 2025).

2.4. Evaluación de riesgos

Tabla 3-2: Evaluación de riesgos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS					
RIESGO	PESO %	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL %	CLASIFICACION
Interrupción prolongada de señal GPS en zonas rurales críticas		2	4	64	Alto
Cobertura de la red móvil	50%	1	2		
Historial de fallos	20%	0,4	0,8		
Consecuencias operativas / Impacto en la reputación	30%	0,6	1,2		
Desfase entre hora de servidor y hora de dispositivos GPS		2	5	76	Alto
Calidad del hardware (Sincronización del reloj de los dispositivos GPS)	50%	1	2,5		
Precisión en la georreferenciación	35%	0,7	1,75		
Manipulación del reloj del dispositivo	15%	0,3	0,75		
Aplicación móvil rechazada en Google Play por falta de cumplimiento de políticas de privacidad		2	3	52	Alto
Posibilidad de rechazo de la APP por incumplimiento de políticas	15%	0,3	0,45		
Experiencia en cumplimiento de políticas de privacidad y normativa	50%	1	1,5		
Grado de exposición de datos	30%	0,6	0,9		

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

personales					
Impacto sobre costos y viabilidad del proyecto	50%	1	1,5		
Uso de inhibidores de señal (jammers) para anular la transmisión GPS		2	5	76	Alto
Disponibilidad y acceso a inhibidores de señal	65%	1,3	3,25		
Evasión del monitoreo	35%	0,7	1,75		
Falta de capacitación en el manejo de la app en conductores mayores de 50 años		1	3	44	Medio
Número de conductores que se encuentren en el rango de edad	35%	0,35	1,05		
Nivel de complejidad de la aplicación	45%	0,45	1,35		
Metodología de capacitación	20%	0,2	0,6		
Percepción ciudadana de aumento del pasaje por implementación tecnológica		2	3	52	Alto
Historial de incremento de tarifas	50%	1	1,5		
Calidad del servicio	20%	0,4	0,6		
Tendencia de la demanda (Disminuye)	30%	0,6	0,9		
Conflictos entre conductores jóvenes y mayores por aceptación tecnológica		2	3	52	Alto
Brecha generacional en la cooperativa	100%	2	3		
Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo		2	4	64	Alto
Nivel de organización sindical	70%	1,4	2,8		
Número de quejas formales	30%	0,6	1,2		
Falta de comunicación transparente sobre el uso de datos personales		2	4	64	Alto
Frecuencia y claridad de comunicación del uso de datos personales	65%	1,3	2,6		
Incumplimiento de la normativa ecuatoriana	35%	0,7	1,4		
Rechazo inicial de usuarios por falta de beneficios visibles		3	2	48	Medio

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nivel de aceptación	100%	3	2		
Exceso de velocidad de los conductores pese al monitoreo		4	5	92	Alto
Aumento de accidentes	55%	2,2	2,75		
Falta de la delimitación de consecuencias claras	35%	1,4	1,75		
Multas y sanciones regulatorias	10%	0,4	0,5		
Distracciones al conducir por uso indebido del celular o la aplicación		4	5	92	Alto
Conducta del conductor	100%	4	5		
Fatiga o somnolencia de los conductores en trayectos largos		3	5	84	Alto
Tiempos de conducción individual	60%	1,8	3		
Monitoreo de pausas obligatorias	40%	1,2	2		

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

2.5. Mitigación de riesgos

Tabla 4-2: Plan de mitigación de riesgos.

PLAN DE MITIGACIÓN			
Riesgo	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Interrupción prolongada de señal GPS en zonas rurales críticas	Configurar almacenamiento local en el GPS para registrar datos sin conexión	Contratar múltiples operadores móviles para redundancia	Gestionar instalación de repetidores de señal satelital en tramos críticos
Desfase entre hora de servidor y hora de dispositivos GPS	Sincronizar manualmente con servidores NTP confiables	Configurar auditorías automáticas de sincronización	Instalar servidores con relojes atómicos o de referencia internacional
Aplicación móvil rechazada en Google Play por falta de cumplimiento de políticas de privacidad	Revisar permisos solicitados y documentación de privacidad	Auditoría técnica y legal previa a nuevas versiones	Certificación internacional en políticas de privacidad

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Uso de bloqueadores de señal (jammers) para anular la transmisión GPS	Instalar alarmas por pérdida repentina de señal	Implementar protocolos de sanción frente al uso de jammers	Adquirir tecnología anti-jammer de última generación
Falta de capacitación en el manejo de la app en conductores mayores de 50 años	Capacitación inicial práctica y personalizada	Sesiones periódicas de actualización	Programas de alfabetización digital permanentes
Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo	Mesas de diálogo con representantes sindicales	Firmar convenios colectivos con cláusulas sobre el uso de tecnología	Crear una normativa sectorial que regule y proteja derechos laborales
Percepción ciudadana de aumento del pasaje por implementación tecnológica	Campañas informativas sobre la no afectación de tarifas	Monitoreo de tarifas en conjunto con la ANT	Gestión de subsidios estatales para garantizar estabilidad de pasajes
Falta de comunicación transparente sobre el uso de datos personales	Explicar en la app el tratamiento de los datos personales	Publicar reportes semestrales de uso de datos	Adoptar políticas de datos abiertos supervisadas por el Estado
Conflictos entre conductores jóvenes y mayores por aceptación tecnológica	Talleres de integración tecnológica	Programas de mentoría entre conductores jóvenes y mayores	Fomentar cultura de innovación tecnológica en la cooperativa
Rechazo inicial de usuarios por falta de beneficios visibles	Mostrar al usuario indicadores inmediatos de mejora (puntualidad, seguridad)	Implementar encuestas trimestrales de satisfacción	Mejorar continuamente el servicio en base a retroalimentación
Exceso de velocidad de los conductores pese al monitoreo	Configurar informes periódicos de monitoreo, enfocado a la comunicación de las alertas recibidas y emitir advertencias verbales o escritas.	Diseño de políticas que establezcan de manera tácita, la aplicación de sanciones graduales para quienes	Realizar un análisis de los datos obtenidos en función de la implementación del sistema de monitoreo, a fin de identificar rutas

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

		incumplan de manera recurrente.	y horarios donde el exceso de velocidad es más recurrente.
Distracciones al conducir por uso indebido del celular o la aplicación	Restringir el uso de aplicaciones que pueden generar distracciones mientras se encuentre el vehículo en movimiento (poca tolerancia ante este comportamiento)	Impartir capacitaciones relacionadas con la seguridad vial, con enfoque en la responsabilidad y las repercusiones que puede acarrear el uso de dispositivos móviles al conducir.	Auditar de manera periódica el sistema y buscar actualizaciones que contribuyan a la mejora continua de la prevención específicamente sobre las distracciones.
Fatiga o somnolencia de los conductores en trayectos largos	Configuración del sistema de manera que se pueda obtener un registro de los tiempos de conducción, así como de las pausas obligatorias.	Analizar los datos obtenidos a través del sistema para identificar rutas que puedan generar mayor fatiga y en función de eso establecer una reestructuración de tiempos.	Realizar evaluaciones de desempeño y revisiones periódicas de datos, para verificar el comportamiento y cumplimiento de los tiempos establecidos por los entes de control.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Cabe indicar que, de los riesgos analizados, principalmente los referidos al exceso de velocidad, fatiga y distracciones, constituyen los factores de mayor incidencia y por consiguiente de más alta probabilidad que resulten en siniestros de tránsito con víctimas mortales o heridos en el transporte interprovincial.

Por lo tanto, las medidas correctivas o de mitigación pueden entenderse como las medidas correctoras del sistema, toda vez que este se centre además de los beneficios económicos y operativos, en la prevención de siniestros que produzcan la pérdida de la vida.

Para realizar el análisis del riesgo de víctimas, ya sean estos fallecidos o heridos de gravedad, el sistema GPS debe abordar una función crítica que implica la detección del siniestro y posterior

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

a esto la respuesta inmediata que se tenga una vez producido el impacto. En este sentido, la detección del siniestro debería reflejar una desaceleración brusca, lo cual a su vez generará una alerta SOS, y, por otra parte, tras la recepción de la alerta, la aplicación debería reportar las coordenadas exactas del evento, lo que garantizará una respuesta más rápida y oportuna.

2.5.1. *Acciones necesarias para reducir los riesgos según su grado de calificación*

Las acciones tomadas que se detallan a continuación se estima costos aproximados parciales y luego un valor total global, se realiza un presupuesto simplificado y realista centrado solo en las acciones de mitigación más relevantes y directamente vinculadas al proyecto.

2.5.1.1. *Riesgos de muy alta calificación (91 – 100) %:*

Distracciones al conducir por uso indebido del celular o la aplicación

- Activar modo conducción en la app para que funcione en segundo plano
- Usar alertas de voz. (\$ 5)
- Instalar sistemas que detecten distracciones. (\$ 150)
- Bloquear funciones mientras detecte la app cuando el vehículo esté en movimiento.
- Entrenamientos prácticos sobre los riesgos de la distracción con el uso indebido de la app. (\$ 20)

Exceso de velocidad de los conductores pese al monitoreo

- Instalar limitadores de velocidad. (\$ 500)
- Alertas en cabina por aumento de velocidad. (\$ 150)
- Reportes automáticos si excede la velocidad, en donde se analice los patrones de conducción.
- Realizar incentivos por conducción segura y ajuste de rutas y tiempos donde se reduzca la presión sobre los conductores. (\$ 20)
- Reuniones de retroalimentación grupal y liderazgo activo de supervisores para reforzar la cultura de conducción segura.

2.5.1.2. *Riesgos de alta calificación (61 – 90) %:*

Fatiga o somnolencia de los conductores en trayectos largos

- Asientos ergonómicos. (\$ 500)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Buena ventilación en cabina.
- Plantear charlas de concientización para que los conductores identifiquen y pongan sobre aviso los síntomas de la fatiga. (\$ 20)
- Implementar un sistema de incentivos que promueva el cumplimiento de los descansos obligatorios y desempeño en los sistemas de monitoreo.
- Los costos de implementación de estas acciones de mitigación dependerán de la escala de implementación.
- En este sentido se puede prever un costo por capacitación estimado de entre \$20 - \$40 personal, que se deberían considerar para las sesiones de concientización, en función del tiempo y considerando además el costo de oportunidad del conductor.
- Implementar sistemas de detección de fatiga con monitoreo de parpadeo, bostezos y micro-sueños. (\$ 400)
- Impacto económico: Inversión inicial alta en hardware y software, pero retorno rápido al reducir accidentes y costos de siniestros.
- Rediseñar la política de turnos con pausas obligatorias cada 2–3 horas, incluyendo áreas de descanso supervisadas.
- Impacto económico: Costos moderados por habilitación de infraestructura y ligera disminución de productividad, compensada con menos bajas médicas y menor rotación laboral.
- Usar sensores de fatiga, pero con ello tendría un costo elevado debido a que se instalan en los asientos, además del volante.
- Rotar conductores en viajes largos, garantizar áreas de descanso.

Uso de inhibidores de señal (jammers) para anular la transmisión GPS

- Solicitar políticas públicas de control de inhibidores de señal.
- Habilitar alertas por pérdida de señal. (\$ 100)
- Ajustar planificación de rutas.
- Establecer sanciones y realizar inspecciones aleatorias en vehículos.
- Capacitar a conductores en detección y reporte de fallas de GPS. (\$ 20)
- Dentro de posible, planificar rutas de viaje que eviten trayectos que hayan sido identificadas por la alta incidencia de robos.
- Comunicación diferenciada mediante el uso de dispositivos que no dependan de la red celular.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- La variación que se presente en la implementación de las acciones de mitigación sería relativamente bajo considerando que pueden ser desarrollados e implementados de manera directa e interna. En este sentido el principal costo que se podría identificar es el tiempo y los recursos dedicados por parte del personal.
- Incorporar sistemas anti-jammer que alerten y cambien automáticamente a comunicación GSM/4G en caso de bloqueo.
- Impacto económico: Alto costo en equipos especializados, pero crítico para evitar robos de carga y pérdidas millonarias.
- Protocolos de reacción inmediata: notificación automática a la central y activación de bloqueo remoto del motor.
- Impacto económico: Bajo costo de software y capacitación, con alto retorno al prevenir pérdidas logísticas (Zapata, Riesgos en la conducción, 2025).

Desfase entre hora de servidor y hora de dispositivos GPS

- Configurar sincronización automática y alertas por desajustes de tiempo.
- Mantener firmware actualizado.
- Implementar revisiones periódicas de hora, establecer procedimientos documentados de corrección y mantener mantenimiento preventivo de los equipos.
- Capacitar al personal técnico en detección y corrección de desfases e incentivar el reporte inmediato de inconsistencias.
- Sincronización automática de todos los dispositivos con servidores NTP redundantes (Network Time Protocol).
- Impacto económico: Muy bajo costo de configuración y licencias, alto beneficio en integridad de datos para auditoría legal.
- Auditorías periódicas de calibración horaria con alertas cuando la desviación supere 2 segundos.
- Impacto económico: Costo bajo de personal y software, impacto alto en confiabilidad de la trazabilidad.

Falta de comunicación transparente sobre el uso de datos personales

- Implementación de procesos de control interno de uso de datos por parte de la empresa.
- Elaborar políticas de privacidad claras, mantener registros de consentimiento informado y actualizar periódicamente las políticas.
- Incluir un portal o sección de privacidad en la app, enviar notificaciones de cambios y permitir que los conductores consulten o soliciten la eliminación de sus datos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Coordinaciones con Arcotel y Mintel con la finalidad de solventar la falta de cobertura en la zona de estudio.
- Contratación del proveedor de servicios Starlink.
- Elaborar políticas claras de privacidad y consentimiento informado digital para todos los conductores.
- Impacto económico: Costo bajo de redacción legal y difusión, alto beneficio en reducción de demandas y conflictos sindicales.
- Crear un portal de acceso para que cada conductor pueda visualizar qué datos se recogen y cómo se usan.
- Impacto económico: Costo moderado de desarrollo web, pero retorno en confianza y cumplimiento normativo.

Demandas colectivas de sindicatos por considerar la geolocalización un mecanismo de control laboral excesivo

- Mesas de trabajo en las cuales se socialice la medida en forma de seguridad y protección del transportista y usuario.
- Fomentar el uso con incentivos tributarios.
- Activar la geolocalización solo durante la jornada laboral.
- Capacitar a los conductores sobre el propósito de la geolocalización, mantener canales de consulta y compartir reportes transparentes para evitar percepciones de control excesivo.
- Negociar con los sindicatos protocolos de uso de la información, solo en horario laboral y con fines de seguridad.
- Impacto económico: Bajo costo de negociación y asesoría legal, alto impacto en estabilidad laboral y prevención de huelgas.
- Implementar auditorías externas de uso de datos que certifiquen imparcialidad y protección de derechos.
- Impacto económico: Costo moderado de contratar auditores, gran beneficio en legitimidad y reducción de riesgos legales.

Interrupción prolongada de señal GPS en zonas rurales críticas

- Almacenar datos localmente para transmitirlos al recuperar señal.
- Planificar horarios, establecer protocolos de comunicación alternativa (radio o satélite) y supervisar centralizadamente los datos para detectar interrupciones.
- Integrar sistemas híbridos con triangulación celular y sensores inerciales (IMU) cuando no haya cobertura GPS.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Impacto económico: Inversión alta en tecnología, pero asegura continuidad operativa en transporte de alto valor.
- Instalar repetidores satelitales portátiles en vehículos de misión crítica.
- Impacto económico: Costo elevado por equipo satelital y suscripción mensual, retorno vital al garantizar seguridad en rutas aisladas.

2.5.1.3. *Riesgos de media calificación:*

Conflictos entre conductores jóvenes y mayores por aceptación tecnológica

- Ofrecer capacitaciones adaptadas al nivel de experiencia tecnológica. (\$ 20)
- Establecer políticas claras sobre el uso de herramientas digitales.
- Usar interfaces amigables, proveer soporte técnico rápido y generar reportes comprensibles.
- Campañas de sensibilización sobre el propósito de la tecnología.

Percepción ciudadana de aumento del pasaje por implementación tecnológica

- Comunicar de manera transparente que la tecnología busca mejorar seguridad, eficiencia y calidad del servicio.
- Coordinar con autoridades y publicar reportes de eficiencia.
- Realizar charlas y foros comunitarios en donde se difunda el material informativo claro y accesible.

Aplicación móvil rechazada en Google Play por falta de cumplimiento de políticas de privacidad

- Revisar y actualizar la política de privacidad.
- Implementar consentimiento explícito del usuario, manejar los datos de forma segura (cifrado y autenticación) y limitar los permisos de la app a lo necesario. (\$ 70)

2.5.1.4. *Riesgos de baja calificación:*

Rechazo inicial de usuarios por falta de beneficios visibles

- Comunicar claramente los beneficios de la app. (\$ 10)
- Personalizar la experiencia del usuario según perfil o hábitos.
- Brindar soporte rápido para resolver dudas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Se establece que el costo global relevante por vehículo/conductor estaría en \$ 1965, el rango de costo depende del nivel de implementación (básico, estándar, completo), cantidad de conductores, cantidad de vehículos y cobertura de la app.

Este valor indica cuánto se necesita invertir como mínimo para proteger el proyecto y cumplir con sus objetivos de seguridad, eficiencia y cumplimiento legal, por cada vehículo y conductor.

Es un indicador de planificación financiera, útil para decidir la asignación de recursos, estimar el presupuesto total del parque vehicular y priorizar las medidas más efectivas.

Permite justificar ante gerencia o dirección financiera la inversión, mostrando que se ha enfocado en acciones de alto impacto, evitando gastos innecesarios (Zapata, RIESGOS DEL PROYECTO, 2025).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo–correlacional; ya que, busca caracterizar el funcionamiento actual del transporte interprovincial en la cooperativa de transporte correspondiente en las rutas Quito - Riobamba y Riobamba - Guayaquil y, a la vez, analizar la relación existente entre variables como consumo de combustible, tiempos de recorrido y uso de un sistema de monitoreo inteligente.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista, la investigación descriptiva permite especificar las propiedades y características de fenómenos en estudio; mientras que, la correlacional busca conocer la relación que existe entre dos o más variables dentro de un mismo contexto (Hernández, 2010). En este caso, se describe el estado actual de la eficiencia operativa en las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, y lo cual es esencial analizar cómo el uso de sistemas de georreferenciación contribuye a optimizar los recursos de la cooperativa.

En cuanto a su diseño, el estudio es no experimental y transversal; porque no se manipulan las variables, sino que se observan en su contexto natural, tal como se desarrollan en los viajes interprovinciales; además, los datos se recolectarán en un periodo determinado, lo que caracteriza a este tipo de diseño según lo expuesto por Alonso-Serna (Alonso-Serna, 2019).

3.2. Enfoque metodológico (cuantitativo, descriptivo, correlacional)

El enfoque adoptado es cuantitativo, debido a que se utilizan datos numéricos obtenidos mediante el sistema GPS (tiempos de recorrido, distancias, paradas, consumo de combustible) y las bases de datos de la cooperativa, los cuales serán sometidos a análisis estadístico.

Sin embargo, también se incorporan elementos descriptivos, orientados a identificar patrones de movilidad, puntualidad y frecuencia de uso de las rutas; así mismo, se plantea un componente

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

correlacional, para determinar la relación entre la implementación del sistema de registro vehicular inteligente y la eficiencia del servicio de transporte interprovincial; es decir que, este enfoque permitirá responder de manera objetiva a las interrogantes planteadas en la investigación, generando evidencia empírica sobre la utilidad del monitoreo georreferencial en la mejora del servicio de transporte interprovincial de Chimborazo.

3.3. Población y muestra (vehículos, rutas, periodo de análisis)

3.3.1. Población

La población de estudio está conformada por la flota vehicular de la cooperativa de transporte interprovincial seleccionada en la provincia de Chimborazo, que opera en las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil; esta flota constituye el universo de unidades que prestan servicio en dichos trayectos durante el periodo de análisis; además de los vehículos, forman parte de la población los operadores de transporte (conductores y personal administrativo) y los usuarios frecuentes de estas rutas, quienes aportan información relevante sobre la eficiencia del servicio y la percepción de calidad.

3.3.2. Muestra

Para efectos de la investigación se seleccionará una muestra intencional no probabilística, debido a que la elección de los elementos depende de su participación activa en el servicio objeto de análisis.

La muestra estará conformada por:

- **Vehículos:** se incluirán entre 10 y 15 unidades de la flota, que operen de manera regular en las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, equipadas con sistemas de georreferenciación (GPS) para el monitoreo en tiempo real.
- **Rutas:** se analizarán los viajes realizados en las rutas mencionadas durante un periodo de tres meses consecutivos, lo que permitirá obtener información suficiente sobre tiempos de recorrido, consumo de combustible y desviaciones.
- **Usuarios:** se aplicará una encuesta estructurada a una muestra aproximada de 40 personas comprendidas entre usuarios en las rutas establecidas y conductores de las unidades de transporte, seleccionados en función de su disponibilidad y frecuencia de viaje, con el fin de recoger información sobre puntualidad, seguridad y satisfacción general.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Operadores y directivos:** se realizarán entrevistas semiestructuradas a conductores y administradores de la cooperativa, con el propósito de complementar la información técnica y operativa que se obtenga mediante el monitoreo vehicular.

De esta manera, la muestra contempla tanto los datos objetivos proporcionados por los sistemas de rastreo satelital y bases administrativas de la cooperativa, como la información subjetiva derivada de la percepción de los usuarios y operadores.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar la validez y confiabilidad de la información obtenida, la investigación se apoyará en diversas técnicas de recolección de datos, tanto cuantitativas como cualitativas, orientadas a medir la eficiencia del transporte interprovincial de la cooperativa seleccionada.

3.4.1. *GPS y sistema de rastreo satelital*

El uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) constituye una herramienta esencial para el análisis de transporte, ya que permite obtener datos en tiempo real sobre la ubicación, velocidad, tiempos de recorrido, paradas intermedias y desvíos de ruta.

De acuerdo con Haamer, Aasa y Poom, la tecnología satelital aplicada al transporte facilita el monitoreo georreferencial y la optimización de recursos operativos; en este estudio, el sistema GPS instalado en las unidades de transporte proporcionará los datos primarios para evaluar la eficiencia del servicio (Haamer, 2025).

3.4.2. *Base de datos de consumos y tiempos*

La investigación se apoyará en la información documental interna de la cooperativa, particularmente en los registros de consumo de combustible, horarios de salida y llegada, frecuencia de viajes y tiempos promedio de recorrido.

Según Bernal, la utilización de bases de datos institucionales constituye una técnica confiable para complementar la información de campo y establecer comparaciones con registros históricos; estos datos permitirán contrastar la información obtenida por el GPS con los registros administrativos de la empresa (Bernal, 2010).

3.4.3. *Encuestas/entrevistas a operadores y usuarios*

- **Encuestas a usuarios**

La encuesta es una técnica fundamental para conocer la percepción de los usuarios respecto a la calidad del servicio de transporte. Según Droj, Droj y Badea, este instrumento permite determinar actitudes, opiniones y niveles de satisfacción sobre servicios de movilidad urbana, integrando datos territoriales y percepción ciudadana; por lo tanto, en la presente investigación, se aplicará un cuestionario estructurado a los pasajeros frecuentes de las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, con preguntas cerradas en escala de Likert y preguntas abiertas para recoger observaciones adicionales sobre puntualidad, seguridad y comodidad del servicio (Droj, 2022).

- **Entrevistas a operadores y directivos.**

Con el fin de obtener información cualitativa, se aplicarán las respectivas entrevistas semiestructuradas a conductores y personal administrativo de la cooperativa. De acuerdo con Adeoye-Olatunde y Olenik, la entrevista semiestructurada permite al investigador recopilar datos abiertos y profundos, explorando pensamientos, sentimientos y creencias de los participantes mientras se mantiene un enfoque flexible; este enfoque enriquece el análisis cuantitativo al aportar evidencia contextual y experiencial. En este caso, se abordarán aspectos relacionados con la gestión operativa, problemáticas en la prestación del servicio y expectativas frente a la implementación del sistema de monitoreo inteligente (Olenik, 2021).

3.5. **Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento de los datos recolectados se llevará a cabo en dos niveles: cuantitativo y cualitativo.

En primer lugar, los datos obtenidos a través del sistema de posicionamiento global (GPS) y del rastreo satelital de las unidades de transporte se organizarán en bases de datos estructuradas (Excel), lo que permitirá sistematizar la información sobre tiempos de recorrido, velocidad promedio, paradas intermedias, desvíos de ruta y consumo de combustible; posteriormente, estos datos serán procesados mediante herramientas estadísticas (Microsoft Excel), aplicando análisis descriptivos y comparativos entre las rutas Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, con el fin de identificar patrones de eficiencia operativa.

En segundo lugar, los resultados obtenidos de las encuestas a usuarios se codificarán y tabularán mediante el uso de escalas de Likert, generando indicadores de satisfacción en relación

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

con puntualidad, seguridad y comodidad del servicio; así mismo, las entrevistas a operadores y directivos serán analizadas mediante la técnica de análisis de contenido, lo que permitirá identificar categorías temáticas relacionadas con la gestión del servicio y la percepción frente a la implementación del sistema de monitoreo inteligente.

El análisis final integrará ambas fuentes de información (cuantitativa y cualitativa) para responder a los objetivos planteados y proponer recomendaciones orientadas a mejorar la eficiencia del transporte interprovincial de la cooperativa seleccionada.

3.6. Consideraciones éticas

La investigación se desarrollará bajo los principios éticos establecidos para los estudios sociales y aplicados al transporte; es decir que, en primer lugar, se garantizará la confidencialidad de la información proporcionada por los operadores y usuarios, evitando el uso de datos personales que puedan comprometer su identidad; por lo tanto, todas las encuestas y entrevistas serán aplicadas previa aceptación voluntaria de los participantes, quienes recibirán una explicación clara sobre los objetivos del estudio y el uso de la información recolectada.

En el caso de los datos obtenidos mediante GPS y sistemas de rastreo satelital, se utilizarán únicamente con fines académicos y de investigación, sin exponer públicamente información sensible relacionada con la ubicación en tiempo real de los vehículos; y finalmente, se respetarán los principios de integridad, transparencia y responsabilidad investigativa, garantizando que los resultados presentados reflejen de forma objetiva los hallazgos obtenidos, evitando sesgos o interpretaciones que distorsionen la realidad de la investigación (Bustillos, 2016).

3.7. Metodología aplicada a los tramos en estudio

3.7.1. *Marco Normativo Ecuatoriano aplicado a los tramos en estudio*

COIP – artículos relevantes a conducción, alcohol, fatiga y fallas mecánicas

- Art. 376 y 377 COIP: sancionan la muerte culposa en siniestros de tránsito, agravada cuando el conductor profesional excede las horas de conducción o conduce bajo sustancias.
- Art. 382 COIP: sanciona el transporte público con fallas mecánicas previsibles (ejemplo: frenos deficientes en buses interprovinciales en el descenso Pallatanga–Guayaquil).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Art. 383 COIP: prohíbe circular con llantas lisas; aplicable a camiones de carga en Riobamba–Guayaquil.
- Art. 384 y 385 COIP: establecen la tolerancia cero en alcohol y drogas para conductores profesionales, altamente crítico en Riobamba–Quito donde se registran controles en peajes y terminales (COIP).

LOTTTSV – revisión técnica vehicular, seguridad y jornada de conducción

- Art. 205 LOTTTSV: exige revisión técnica vehicular obligatoria; buses en Riobamba–Quito deben cumplir con sistemas de frenos ABS.
- Art. 213 Reglamento: obliga inspección técnica exhaustiva para vehículos donados o usados.
- Art. 188–194 LOTTTSV: regulan jornada de conducción y régimen de puntos; buscan evitar la fatiga en trayectos largos como Riobamba–Quito (3h) y Riobamba–Guayaquil (4h) (LOTTTSV, Última reforma).

COESCOP – competencias de investigación de accidentes y competencias

- Art. 140 COESCOP: asigna a la Fiscalía la dirección del Sistema Especializado de Investigación.
- Art. 143 COESCOP: reconoce a la Policía Nacional como ente especializado en la investigación de accidentes.
- Art. 145 COESCOP: regula la preservación de la escena del siniestro, aplicable a levantamientos en sectores críticos como Palmira o Pallatanga (COESCOP).

Ley Orgánica de Peritajes e Investigación

- Establece los procedimientos para peritajes técnicos y reconstrucción de accidentes, fundamentales en descensos sinuosos donde es necesario determinar fallas mecánicas o exceso de velocidad (LOPI).

3.7.2. Metodología de tramos

Delimitación de tramos

- Se consideraron los corredores Riobamba–Quito (E35, atravesando Cotopaxi y Tungurahua) y Riobamba–Guayaquil (E487/E40, atravesando Pallatanga y Bucay).

Bases utilizadas

- Se procesaron bases de siniestros 2023 (ANT) y vehículos involucrados, con referencia a reportes 2024 de ANT, INEC y ECU-911 (INEC, 2024).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.7.3. Resultados estadísticos

Accidentabilidad 2023 por tramo

- Riobamba–Quito registró pocos casos con lesionados leves; Riobamba–Guayaquil concentró mayor número de siniestros y heridos.

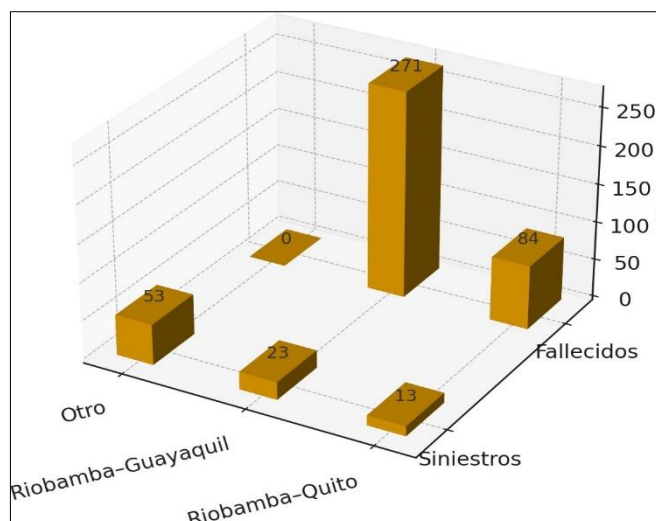


Gráfico 1-3: Accidentabilidad 2023 en los tramos en estudios.

Realizado por: Autores, 2025.

Vehículos involucrados por servicio

- Los datos muestran que en Riobamba–Guayaquil predominan vehículos de carga pesada (mercancías), mientras que en Riobamba–Quito el transporte de pasajeros es más representativo.

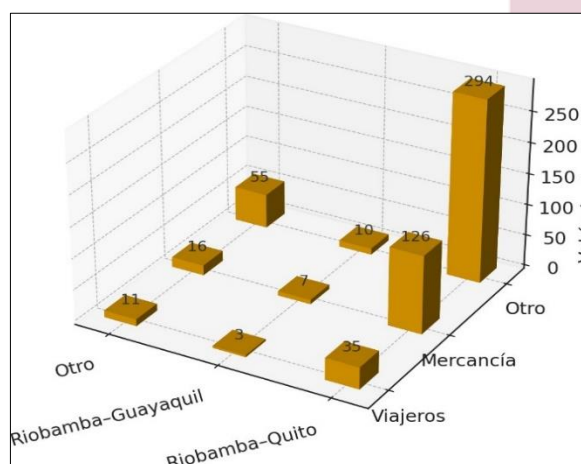


Gráfico 2-3: Accidentabilidad 2023 en los tramos en estudios.

Realizado por: (ECU, 2024).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.7.4. *Factores de los accidentes aplicados a los tramos*

Factor humano – Arts. 376, 377, 384, 385 COIP

- Fatiga en conductores profesionales, especialmente en Riobamba–Guayaquil (4h de trayecto), vinculada con Art. 377 COIP. Consumo de alcohol/drogas controlado por Art. 384–385 COIP.

Factor mecánico – Arts. 382, 383 COIP

- Casos de buses y camiones en mal estado técnico, llantas lisas y fallas de frenos, sancionados por Art. 382 y 383 COIP.

Factor vial y ambiental

- Nieblina frecuente en Palmira (Riobamba–Quito) y descensos pronunciados en Pallatanga (Riobamba–Guayaquil) como factores coadyuvantes de siniestros.

3.7.5. *Seguridad vehicular activa y pasiva en los tramos*

Relación con buses interprovinciales en Riobamba–Quito

- Seguridad activa: ABS, control de estabilidad; pasiva: cinturones en todos los asientos.

Relación con camiones de mercancía en Riobamba–Guayaquil

- Seguridad activa: frenos auxiliares y control de carga; pasiva: estructura reforzada y cabinas seguras.

3.7.6. *Tipología de accidentes*

Causa inmediata

- Choques frontales y volcamientos en descensos por velocidad excesiva.

Causa coadyuvante

- Nieblina, lluvia y fatiga como elementos que agravan el riesgo.
- Los datos del 2023 muestran más siniestros en Riobamba–Guayaquil asociados a camiones de carga en Pallatanga y Bucay.

3.8. **Evolución del accidente**

El desarrollo de la investigación del accidente de tránsito precisa de un complemento entre la metodología analítica y la metodología inductiva - deductiva que vaya de lo general a lo

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

particular y de lo particular al más mínimo detalle, sin omitir ningún tipo de información en razón de que cada accidente es diferente y su evolución se produce por diferentes causas, esta metodología se desarrolla en cinco fases, cada una de estas muy importantes en razón de que nos ayudaran desde a salvar a las personas afectadas en caso de lesiones y a la vez nos permitirán luego de un minucioso estudio, determinar la causa por la que se produjo el accidente.

El análisis de la evolución del accidente de tránsito se desarrolla en tiempo y espacio mediante una serie de circunstancias sucesivas; donde las direcciones y sentidos que toman los participantes al momento de ingresar a la zona de conflicto; concuerdan con los cotejamientos de daños materiales de los móviles, huellas, rastros y vestigios dejados en los móviles y en la vías y/o lesiones de las personas participantes; basados en el “Principio científico de intercambio de indicios y correspondencia” entre los participantes que intervinieron en el momento del suceso de tránsito, análisis realizado por el Investigador en el lugar del accidente de tránsito, principio que empleado en el análisis pericial es concordante con las características propias del accidente, hechos que se producen en determinadas ubicaciones de tiempo y espacio lo que dio lugar a las fases y evolución del accidente, esto sumado a las constataciones realizadas en la observación ocular técnica en el lugar del accidente de tránsito, y de los móviles, y participantes, mismos que permitieron dar señales de un acontecimiento, una presencia o una acción realizada en el lugar.

3.8.1. *Objeto de estudio del accidente*

Se establece la ruta Riobamba - Guayaquil mediante las coordenadas **Latitud:** -2.213259, **Longitud:** -79.798329, donde se produjo un accidente de tránsito en el cual interviene un bus y una motocicleta, el cual está detallado mediante la Figura 1-3 que se indica a continuación:

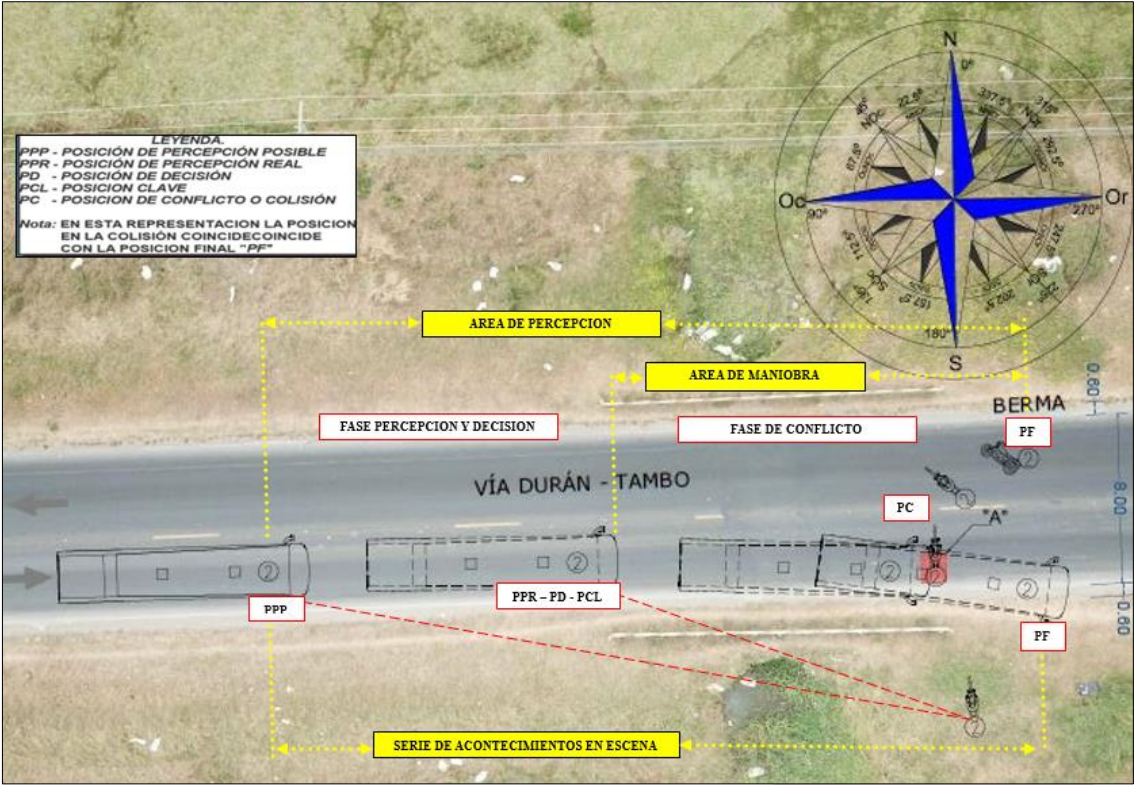


Figura 1-3: Objeto de estudio del accidente.

Fuente:(Autores,2025).

A continuación, se establece la Tabla 1-3 del objeto de estudio del accidente.

Tabla 5-3: Objeto de estudio del accidente.

LUGAR DEL ACCIDENTE (GOOGLE MAPS)	
Fotografía: De conjunto, vista aérea de coordenadas descritas.	Fotografía: De conjunto, vista en dirección hacia el Oriente.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



Fotografía: De conjunto, vista de zona de accidente.



Fotografía: De conjunto, vista de zona de accidente.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CALZADAS

CALZADA

Vía Durán – Tambo E49A



Fotografía: De conjunto, vista en dirección hacia el Oriente.

CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD

Sentido de circulación

Doble sentido de circulación por la vía.

Sentido de dirección

Occidente-Oriente y viceversa, al momento de la diligencia

Número de carriles

Dos carriles demarcados sobre cada calzada en buen estado de conservación.

SEÑALES DE TRÁNSITO

Señalización horizontal

Una (01) línea longitudinal segmentada de color amarillo demarcada sobre la calzada que separa los sentidos de circulación, en regular estado de conservación.

Dos (02), líneas paralelas longitudinales continuas de color blanco demarcadas sobre la calzada que delimita la berma, en regular estado de conservación.

Señalización vertical

No existe.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

GEOMETRÍA VIAL		
Capa de rodamiento	Ancho de la calzada	Ancho de las aceras
Asfalto, seco con uso por la vía al momento de la diligencia.	8 m	No existe.
Ancho de los parterres	Ancho de las bermas o espaldones	Ancho de las cunetas
No existe.	Norte: 0.60 m Sur: 0.60 m	No existe.
Ancho de los sobre anchos	Inclinación	Peralte
No existen.	No existe.	No existe.
VARIABLES E ÍNDICE DE TRÁFICO	Flujo vehicular	Comportamiento
	Volumen moderado Movilidad reducido	Descongestionado.
DISEÑO GEOMÉTRICO	No modificado	
DETERMINACIÓN DE ZONAS Y PUNTOS DE IMPACTO		
DEMOSTRACIONES		
		ZONA DE IMPACTO “A” de móvil (1) a móvil (2).
Fotografía: De semi conjunto de la zona de impacto “A” entre el móvil (1) y el móvil (2) donde se produjo el contacto inicial entre ambos vehículos, para posterior derivarse a sus posiciones finales, tomada sobre la Vía Durán – Tambo E49A vista en dirección hacia el Oriente.		

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.9. Accidentabilidad en la vía anteriormente descrito en los últimos años

3.9.1. *Factor humano*

El factor humano se refiere al conjunto de comportamientos, decisiones, capacidades físicas, cognitivas y emocionales de las personas que intervienen en el sistema de movilidad, ya sea como conductores, peatones, ciclistas o pasajeros. Es uno de los tres pilares fundamentales en el análisis de la siniestralidad vial (junto con el vehículo y el entorno).

Según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y otras agencias como la NHTSA (EE.UU.), el factor humano está presente en más del 90% de los siniestros viales. Esto incluye errores de conducción, distracciones, toma de decisiones errónea, y comportamientos de riesgo (como el exceso de velocidad o el consumo de alcohol/drogas).

Con base en las estadísticas públicas, durante el primer y segundo trimestre del año 2025 se puede establecer que la impericia del conductor representa la principal causa para la ocurrencia de siniestros de tránsito, lo que constituye el 38,12% del total de los siniestros.

El exceso de velocidad, representa el 21,56% de los siniestros, mientras que el estado de embriaguez o sustancias sujetas a fiscalización son una causa constante y significativa. Es importante destacar que en los últimos años los siniestros han afectado mayormente a los grupos de edad entre los 30 a 45 años y 18 a 29 años.

3.9.2. *Factor vehículo*

En este ámbito, en función de las estadísticas publicas presentadas durante los últimos años, se puede establecer que, en cuanto a tipos de siniestros y vehículos, los choques son los que se presentan con mayor frecuencia, mientras que en lo concerniente a motocicletas y vehículos livianos se mantiene constante.

Por consiguiente, según los datos obtenidos a través de reportes presentados por el INEC, trabajados con base en los registros administrativos de la Agencia Nacional de Tránsito, se tiene que los choques son la clase de siniestros con mayor incidencia, puesto que representa cerca del 46% del total presentado en los registros del primer semestre del 2025.

Así mismo, en lo que respecta a los vehículos que se han visto involucrados, la tendencia desde el año 2024 a nivel nacional, señala a las motocicletas y vehículos livianos son los que mayor número de siniestros representan.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Debido a la naturaleza interurbana de la vía Durán – Tambo (E49A), los siniestros que se generan en esta vía tienden a involucrar vehículos pesados, lo que ya representa un riesgo de alta severidad y fatalidad.

3.9.3. *Factor vial*

Dentro de las causas relacionadas al estado de las vías, según los reportes del INEC son bajas, no obstante, las características viales en el tramo Durán – Tambo, representan un riesgo latente. Elementos viales como la señalización horizontal, que regula el estado de conservación, considerando una demarcación desgastada, disminuye la guía del conductor y por consiguiente aumenta el riesgo en viajes nocturnos debido a la baja visibilidad.

Por otra parte, la ausencia de señalización vertical, tales como límites de velocidad, curvas peligrosas o cruces, son la principal razón para que el conductor actúe conforme su juicio, generando un comportamiento de imprudencia. Además, al ser una vía con flujo descongestionado, incita a los conductores a exceder los límites de velocidad, lo que ya representa una de las principales causas por las que se producen siniestros de tránsito, solo en esta vía, sino a nivel nacional (INEC, 2024).

3.10. *Norma Ecuatoriana aplicado al tramo en estudio*

El marco normativo ecuatoriano que regula la circulación, seguridad y control del tránsito terrestre en los tramos **Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil** se sustenta en la Constitución de la República, las leyes orgánicas y secundarias, así como en los reglamentos técnicos expedidos por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP). Este conjunto normativo establece las competencias, obligaciones y responsabilidades tanto de las autoridades de control como de los usuarios de la vía.

3.10.1. *Constitución de la República del Ecuador*

El artículo 389 determina que el Estado debe proteger a las personas, colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico, dentro de los cuales se incluyen los accidentes de tránsito.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Asimismo, el artículo 66 numeral 27 garantiza el derecho a la seguridad personal y vial, y el artículo 85 dispone que las políticas públicas deben orientarse a la prevención de riesgos y protección de la vida humana en el espacio público y en la movilidad terrestre.

3.10.2. *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)*

Es la norma principal que regula la planificación, gestión y control del tránsito terrestre en el Ecuador. Los artículos 3, 6 y 7 establecen que la seguridad vial es una responsabilidad compartida entre el Estado, las instituciones competentes y los usuarios de la vía. El artículo 118 dispone que los operadores de transporte deben cumplir las normas técnicas y de seguridad establecidas para la prestación del servicio, mientras que el artículo 125 obliga a mantener los vehículos en óptimas condiciones mecánicas y documentales. En el contexto del tramo Riobamba–Guayaquil, esta disposición cobra relevancia al tratarse de una vía de alta circulación de transporte interprovincial de pasajeros y carga.

3.10.3. *Reglamento General de Aplicación de la LOTTTSV*

Este cuerpo normativo complementa la ley al establecer los procedimientos técnicos para la investigación de accidentes de tránsito, la determinación de responsabilidades y la actuación pericial de los agentes e investigadores.

El artículo 215 regula la investigación técnica de accidentes, indicando la necesidad de identificar las fases del siniestro (percepción, decisión y conflicto), puntos de colisión, huellas de frenado, geometría vial y condiciones climáticas.

Estas disposiciones son esenciales para el análisis de los tramos Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil, donde las variaciones topográficas (curvas, pendientes, peraltes y zonas de niebla) influyen directamente en la accidentabilidad.

3.10.4. *Código Orgánico Integral Penal (COIP)*

El artículo 376 tipifica los delitos culposos por siniestros de tránsito, sancionando a los conductores que por imprudencia, negligencia o inobservancia de las normas causen lesiones o muertes.

Asimismo, el artículo 377 sanciona el abandono del lugar del accidente, lo que resalta la importancia del cumplimiento de los protocolos establecidos en la LOTTTSV y su reglamento.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.10.5. *Normas Técnicas del MTOP y ANT*

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) y la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) emiten normas técnicas que regulan la infraestructura, señalización y mantenimiento vial: Norma INEN 004: Señalización horizontal y vertical de carreteras.

Manual Ecuatoriano de Carreteras – Volumen 9: Seguridad Vial (2018), que establece parámetros para el diseño geométrico, visibilidad, peralte y control de riesgos en curvas.

Acuerdo Ministerial N.º 007-2021-MTOP, que dispone la implementación de sistemas inteligentes de transporte (ITS) para mejorar la gestión del tránsito interprovincial, aplicable a proyectos como el sistema de registro vehicular inteligente propuesto en esta investigación (MTOP).

3.10.6. *Competencias institucionales*

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP): mantenimiento, rehabilitación y señalización de las vías estatales, entre ellas las E35 (Quito–Riobamba) y E49 (Riobamba–Guayaquil).

Agencia Nacional de Tránsito (ANT): regulación del transporte público, control técnico vehicular y registro de siniestros.

Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE) y Policía Nacional (SIAT): investigación técnica y levantamiento de información pericial en accidentes.

3.10.7. *Aplicación práctica al tramo Quito–Riobamba y Riobamba–Guayaquil*

La aplicación de este marco normativo permite establecer obligaciones específicas:

- Mantenimiento periódico y señalización adecuada en curvas, descensos y pasos de montaña (MTOP, Norma INEN 004).
- Control de velocidad y tiempos de conducción de transporte interprovincial (LOTTTSV, art. 118 y 125).
- Investigación técnica de accidentes conforme al art. 215 del Reglamento de la LOTTTSV.
- Incorporación de tecnologías ITS para la georreferenciación y monitoreo en tiempo real (Acuerdo 007-2021-MTOP) (MTOP).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.11. Propuestas técnicas para reducir siniestros en la vía Durán – Tambo (Guayas)

La vía Durán–Tambo, ubicada en la provincia del Guayas, constituye un eje interurbano de alta circulación vehicular, caracterizado por tramos de velocidad elevada, tránsito mixto (vehículos livianos, pesados y motocicletas) y condiciones geométricas que favorecen la ocurrencia de siniestros viales.

3.11.1. Diagnóstico preliminar del punto

El tramo Durán–Tambo presenta características de vía interurbana con alta velocidad de circulación y múltiples factores de riesgo: deficiencia en iluminación nocturna, señalización deteriorada o ausente, cruces informales, acceso lateral sin carriles de aceleración y tránsito de motocicletas sin infraestructura exclusiva. De acuerdo con la normativa técnica, los accidentes interurbanos, aunque menos frecuentes, son de mayor gravedad debido a la velocidad promedio de circulación.

3.11.2. Análisis de causas

Siguiendo la clasificación del autor Manuel Gordo Gámiz, las causas se dividen en mediatas e inmediatas:

- Causas mediatas: deficiencias de la vía (baches, falta de drenaje, escasa señalización), fallas mecánicas de vehículos, distracción o fatiga del conductor, condiciones climáticas adversas.
- Causas inmediatas: exceso de velocidad, percepción tardía de obstáculos, error en maniobras evasivas o invasión de carril.

3.11.3. Propuestas técnicas

Ingeniería vial (soluciones estructurales)

- Implementar iluminación LED vial continua, con postes fotovoltaicos cada 80 metros, priorizando zonas curvas.
- Rediseñar el peralte de curvas peligrosas conforme a la norma INEN 004 (Radio/Velocidad de diseño).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Aplicar pavimento con micro textura antideslizante para mejorar la adherencia en temporada lluviosa.
- Instalar señalización integral vertical y horizontal con pintura termoplástica reflectiva y material retrorreflectivo tipo III.
- Incorporar bandas sonoras de alerta previas a curvas y zonas de reducción de velocidad.

Medidas de control y fiscalización

- Implementar radares fijos o móviles de velocidad en puntos críticos.
- Instalar señalización preventiva visible antes de los controles.
- Realizar controles temporales de la Policía Nacional – Servicio de Tránsito en horarios de mayor siniestralidad.
- Regular el tránsito de transporte pesado nocturno con registro de peso y horarios.

Educación y sensibilización vial

- Campañas territoriales de educación vial (“Durán conduce seguro”) dirigidas a motociclistas y choferes de transporte público.
- Coordinación con comunidades y terminales de transporte para capacitaciones sobre normas de tránsito y uso de casco.
- Incorporación de señalética educativa con mensajes disuasivos (“Respetar tu vida, reduce la velocidad”).

Tecnología y monitoreo

- Instalación de cámaras de video vigilancia conectadas al ECU 911 para detección y control en tiempo real.
- Incorporar sensores de tráfico y luminarias inteligentes con regulación automática según flujo vehicular.
- Integrar el punto al Mapa Provincial de Riesgo Vial con monitoreo de siniestros recurrentes.

3.11.4. Impacto esperado

Tabla 6-3: Impacto esperado.

Tipo de medida	Reducción estimada	Indicador de mejora
Ingeniería vial	40% menos siniestros	Disminución de colisiones por salida de vía

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Control y fiscalización	25% menos infracciones graves	Reducción de velocidad promedio nocturna
Educación vial	15% menos siniestros por distracción	Mayor percepción del riesgo
Tecnología y monitoreo	20% menos tiempos de respuesta	Alertas tempranas de incidentes

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

3.12. Triangulación del accidente

Se establece las coordenadas **Latitud:** -2.213259, **Longitud:** -79.798329, donde se produjo un accidente de tránsito en el cual interviene un bus y una motocicleta, el cual está detallado mediante el la Figura 2-3 que se indica a continuación:

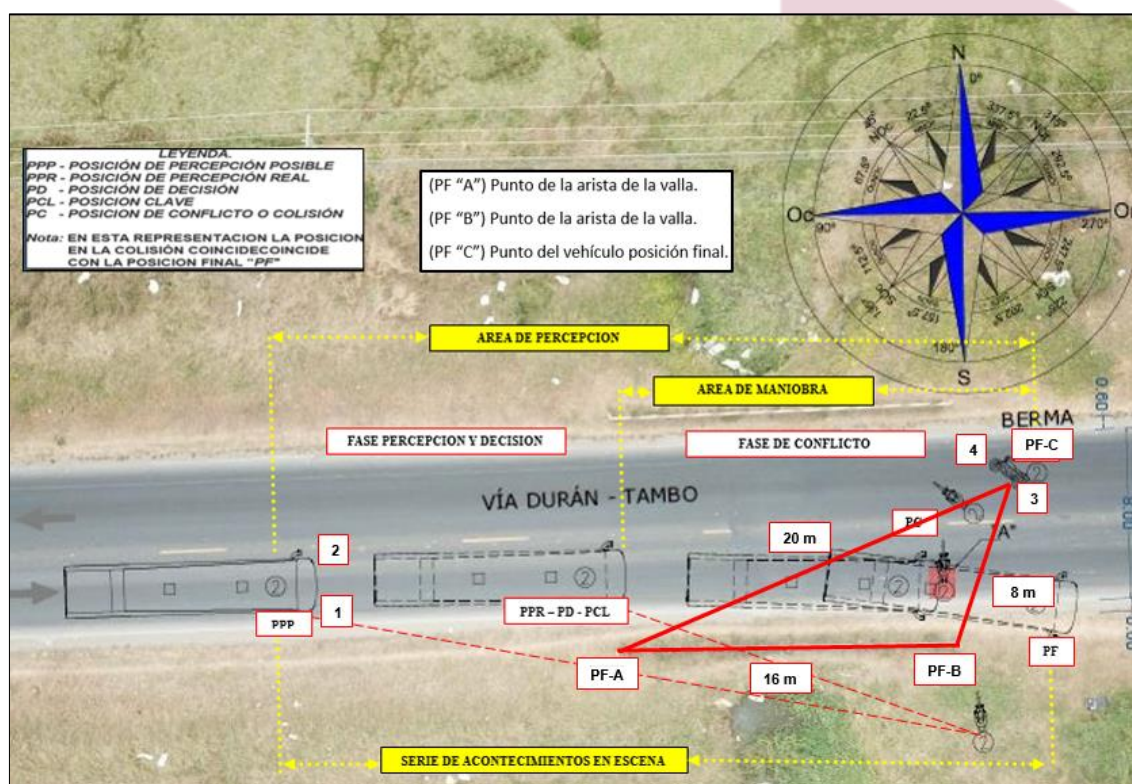


Figura 2-3: Triangulación del accidente.

Fuente:(Autores,2025).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.13. Tipos de seguros que se activan en beneficio de las víctimas (caso en estudio)

En caso de accidente de tránsito el seguro que se activa de manera obligatoria en el caso de Ecuador el SPPAT (Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito de Ecuador). Este seguro proporciona protección económica a las víctimas de accidentes de tránsito con atención médica, indemnización por fallecimiento, incapacidad, conforme la póliza.

La aplicación a la cobertura principalmente se realiza a través de los hospitales, una vez se realice los trámites correspondientes para gastos médicos y ambulancia, debido al pago directo que se maneja entre el SPPAT y los centros de salud (SPPAT, 2024 - 2025).

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en su Libro V, Título I, Artículo 332, establece lo siguiente “Todo vehículo a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, para poder circular dentro del territorio nacional, deberá estar asegurado con un Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, SOAT, el que puede ser contratado con cualquiera de las empresas de seguros autorizadas por la Superintendencia de Bancos y Seguros para operar en el ramo SOAT. Este seguro se rige por las disposiciones de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como por lo que se determina en el presente reglamento.”

En el mismo cuerpo legal, en el Art. 333, se especifica que “La ANT, sus Unidades Administrativas y los GADs, en el ámbito de sus competencias, exigirán la presentación de una póliza SOAT vigente y adecuada al tipo de vehículo para la realización de cualquier trámite sobre el mismo.”

Por otra parte, en el Título II, Art. 339 se establece que las coberturas a las que puede acceder un conductor, pasajero o peatón será aplicable según sea el tipo de siniestro de tránsito, considerando qué (...) Las indemnizaciones por daños corporales, funcionales u orgánicos, incluida la muerte, producidos como consecuencia de los accidentes relacionados con la circulación de un vehículo a motor, se sujetarán a las siguientes coberturas, condiciones, límites y montos de responsabilidad:

- Una indemnización de USD 5.000.00 por persona, por muerte sobrevenida dentro de los doce meses siguientes al accidente y a consecuencia del mismo.
- Una indemnización máxima, única y por accidente, de hasta USD 5.000.00 por persona, por discapacidad permanente total o parcial, sobrevenida dentro de los doce meses siguientes al accidente, conforme al daño comprobado y a la tabla de indemnizaciones por disminución e incapacidad para el trabajo u ocupación (...)

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Una indemnización, por cada accidente, de hasta USD 3.000.00 por persona, por gastos médicos;
- Una indemnización, por cada accidente, de USD 400.00 por gastos funerarios; y,
- Una indemnización, por cada accidente, de hasta USD 200.00 por persona, por gasto de transporte y movilización de los heridos. (...)

Además de esto, pueden solicitar la activación de los seguros particulares o comerciales, siempre que el vehículo implicado en un accidente cuente con uno seguro privado, se activan coberturas adicionales, como la Responsabilidad Civil, con la finalidad de cubrir daños ocasionados a terceros, los gastos que sobrepasen el límite de cobertura del SPPAT (SPPAT, 2024 - 2025).

3.14. Artículos de la ley de tránsito, reglamento, ordenanzas, o acuerdos ministeriales que garantizan la aplicación de seguros en un siniestro

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial Libro Quinto, Título I

- **Art. 214Z.-** “Del Sistema Público para el Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT). - Se crea el Sistema Público para el Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT), a fin de garantizar la protección de las personas que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano administrado por la entidad que para el efecto determine el Gobierno Central, el mismo que se regirá con base en las normas y condiciones que se establezcan en el Reglamento respectivo.”
- **Art. (...).**- El Estado, en coordinación con el Ministerio del sector de Finanzas, Ministerio del sector de Transporte, Ministerio del sector de la Salud y Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, dentro del ámbito de sus competencias, garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, así como de la prestación de los servicios de salud que requieran las víctimas de accidentes de tránsito amparadas por este sistema. Este derecho es inalienable, indivisible, irrenunciable e intransmisible.
- **Art. (...).** - Todos los vehículos a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, sea de propiedad pública o privada, deberán cancelar anualmente la tasa por el servicio que se preste a través del Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, en conjunto con los valores correspondientes a la matriculación vehicular conforme la calendarización establecida para el efecto por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (SPPAT, 2024 - 2025).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Código Orgánico Monetario y Financiero, Libro III, Capítulo III, Art. 42.- Las compañías de seguros y reaseguros tienen la obligación de pagar el seguro contratado o la parte correspondiente a la pérdida debidamente comprobada, según sea el caso, dentro del plazo de treinta (30) días siguientes de presentada la reclamación por parte del asegurado o beneficiario, acompañando los documentos determinados en la póliza.

3.15. Requisitos para la obtención del permiso de operaciones

3.15.1. *Fundamentación normativa*

De acuerdo con las Resoluciones vigentes emitidas por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), particularmente las siguientes:

- Resolución No. 161-DIR-2013-ANT (Reglamento para el Transporte Público Interprovincial de Pasajeros), de 20 de noviembre de 2013, artículo 11, referente a la renovación del contrato de operación.
- Resolución No. 045-DIR-2014-ANT, de 28 de abril de 2014, que establece el formato oficial del Contrato de Operación para transporte público interprovincial de pasajeros.
- Resolución No. 117-DIR-2015-ANT, de 28 de diciembre de 2015, artículo 17, sobre requisitos y procedimientos para la renovación de contratos de operación.
- Resolución No. 083-DIR-2015-ANT, de 18 de noviembre de 2015, que reforma la Resolución 161-DIR-2013-ANT y actualiza el Reglamento de Transporte Público Interprovincial de Pasajeros.

Estas normas complementan lo dispuesto en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), su Reglamento General, y los Lineamientos Internos de la Dirección de Títulos Habilitantes de la ANT, vigentes para compañías de transporte público y comercial.

3.15.2. *Requisitos para la obtención o renovación del permiso de operaciones*

Para la obtención o renovación del Permiso de Operaciones, la Dirección de Títulos Habilitantes exige que las operadoras de transporte público de pasajeros cumplan con los siguientes requisitos formales y técnicos:

- Solicitud formal dirigida a la Dirección de Títulos Habilitantes de la ANT o al Director Provincial correspondiente.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Copia certificada del contrato de operación vigente o el que se pretenda renovar, conforme al formato oficial emitido por la ANT.
- Certificación de cumplimiento de rutas y frecuencias otorgada por la Dirección de Planificación del Transporte.
- Certificación de cumplimiento de obligaciones tributarias y patronales (SRI, IESS, y Municipio respectivo).
- Certificación de no mantener sanciones ni procesos administrativos pendientes en la ANT.
- Padrón vehicular actualizado, que incluya:
 - Número de unidades aprobadas.
 - Placa, año de fabricación, clase, tipo y capacidad de cada vehículo.
 - Estado técnico-mecánico vigente (revisión aprobada).
- Copia del título habilitante del conductor profesional por cada unidad operativa.
- Certificado de cumplimiento de normas de seguridad vial y mantenimiento preventivo.
- Informe favorable del estudio técnico-operativo y financiero de la operadora, emitido por técnico acreditado ante la ANT.
- Aprobación del Consejo Nacional de Competencias o del GAD competente, cuando se trate de transporte intracantonal o intercantonal.

3.15.3. *Requisitos para el aseguramiento de vehículos de transporte público de pasajeros*

La legislación ecuatoriana exige que todas las unidades del parque automotor de transporte público y comercial cuenten con seguros vigentes que cubran riesgos personales, materiales y de responsabilidad civil.

Los requisitos son:

- Póliza de seguro de responsabilidad civil contractual y extracontractual vigente, emitida por compañía aseguradora legalmente constituida y aprobada por la Superintendencia de Compañías.
 - Debe cubrir muerte o lesiones a pasajeros, daños materiales a terceros, y pérdidas totales o parciales del vehículo.
 - El monto mínimo asegurado se determina según la categoría del vehículo y las disposiciones de la ANT.
- Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT o SPAT) vigente, según el sistema operativo vigente en el país.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Certificación del asegurador donde conste:
 - Número de póliza.
 - Periodo de cobertura.
 - Monto asegurado.
 - Detalle de beneficiarios (empresa operadora, pasajeros y terceros).
- Constancia de registro del seguro en el Sistema Nacional de Tránsito (SIIT o SIIPNE), vinculada al número de placa del vehículo.
- Declaración juramentada del representante legal de la operadora, comprometiéndose a mantener vigente la cobertura durante toda la vigencia del contrato de operación.

3.15.4. *Finalidad y control*

El cumplimiento de estos requisitos tiene como finalidad:

- Garantizar que las operadoras de transporte público cuenten con un parque automotor técnico, seguro y legalmente respaldado.
- Asegurar la protección integral de los usuarios, en cumplimiento de los derechos establecidos en los artículos 52 y 66 de la Constitución de la República del Ecuador.
- Permitir que la ANT y las direcciones provinciales ejerzan control y supervisión permanente sobre las condiciones de operación, seguridad y calidad del servicio.

3.16. **Póliza madre: concepto, estructura, cláusulas clave y coberturas**

3.16.1. *¿Qué es una póliza madre?*

En seguros, la póliza madre (también llamada póliza máster) es un contrato marco emitido a nombre de un tomador único, como una operadora de transporte, que aglutina a múltiples unidades o personas bajo las mismas condiciones técnicas y económicas. La aseguradora emite certificados individuales por cada vehículo o unidad, que prueban la cobertura particular dentro del marco de la póliza madre. Este modelo se utiliza ampliamente en flotas y pólizas abiertas para facilitar la administración, renovación y control de límites.

3.16.2. *Estructura documental de la póliza madre*

La póliza madre se rige por el Libro VI del Código de Comercio del Ecuador, que regula los contratos de seguro. Los elementos esenciales incluyen asegurador, tomador, interés asegurable, riesgo asegurable, prima y obligación de indemnizar.

Se divide en dos grandes secciones:

- Condiciones generales: definiciones, objeto, exclusiones, subrogación, deducibles, y solución de controversias.
- Condiciones particulares: identificación de la flota, límites, deducibles, cláusulas especiales y certificados por unidad.

3.16.3. *Cláusulas clave*

- Objeto, interés y riesgo asegurable: define los riesgos asumidos por el asegurador.
- Límites y sublímites: por persona, evento y anualidad, incluyendo topes de gastos médicos y fallecimiento.
- Deducibles y franquicias: regulan la frecuencia de siniestros menores.
- Exclusiones: conducción sin licencia, alcoholemia, sobrecupo, dolo, entre otros.
- Aviso y pago de siniestro: plazos y documentación requerida.
- Coaseguro y reaseguro: distribución del riesgo en pólizas grandes.
- Terminación y renovación: reglas por mora, renovación y facultades de terminación.

3.16.4. *Coberturas típicas para una póliza madre de transporte público*

- Responsabilidad civil extracontractual: daños a terceros por lesiones o muerte.
- Responsabilidad civil contractual: obligación legal frente a pasajeros durante el viaje.
- Accidentes personales: muerte, invalidez y gastos médicos complementarios al SPPAT.
- Daños materiales del vehículo: colisión, incendio, robo y asistencia en carretera.
- Cláusulas operativas recomendadas: conductor designado, mantenimiento preventivo, política cero alcoholes (AIG).

3.16.5. *Checklist mínimo para revisión de pólizas madre*

- Condiciones generales y particulares completas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Límites coherentes con la capacidad del vehículo.
- Exclusiones revisadas (licencia, sobrecupo, alcoholemia).
- Deducibles adecuados.
- Certificados individuales por unidad.
- Procedimiento de siniestros claro.
- Endosos actualizados.
- Evidencia de coaseguro o reaseguro.
- Capacitación a conductores.
- Alineación con el SPPAT y requisitos de la ANT.

3.17. Observaciones jurídico - técnicas

Coherencia normativa:

- El trabajo cumple con un adecuado respaldo legal al citar la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV) y las resoluciones de la ANT, sin embargo, puede ampliarse el análisis incluyendo los artículos 99 y 100 del Reglamento General de la LOTTTSV, que precisan las obligaciones de las operadoras en materia de seguros y mantenimiento del parque automotor.

Actualización del marco de seguros:

- Si bien el documento hace referencia al SOAT y SPPAT, actualmente el Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT) es el único instrumento en vigencia. Se recomienda precisar que este sistema no sustituye al seguro privado, sino que lo complementa, especialmente en materia de responsabilidad civil y daños materiales.

Vinculación entre la ANT y las aseguradoras:

- Es pertinente resaltar que la Dirección de Títulos Habilitantes de la ANT exige la presentación de la póliza de seguro con cobertura a terceros como condición indispensable para otorgar o renovar el permiso de operaciones. Se sugiere que el documento subraye el rol de la ANT como ente verificador de vigencia y validez de pólizas, en coordinación con la Superintendencia de Compañías y Seguros.

Falta de análisis sobre siniestralidad y control:

- El trabajo podría fortalecer su contenido si incorpora un análisis estadístico o empírico sobre siniestralidad en el transporte público y el impacto económico de los seguros en la sostenibilidad de las operadoras. Esto permitiría dimensionar mejor la importancia del aseguramiento.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Redacción técnica de la póliza madre:

- La explicación de la póliza madre es precisa y correcta; sin embargo, se recomienda incluir una mención a los requisitos de reaseguro y capacidad financiera del asegurador, conforme al artículo 44 del Código Orgánico Monetario y Financiero y la Norma de Suficiencia de Reservas Técnicas emitida por la SCVS.

3.18. Propuesta de mejora del servicio de seguros para vehículos de transporte público

Modelo de Póliza Integral “PROSITRANS”

- Póliza colectiva (madre) obligatoria administrada por la operadora.
- Coberturas ampliadas:
 - Responsabilidad civil contractual y extracontractual hasta USD 100.000 por evento.
 - Gastos médicos complementarios al SPPAT.
 - Protección jurídica al conductor y representante legal.
 - Daños materiales, incendio, robo y asistencia en ruta.
 - Cobertura por lucro cesante (vehículo detenido por siniestro).

Incentivos para los transportistas

- Bonos de no siniestralidad: reducción del 10%–15% en primas por cada año sin siniestros.
- Convenios con talleres certificados para mantenimiento preventivo financiado por la aseguradora.
- Cobertura colectiva con descuentos progresivos por flota.

Digitalización y control interinstitucional

- Interconexión de las aseguradoras con el SIIPNE y la plataforma de la ANT, permitiendo verificar automáticamente la vigencia de pólizas en la matriculación y renovación de permisos.
- Emisión digital de certificados de cobertura con código QR validable por la autoridad de control.

Creación de un Fondo de Estabilidad del Transporte Asegurado (FETRA)

- Fondo técnico de respaldo económico administrado por las operadoras y supervisado por la SCVS.
- Permitiría compensar siniestros catastróficos y reducir la carga financiera directa de las compañías aseguradoras.

Educación y capacitación

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Programas de formación en seguridad vial, gestión de riesgos y educación financiera, desarrollados por aseguradoras en conjunto con la ANT.
- Capacitación a conductores en procedimientos de reclamación y prevención de siniestros.

Conclusión final de la propuesta

La modernización del sistema de seguros para transporte público debe orientarse a integrar seguridad, eficiencia y sostenibilidad económica. Un seguro con cobertura integral, incentivos por cumplimiento y control digital permanente no solo garantiza la protección del pasajero, sino que fortalece la imagen, competitividad y confianza del sector transportista ante la sociedad y las autoridades de control.

3.19. Identificación de riesgos operativos

La gestión del transporte interprovincial constituye un proceso complejo que integra factores tecnológicos, humanos, regulatorios y socioeconómicos. Según la Organización Mundial del Transporte (2022), los sistemas de movilidad terrestre dependen de la coordinación entre infraestructura, vehículos, operadores y usuarios, por lo que la identificación de riesgos operativos es un elemento crucial para garantizar un servicio seguro, eficiente y sostenible. En el contexto ecuatoriano, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV) establece que los operadores de transporte deben implementar mecanismos de control que reduzcan los riesgos derivados de la operación, especialmente en rutas interprovinciales sujetas a mayores niveles de exposición al riesgo vial.

Considerando lo anterior, el presente capítulo desarrolla una identificación sistemática de los riesgos inherentes al transporte interprovincial y analiza su impacto en la eficiencia y seguridad del sistema, tomando como referencia la operación en el transporte público de pasajeros de la Cooperativa de Transportes Chimborazo S.A. y la implementación de un sistema de registro vehicular inteligente.

3.19.1. Riesgos asociados al transporte interprovincial

La literatura especializada señala que los riesgos operativos en sistemas de transporte se clasifican en cuatro dimensiones: tecnológicas, operativas, regulatorias y sociales (Zamora, 2021). Esta categorización coincide con los riesgos identificados en el diagnóstico interno de la Cooperativa de Transportes Chimborazo los cuales detallamos a continuación:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.1.1. *Riesgos tecnológicos*

Autores como Zamora y Torres destacan que la confiabilidad de los sistemas GPS e IoT, depende de la disponibilidad de señal, su correcta configuración y la integridad de los paquetes de datos transmitidos. En el caso del transporte interprovincial ecuatoriano, los riesgos tecnológicos incluyen:

- **Interrupciones en la conectividad satelital**, especialmente en zonas rurales y montañosas, donde la señal GPS puede presentar interferencias o pérdida de precisión.
- **Problemas de interoperabilidad** entre dispositivos de diferentes fabricantes, lo que afecta la calidad del registro.
- **Vulnerabilidades de ciberseguridad**, consideradas críticas por la OMT (2022), ya que los sistemas vehiculares inteligentes manejan información sensible.
- **Limitaciones de compatibilidad y permisos de operación** en aplicaciones móviles para Android o iOS, aspecto mencionado en el análisis de riesgos del proyecto (Zamora, 2021).

3.19.1.2. *Riesgos operativos*

La literatura en movilidad segura señala que los factores humanos representan uno de los mayores focos de riesgo operacional (MTOP). Entre los riesgos más relevantes se encuentran:

- Resistencia al cambio por parte de los conductores, quienes pueden percibir el monitoreo como un mecanismo punitivo.
- Manipulación deliberada de dispositivos GPS, apagado de celulares o bloqueo de sensores IoT, para evitar reportes, conducta que coincide con patrones detectados en sistemas ITS en Latinoamérica (Zamora, 2021).
- Deficiente capacitación técnica, lo que limita el aprovechamiento de los sistemas de monitoreo y genera errores de registro.
- Paradas no autorizadas, que incrementan el tiempo de recorrido, elevan costos operativos y afectan la seguridad del pasajero.

3.19.1.3. *Riesgos legales y regulatorios*

Según la ANT, el transporte interprovincial debe cumplir con normativa técnica vinculada al uso de GPS, control de itinerarios y límites de velocidad. Entre los riesgos legales se incluyen:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Limitaciones normativas sobre protección de datos personales, especialmente respecto a registros de velocidad, ubicación y comportamiento del conductor.
- Percepción institucional de sanciones, que incrementa la resistencia de las organizaciones al uso de tecnologías de trazabilidad.
- Cambios regulatorios, identificados como amenaza en el análisis DAFO del proyecto (ANT A. N., 2023).

3.19.1.4. *Riesgos sociales*

Desde la perspectiva de Naciones Unidas, la movilidad sostenible debe considerar las percepciones y aceptación social del sistema. Entre los riesgos sociales se identifican:

- Percepción negativa del monitoreo, entendido como un mecanismo de vigilancia intrusiva.
- Conflictos sindicales o laborales, relacionados con la redistribución de responsabilidades y la implementación de procesos tecnológicos.
- Desconfianza de los usuarios, en caso de percibir irregularidades o fallas en el servicio (ONU, 2015).

3.19.2. *Impacto de los riesgos en la eficiencia y seguridad*

Los riesgos operativos identificados poseen repercusiones directas en los niveles de eficiencia, seguridad y sostenibilidad del sistema de transporte. Según OMT, la eficiencia operativa depende del uso adecuado de sistemas de monitoreo y de la prevención de fallas tecnológicas. Los impactos más relevantes incluyen:

3.19.2.1. *Reducción de la eficiencia operativa*

Los fallos tecnológicos afectan indicadores esenciales como:

- tiempos de traslado,
- consumo de combustible,
- desviaciones de ruta,
- velocidad en puntos críticos.

La literatura señala que una mala calidad de datos puede generar errores acumulativos en la planificación de rutas y en la gestión de flotas (Zamora, 2021).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.2.2. *Incremento del riesgo vial*

El MTOP indica que la falta de control adecuado sobre el cumplimiento de límites de velocidad incrementa la probabilidad de siniestros en “puntos negros”, lo que afecta la seguridad de pasajeros y peatones (MTOP).

3.19.2.3. *Impacto económico*

La ineficiencia operativa incrementa costos en combustible, mantenimiento y tiempos improductivos. Este fenómeno está documentado en estudios sobre transporte interprovincial en la región andina (OMT, 2022).

3.19.2.4. *Pérdida de trazabilidad y transparencia*

La manipulación o falla de dispositivos atenta contra la calidad del registro histórico, dificultando auditorías internas y procesos de toma de decisiones.

3.19.2.5. *Afectación social reputacional*

La confianza ciudadana es un elemento clave del transporte público. Según ONU (2015), la percepción del usuario se relaciona con la confiabilidad del servicio, la puntualidad y la seguridad.

3.19.3. *Estrategias de mitigación de riesgos*

Las acciones propuestas se articulan con los Objetivos Tácticos del proyecto, especialmente aquellos orientados al diagnóstico y la implementación del sistema inteligente.

3.19.3.1. *Mitigación tecnológica*

- Implementación de dispositivos GPS e IoT con precisión certificada.
- Redundancia en transmisión de datos (GNSS + buffer interno).
- Protocolos avanzados de cifrado AES-256 para protección de datos.
- Monitoreo en tiempo real de fallas y desconexiones.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.3.2. *Mitigación operativa*

- Capacitación permanente al personal operativo y administrativo.
- Manuales de operación, mantenimiento y procedimientos técnicos.
- Alertas automáticas para desviaciones, excesos de velocidad y paradas no autorizadas.

3.19.3.3. *Mitigación legal y regulatoria*

- Protocolos de privacidad en cumplimiento con la LOTTTSV y normativa ANT.
- Políticas de consentimiento informado para conductores y personal técnico.
- Actualización periódica ante reformas regulatorias.

3.19.3.4. *Mitigación social*

- Estrategias comunicacionales que destaquen los beneficios del sistema.
- Procesos participativos con los conductores para reducir resistencia.
- Indicadores de satisfacción ciudadana como mecanismo de retroalimentación.

3.19.4. *Tormenta de ideas del objetivo general*

- Identificar el número total de unidades operativas y rutas interprovinciales activas.
- Levantar datos sobre tiempos reales de recorrido, puntualidad, frecuencias y demoras.
- Definir especificaciones técnicas del dispositivo GPS (precisión, tipo de conexión, autonomía).
- Incorporar sensores IoT para detectar eventos (velocidad, frenado brusco, paradas prolongadas).
- Desarrollar una plataforma web con visualización en tiempo real (mapas, alertas, históricos).
- Integrar el sistema con bases de datos institucionales y con el ECU 911 o ANT.
- Comparar los tiempos programados con los reales mediante datos del sistema.
- Determinar tramos viales críticos con mayor pérdida de tiempo o mayor siniestralidad.
- Analizar la relación entre condiciones viales y cumplimiento de itinerarios.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.5. *Análisis SMART del objetivo general*

Tabla 7-3: Análisis SMART del objetivo general

Criterio	Evaluación
Específico	El objetivo se enfoca en analizar la eficiencia del sistema de transporte interprovincial de la Cooperativa de Transporte Chimborazo mediante la implementación de un sistema inteligente de registro vehicular con monitoreo georreferencial en tiempo real, abordando aspectos operativos, tecnológicos y de gestión mismo que permitirá al usuario tener una mejor gestión de flota vehicular.
Medible	Se medirá a través de indicadores de desempeño como: puntualidad (%), cumplimiento de rutas (%), velocidad promedio (km/h), frecuencia de actualización GPS y reducción de incidencias operativas. Además, se podrá cuantificar el nivel de mejora en la eficiencia tras la implementación del sistema.
Alcanzable	Es viable con los recursos tecnológicos y humanos disponibles, ya que existen soluciones GPS e IoT accesibles y personal técnico que puede ser capacitado para su operación. Su implementación progresiva permite obtener resultados sin requerir infraestructura compleja.
Relevante	Contribuye directamente a los objetivos institucionales de la Cooperativa y a las políticas nacionales de movilidad segura, promoviendo la modernización tecnológica, la eficiencia operativa y la reducción de riesgos viales, en concordancia con la LOTTTSV y el Plan Nacional de Seguridad Vial 2021–2030. Permite identificar inefficiencias y establecer una línea base para futuras mejoras y optimización del servicio.
Temporal	El análisis y la implementación pueden desarrollarse en un periodo estimado de tres a seis meses, considerando una fase piloto inicial, la evaluación de resultados y el despliegue total del sistema inteligente en toda la flota.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Resultado esperado: Se espera obtener un sistema inteligente de registro vehicular plenamente operativo, capaz de monitorear en tiempo real la ubicación, velocidad y

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

cumplimiento de rutas de todas las unidades de transporte interprovincial de la Cooperativa Chimborazo. Este sistema permitirá generar indicadores de eficiencia verificables, reducir los tiempos de recorrido y mejorar la puntualidad del servicio, fortaleciendo la transparencia operativa, la seguridad vial y la calidad del transporte ofrecido a los usuarios.

3.19.6. *Análisis DAFO*

FORTALEZAS

- Disponibilidad de tecnología moderna: El sistema de registro vehicular inteligente
- permite recopilar datos en tiempo real, mejorando la toma de decisiones.
- Compromiso institucional: La cooperativa busca optimizar su eficiencia operativa y la satisfacción del usuario.
- Experiencia en transporte interprovincial: Amplia trayectoria que facilita la adopción de mejoras tecnológicas.

DEBILIDADES

- Limitada capacitación tecnológica del personal administrativo y operativo.
- Posible resistencia al cambio por parte de conductores o personal que teme ser controlado.
- Costos iniciales de implementación y mantenimiento del sistema inteligente.

OPORTUNIDADES

- Mayor confianza del usuario al percibir un sistema de transporte más controlado, puntual y seguro.
- Integración con plataformas nacionales de transporte para mejorar la coordinación interprovincial.
- Posibilidad de expansión del sistema a otras cooperativas o servicios de transporte asociados.

AMENAZAS

- Competencia de otras cooperativas que ya implementan sistemas tecnológicos avanzados.
- Cambios regulatorios o normativos que podrían afectar los costos o la operatividad del sistema.
- Riesgos de ciberseguridad o pérdida de datos en el sistema de monitoreo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.7. *Objetivos tácticos*

3.19.7.1. *Objetivo táctico 1*

“Diagnosticar el nivel de eficiencia operativa actual del transporte interprovincial de la Cooperativa de Transporte Chimborazo, mediante el análisis de tiempos de recorrido, frecuencias, puntualidad y cumplimiento de rutas durante el mes base.”

❖ **Tormenta de ideas**

- Realizar levantamiento de datos sobre tiempos reales de recorrido, frecuencia y puntualidad.
- Diseñar una ficha técnica para registrar incidencias y retrasos en las rutas.
- Implementar un sistema temporal de control manual o digital para verificar cumplimiento de rutas.
- Analizar el impacto del tráfico, condiciones viales y tiempos de espera en terminales.
- Comparar los tiempos programados con los reales de llegada y salida.
- Generar indicadores de desempeño: puntualidad (%), desviación de ruta, velocidad promedio.
- Identificar los principales tramos críticos con pérdida de tiempo operativo.
- Entrevistar a conductores y despachadores para conocer causas de retrasos.
- Elaborar un informe diagnóstico con gráficos comparativos y conclusiones.
- Presentar recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa.

❖ **Análisis SMART**

Tabla 8-3: Análisis SMART del objetivo táctico 1

Criterio	Evaluación
Específico	El objetivo se centra en diagnosticar la eficiencia operativa de la cooperativa mediante variables cuantificables: tiempos, frecuencias y cumplimiento de rutas.
Medible	Se medirá a través de indicadores de desempeño (puntualidad, frecuencia, cumplimiento de rutas y desviación promedio).
Alcanzable	Es viable en un periodo de un mes, utilizando datos de control operativo y registros de campo.
Relevante	Permite identificar inefficiencias y establecer una línea base para

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

	futuras mejoras y optimización del servicio.
Temporal	El diagnóstico se ejecutará durante un mes base de observación.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Resultado esperado: Informe técnico que detalle el nivel de eficiencia operativa actual, con indicadores cuantificados y propuestas de mejora.

❖ **Selección de los relevantes con su análisis SMART**

- **Realizar levantamiento de datos sobre tiempos reales de recorrido, frecuencia y puntualidad.**
 - **Específico:** Acción enfocada en realizar levantamiento de datos sobre tiempos reales de recorrido, frecuencia y puntualidad. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Realizar levantamiento de datos sobre tiempos reales de recorrido, frecuencia y puntualidad. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Diseñar una ficha técnica para registrar incidencias y retrasos en las rutas.**
 - **Específico:** Acción enfocada en diseñar una ficha técnica para registrar incidencias y retrasos en las rutas. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Diseñar una ficha técnica para registrar incidencias y retrasos en las rutas. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Implementar un sistema Temporal de control manual o digital para verificar cumplimiento de rutas.**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Específico:** Acción enfocada en implementar un sistema temporal de control manual o digital para verificar cumplimiento de rutas. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
- **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
- **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
- **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
- **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Implementar un sistema temporal de control manual o digital para verificar cumplimiento de rutas. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Analizar el impacto del tráfico, condiciones viales y tiempos de espera en terminales.**
 - **Específico:** Acción enfocada en analizar el impacto del tráfico, condiciones viales y tiempos de espera en terminales. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Analizar el impacto del tráfico, condiciones viales y tiempos de espera en terminales. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Comparar los tiempos programados con los reales de llegada y salida.**
 - **Específico:** Acción enfocada en comparar los tiempos programados con los reales de llegada y salida. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Comparar los tiempos programados con los reales de llegada y salida. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Generar indicadores de desempeño: puntualidad (%), desviación de ruta, velocidad promedio.**
 - **Específico:** Acción enfocada en generar indicadores de desempeño: puntualidad (%), desviación de ruta, velocidad promedio. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Generar indicadores de desempeño: puntualidad (%), desviación de ruta, velocidad promedio. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Identificar los principales tramos críticos con pérdida de tiempo operativo.**
 - **Específico:** Acción enfocada en identificar los principales tramos críticos con pérdida de tiempo operativo. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
 - **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
 - **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Identificar los principales tramos críticos con pérdida de tiempo operativo. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Entrevistar a conductores y despachadores para conocer causas de retrasos.**
 - **Específico:** Acción enfocada en entrevistar a conductores y despachadores para conocer causas de retrasos. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
 - **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
 - **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.

- **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
- **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Entrevistar a conductores y despachadores para conocer causas de retrasos. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Elaborar un informe diagnóstico con gráficos comparativos y conclusiones.**
- **Específico:** Acción enfocada en elaborar un informe diagnóstico con gráficos comparativos y conclusiones. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
- **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
- **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
- **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
- **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Elaborar un informe diagnóstico con gráficos comparativos y conclusiones. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

- **Presentar recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa.**
- **Específico:** Acción enfocada en presentar recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa. como parte del proceso de diagnóstico operativo.
- **Medible:** Se evaluará mediante el cumplimiento del entregable o resultado cuantificable asociado (por ejemplo, datos recolectados, fichas aplicadas, indicadores calculados).
- **Alcanzable:** Es viable con el personal técnico y recursos disponibles durante el mes base.
- **Relevante:** Contribuye directamente al diagnóstico integral de eficiencia operativa de la cooperativa.
- **Temporal:** Se ejecutará dentro del mismo periodo de observación (1 mes).

Resultado esperado: Presentar recomendaciones para mejorar la eficiencia operativa. Ejecutado con resultados verificables e integrados al informe diagnóstico.

3.19.7.2. *Objetivo táctico 2*

“Diseñar e implementar un sistema de registro vehicular inteligente con capacidad de monitoreo georreferencial en tiempo real, que permita recopilar datos clave sobre el comportamiento y desempeño de las unidades de transporte.”

❖ **Tormenta de ideas**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Analizar requerimientos técnicos del sistema de monitoreo vehicular.
- Seleccionar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual.
- Desarrollar un panel digital (dashboard) para visualizar ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas.
- Configurar alertas automáticas por desviaciones, retrasos o exceso de velocidad.
- Integrar un módulo de registro histórico para análisis de desempeño mensual.
- Diseñar una base de datos centralizada con capacidad de almacenamiento y análisis estadístico.
- Implementar protocolos de seguridad para proteger la información transmitida.
- Capacitar al personal técnico y administrativo en el uso del sistema.
- Probar el sistema en una fase piloto con un grupo reducido de unidades.
- Documentar el proceso y elaborar un manual de operación y mantenimiento.

❖ **Análisis SMART del objetivo táctico 2**

Tabla 9-3: Análisis SMART del objetivo táctico 2

Criterio	Evaluación
Específico	Busca diseñar e implementar un sistema inteligente de registro vehicular con monitoreo georreferencial en tiempo real.
Medible	Su cumplimiento se evaluará mediante la cantidad de unidades integradas, exactitud del GPS, frecuencia de actualización y nivel de conectividad.
Alcanzable	Es viable con recursos tecnológicos actuales y personal capacitado.
Relevante	Contribuye a mejorar la gestión operativa, la transparencia y la seguridad del servicio interprovincial.
Temporal	Se proyecta su implementación en un periodo de tres meses.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Resultado esperado: Sistema de monitoreo vehicular inteligente operativo, con visualización en tiempo real y reportes automatizados de desempeño.

❖ **Selección de los relevantes con su análisis SMART**

- **Analizar requerimientos técnicos del sistema de monitoreo vehicular.**
 - **Específico:** Acción orientada a analizar requerimientos técnicos del sistema de monitoreo vehicular como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
- **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
- **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
- **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Analizar requerimientos técnicos del sistema de monitoreo vehicular. completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Seleccionar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual.**

- **Específico:** Acción orientada a seleccionar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual. como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
- **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
- **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
- **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
- **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Seleccionar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual. completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Desarrollar un panel digital (dashboard) para visualizar ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas.**

- **Específico:** Acción orientada a desarrollar un panel digital (dashboard) para visualizar ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas. como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
- **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
- **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
- **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
- **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Resultado esperado: Desarrollar un panel digital (dashboard) para visualizar ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas. completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Configurar alertas automáticas por desviaciones, retrasos o exceso de velocidad.**
 - **Específico:** Acción orientada a configurar alertas automáticas por desviaciones, retrasos o exceso de velocidad. como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Configurar alertas automáticas por desviaciones, retrasos o exceso de velocidad. completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Integrar un módulo de registro histórico para análisis de desempeño mensual.**
 - **Específico:** Acción orientada a integrar un módulo de registro histórico para análisis de desempeño mensual. como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Integrar un módulo de registro histórico para análisis de desempeño mensual. completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Diseñar una base de datos centralizada con capacidad de almacenamiento y análisis estadístico.**
 - **Específico:** Acción orientada a diseñar una base de datos centralizada con capacidad de almacenamiento y análisis estadístico. como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
- **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
- **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
- **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Diseñar una base de datos centralizada con capacidad de almacenamiento y análisis estadístico, completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Implementar protocolos de seguridad para proteger la información transmitida.**
 - **Específico:** Acción orientada a implementar protocolos de seguridad para proteger la información transmitida, como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Implementar protocolos de seguridad para proteger la información transmitida, completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Capacitar al personal técnico y administrativo en el uso del sistema.**
 - **Específico:** Acción orientada a capacitar al personal técnico y administrativo en el uso del sistema, como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Resultado esperado: Capacitar al personal técnico y administrativo en el uso del sistema, completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Probar el sistema en una fase piloto con un grupo reducido de unidades.**
 - **Específico:** Acción orientada a probar el sistema en una fase piloto con un grupo reducido de unidades, como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Probar el sistema en una fase piloto con un grupo reducido de unidades, completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

- **Documentar el proceso y elaborar un manual de operación y mantenimiento.**
 - **Específico:** Acción orientada a documentar el proceso y elaborar un manual de operación y mantenimiento, como parte de la implementación del sistema inteligente vehicular.
 - **Medible:** Se medirá por el cumplimiento técnico del componente desarrollado o implementado y su integración en el sistema general.
 - **Alcanzable:** Es viable con apoyo del área tecnológica y los recursos presupuestados para el proyecto.
 - **Relevante:** Es un paso esencial dentro del proceso de digitalización y monitoreo en tiempo real de la flota vehicular.
 - **Temporal:** Se desarrollará dentro del periodo de implementación (3 meses).

Resultado esperado: Documentar el proceso y elaborar un manual de operación y mantenimiento, completado con documentación y validación funcional dentro del sistema.

3.19.7.3. *Objetivo táctico 3 y 4*

“Identificar y georreferenciar tramos críticos con alta incidencia de riesgos operacionales y siniestralidad, con base en los registros históricos y la información capturada por el sistema inteligente.”

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

“Proponer estrategias de optimización operativa y de seguridad vial, fundamentadas en los datos recolectados, que contribuyan a mejorar la eficiencia del servicio y a reducir incidentes en la operación interprovincial.”

❖ **Tormenta de ideas**

- Coordinación con autoridades viales locales para validar la información geográfica obtenida.
- Crear un panel de control (dashboard) para el seguimiento georreferenciado de zonas de riesgo.
- Capacitación al personal técnico y conductores en la interpretación de los datos del sistema georreferencial.
- Diseño de estrategias de comunicación interna que fortalezcan la cultura de seguridad vial en la cooperativa.
- Implementación de un sistema de alertas tempranas para advertir sobre comportamientos de conducción riesgosa.
- Elaborar un sistema de seguimiento post-incidente para documentar causas y lecciones aprendidas.

❖ **Análisis SMART y selección de los relevantes**

“Coordinación con autoridades viales locales para validar la información geográfica obtenida.”

Validar la información geográfica de los tramos críticos mediante coordinación con las autoridades viales locales. Se medirá por el número de reuniones realizadas, validaciones completadas y documentos oficiales obtenidos. Es alcanzable mediante la planificación de reuniones y solicitudes formales, relevante porque garantiza la confiabilidad de los datos para la identificación de tramos críticos, y se espera completar en un plazo de 2 meses desde el inicio del análisis de datos.

“Crear un panel de control (dashboard) para el seguimiento georreferenciado de zonas de riesgo.”

Desarrollar un dashboard interactivo para visualizar en tiempo real los tramos críticos y la información operativa de los vehículos. Se medirá por la funcionalidad del dashboard, la inclusión de mapas georreferenciados y alertas activas. Es alcanzable con el soporte del área de sistemas y los datos disponibles. Es altamente relevante, ya que facilita la toma de decisiones basada en información confiable, y la implementación se estima en 3 meses.

“Capacitación al personal técnico y conductores en la interpretación de los datos del sistema georreferencial.”

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Formar al personal en el uso e interpretación de los datos del sistema georreferencial. Se medirá mediante el número de sesiones realizadas, porcentaje de personal capacitado y resultados de evaluaciones prácticas. Es alcanzable con instructores internos o externos y material didáctico. Es relevante porque asegura un uso correcto del sistema y mejora la seguridad operativa, y la capacitación completa se espera en 1 mes antes del inicio de la operación del sistema.

“Diseño de estrategias de comunicación interna que fortalezcan la cultura de seguridad vial en la cooperativa.”

Fortalecer la cultura de seguridad vial dentro de la cooperativa mediante campañas y actividades internas. Se medirá por el número de campañas ejecutadas, participación del personal y encuestas de conocimiento. Es alcanzable con el apoyo del área de comunicación interna y recursos existentes. Es relevante a largo plazo para mantener una cultura de seguridad, y se espera ejecutar la primera fase en 2 meses, con seguimiento anual.

“Implementación de un sistema de alertas tempranas para advertir sobre comportamientos de conducción riesgosa.”

Activar alertas automáticas para advertir sobre comportamientos de conducción riesgosa, como exceso de velocidad o frenadas bruscas. Se medirá mediante el número de alertas activadas y la reducción de incidentes reportados. Es alcanzable con los datos del sistema georreferencial y programación de alertas. Es muy relevante, ya que impacta directamente en la seguridad operativa, y se prevé que el sistema esté operativo en 1 mes tras la integración de datos.

“Elaborar un sistema de seguimiento post-incidente para documentar causas y lecciones aprendidas.”

Registrar incidentes, analizar sus causas y documentar lecciones aprendidas para mejorar la operación. Se medirá por el número de incidentes documentados, informes generados y acciones de mejora implementadas. Es alcanzable utilizando el sistema existente y procedimientos internos de la cooperativa. Es relevante para la mejora continua y prevención de futuros incidentes, y su implementación se estima en 2 meses, con reportes trimestrales de seguimiento.

3.19.8. Análisis esfuerzo – beneficio

3.19.8.1. Objetivo táctico 1

Diagnosticar el nivel de eficiencia operativa actual del transporte interprovincial de la Cooperativa de Transporte Chimborazo, mediante el análisis de tiempos de recorrido, frecuencias, puntualidad y cumplimiento de rutas durante el mes base.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Iniciativa 1: Levantamiento de datos sobre tiempos, frecuencias y puntualidad**

Descripción

Realizar un levantamiento de datos reales de tiempos de recorrido, frecuencias y puntualidad de las unidades interprovinciales durante un mes base. La acción permitirá construir una línea base objetiva para el diagnóstico de eficiencia operativa y determinar los puntos críticos de retraso o incumplimiento de itinerarios.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Medio (1.000–1.500 \$ en personal, combustible y logística de seguimiento).
- **Complejidad técnica:** Media (requiere planificación de rutas, registros diarios y validación de datos).
- **Gestión administrativa:** Media (coordinación con jefaturas de operaciones y control de tráfico).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Precisión en los tiempos de operación y cumplimiento de itinerarios.
- **Estimación de impacto:** Mejora del 80–90 % en la precisión del diagnóstico operativo.

Otros beneficios:

- Permite identificar causas reales de ineficiencia.
- Mejora la toma de decisiones sobre ajustes de horarios.
- Fortalece la rendición de cuentas institucional.

Conclusión: Acción de prioridad alta, con esfuerzo moderado y beneficio alto en precisión diagnóstica y planificación operativa.

- **Iniciativa 2: Generación de indicadores de desempeño**

Descripción

Diseñar e implementar un conjunto de indicadores operativos (puntualidad, desviación de ruta, velocidad promedio) que midan la eficiencia del transporte interprovincial. Estos indicadores permitirán establecer comparaciones Temporales y detectar patrones de mejora o deterioro en el servicio.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Bajo (uso de herramientas estadísticas o software ya disponibles).
- **Complejidad técnica:** Baja (procesamiento básico de datos operativos).
- **Gestión administrativa:** Baja (solo requiere validación y difusión de resultados).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Eficiencia y control del servicio operativo.
- **Estimación de impacto:** Incremento del 90 % en la capacidad de medición y análisis operativo.

Otros beneficios:

- Mejora la transparencia de la gestión.
- Facilita auditorías y seguimiento continuo.
- Permite establecer metas basadas en evidencia.

Conclusión: Acción de bajo esfuerzo y alto beneficio. Es esencial para mantener control operativo sostenido y fomentar la cultura de evaluación institucional.

- **Iniciativa 3: Identificación de tramos críticos con pérdida de tiempo operativo**

Descripción

Analizar los registros de recorrido para identificar los tramos con mayor pérdida de tiempo operativo. La acción busca reconocer zonas conflictivas, causas recurrentes de retraso (congestión, estado vial, cruces) y proponer medidas de mitigación priorizadas.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Medio (1.000 \$ en personal técnico, software de georreferenciación y análisis).
- **Complejidad técnica:** Media (procesamiento geoespacial y análisis comparativo).
- **Gestión administrativa:** Media (coordinación con las unidades de tránsito y control operativo).

Beneficio esperado

- Lagging indicator afectado: Reducción de demoras operativas y aumento de cumplimiento horario.
- Estimación de impacto: Disminución del 20–30 % en tiempos improductivos.

Otros beneficios:

- Prioriza intervenciones correctivas en infraestructura.
- Mejora la planificación logística y operativa.
- Incrementa la satisfacción del usuario final.

Conclusión: Acción recomendable, con equilibrio esfuerzo–beneficio favorable. Genera información clave para decisiones estratégicas en rutas interprovinciales.

3.19.8.2. *Objetivo táctico 2*

Diseñar e implementar un sistema de registro vehicular inteligente con monitoreo georreferencial en tiempo real, que permita recopilar datos sobre comportamiento y desempeño de las unidades de transporte.

- **Iniciativa 1: Selección de sensores GPS e IoT**

Descripción

Seleccionar e integrar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual de la cooperativa, garantizando conectividad estable y precisión en la georreferenciación. Esta acción es la base tecnológica del sistema de monitoreo vehicular.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Alto (4.000–5.000 \$ en hardware, licencias y soporte técnico).
- **Complejidad técnica:** Alta (configuración de red, calibración y mantenimiento).
- **Gestión administrativa:** Media (procesos de compra, pruebas y validación de compatibilidad).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Fiabilidad en el seguimiento vehicular y control de operaciones.
- **Estimación de impacto:** Incremento del 95 % en precisión de monitoreo y detección de incidencias.

Otros beneficios:

- Base técnica para futuras integraciones inteligentes.
- Facilita auditorías y control remoto del parque vehicular.
- Reduce costos de supervisión manual.

Conclusión: Acción prioritaria. Aunque de alto esfuerzo, su impacto operativo y tecnológico es sustancial, asegurando el éxito del sistema inteligente.

- **Iniciativa 2: Desarrollo de panel digital (dashboard)**

Descripción

Desarrollar un panel digital interactivo que visualice en tiempo real la ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas de las unidades. Permitirá análisis históricos, emisión de reportes automáticos y detección temprana de incidencias.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Alto (3.000–6.000 \$ en desarrollo, licencias y servidores).
- **Complejidad técnica:** Alta (integración de datos, diseño visual y seguridad informática).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Gestión administrativa:** Media (definición de requerimientos y validación de resultados).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Eficiencia del control operativo y respuesta ante incidencias.
- **Estimación de impacto:** Reducción del 30–40 % en tiempos de respuesta operativa.

Otros beneficios:

- Mejora la toma de decisiones en tiempo real.
- Fomenta la transparencia en la gestión.
- Permite trazabilidad de cada vehículo en ruta.

Conclusión: Iniciativa estratégica, de alto beneficio institucional. El esfuerzo técnico es considerable, pero su retorno en control y eficiencia compensa ampliamente.

• **Iniciativa 3: Configuración de alertas automáticas**

Descripción

Configurar alertas automáticas que notifiquen desviaciones, retrasos o excesos de velocidad en tiempo real, integradas al sistema de monitoreo. Las alertas permitirán corregir incidentes de forma inmediata y reducir comportamientos de riesgo.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Medio (2.000–3.000 \$ en desarrollo de software e integración).
- **Complejidad técnica:** Media (parametrización, pruebas y calibración).
- **Gestión administrativa:** Baja (aprobación de protocolos y capacitación básica del personal).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Reducción de comportamientos de riesgo y mejora del control operativo.
- **Estimación de impacto:** Reducción del 25–30 % de incidentes por conducción inadecuada.

Otros beneficios:

- Fomenta una conducción preventiva.
- Disminuye tiempos de reacción ante fallas.
- Mejora la seguridad integral del sistema.

Conclusión: Acción altamente recomendable. Su implementación rápida y efecto directo en la seguridad hacen que el beneficio sea superior al esfuerzo requerido.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.19.8.3. *Objetivo táctico 3 y 4*

Identificar y georreferenciar tramos críticos con alta incidencia de riesgos operacionales y siniestralidad, con base en los registros históricos y la información capturada por el sistema inteligente.

Proponer estrategias de optimización operativa y de seguridad vial, fundamentadas en los datos recolectados, que contribuyan a mejorar la eficiencia del servicio y a reducir incidentes en la operación interprovincial.

- **Iniciativa 1: Coordinación con autoridades viales locales para validar la información geográfica obtenida.**

Descripción

Realización de reuniones con autoridades viales locales para contrastar y validar la información geográfica de los tramos críticos identificados, obteniendo documentos oficiales que respalden la veracidad de los datos utilizados en el análisis.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Bajo. Estimado en aproximadamente 500 – 1.000 \$ por gastos de coordinación, logística de reuniones (presenciales o virtuales), materiales y tiempo del personal técnico.
- **Complejidad técnica:** Media. Requiere preparación previa de información geográfica precisa, capacidad técnica para su presentación y análisis conjunto con las autoridades.
- **Gestión administrativa:** Media. Implica coordinación interinstitucional, gestión de agendas, solicitud formal de validación y seguimiento para la emisión de documentos oficiales.

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Confiabilidad y precisión de la información geográfica empleada para la planificación y priorización de intervenciones viales.
- **Estimación de impacto:** Alto. Se espera una mejora del 90–100 % en la verificación de datos críticos, reduciendo significativamente los errores en la toma de decisiones y planificación de proyectos.

Otros beneficios:

- Fortalece la relación institucional y la transparencia del proceso.
- Aporta respaldo técnico y formal ante auditorías o revisiones.
- Optimiza el uso de recursos al basar las acciones en información validada y confiable.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Conclusión: Acción altamente recomendable y de rápida ejecución. Su coste y complejidad son moderados, mientras que los beneficios en términos de calidad, legitimidad y precisión de los datos son muy elevados. Con una planificación adecuada, el objetivo es totalmente viable en el plazo de dos meses y genera un alto retorno operativo e institucional respecto al esfuerzo invertido.

- **Iniciativa 2: Crear un panel de control (dashboard) para el seguimiento georreferenciado de zonas de riesgo.**

Descripción

Desarrollo de un dashboard interactivo que integre información georreferenciada de tramos críticos y datos operativos de los vehículos, permitiendo la visualización en tiempo real de zonas de riesgo, generación de alertas y apoyo a la toma de decisiones mediante indicadores dinámicos.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Aproximadamente 3.000 – 5.000 \$, considerando recursos de desarrollo (software, licencias, soporte técnico y tiempo del personal de sistemas).
- **Complejidad técnica:** Media–alta. Requiere integración de bases de datos geográficas, diseño de interfaz intuitiva y configuración de sistemas de actualización en tiempo real.
- **Gestión administrativa:** Media. Involucra coordinación con el área de sistemas, definición de requerimientos funcionales y validación de la información mostrada en el panel.

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Mejora de la eficiencia en la gestión y monitoreo de zonas de riesgo vial.
- **Estimación de impacto:** Reducción del 30–40 % en los tiempos de respuesta ante incidentes y optimización de la priorización de intervenciones en tramos críticos.

Otros beneficios:

- Facilita la toma de decisiones basada en datos actualizados y visuales.
- Incrementa la trazabilidad y transparencia en la gestión operativa.
- Permite detectar patrones o tendencias de riesgo con anticipación.
- Mejora la comunicación interdepartamental al contar con una fuente única de información.

Conclusión: Acción muy recomendable y estratégica. Aunque implica un esfuerzo técnico y de coordinación moderado-alto, el beneficio operativo, analítico y de gestión es significativo. El desarrollo del dashboard en un plazo estimado de tres meses es viable con el apoyo del área de

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

sistemas y aportará un alto valor institucional y funcional al mejorar la capacidad de respuesta y el control de zonas de riesgo.

- **Iniciativa 3: Capacitación al personal técnico y conductores en la interpretación de los datos del sistema georreferencial.**

Descripción

Realización de sesiones de capacitación dirigidas al personal técnico y a los conductores para asegurar la correcta interpretación y uso de la información proveniente del sistema georreferencial. Incluye material didáctico, ejercicios prácticos y evaluaciones de comprensión, con el fin de garantizar la aplicación efectiva de los datos en la operación diaria.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Aproximadamente 1.000 – 2.000 \$, considerando materiales didácticos, logística, y posible contratación de instructores internos o externos.
- **Complejidad técnica:** Baja. Las capacitaciones pueden ser impartidas con recursos y herramientas disponibles, sin requerimientos tecnológicos complejos.
- **Gestión administrativa:** Media. Requiere planificación de cronograma, convocatoria del personal, control de asistencia y registro de evaluaciones.

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Reducción de errores operativos derivados de una interpretación incorrecta de los datos georreferenciales.
- **Estimación de impacto:** Mejora del 80–90 % en la precisión de la interpretación de datos y en la toma de decisiones basadas en el sistema.

Otros beneficios:

- Aumento de la eficiencia y seguridad operativa.
- Fortalecimiento de las competencias técnicas del personal.
- Mayor aprovechamiento de las funcionalidades del sistema.
- Reducción de incidentes por uso inadecuado o desconocimiento del sistema.

Conclusión: Acción altamente viable y de alta rentabilidad operativa. El esfuerzo económico y administrativo es bajo en comparación con los beneficios directos en eficiencia, seguridad y confiabilidad operativa. La capacitación, con una duración estimada de 10 días, garantiza que el sistema georreferencial sea utilizado correctamente desde su implementación, maximizando el retorno de la inversión tecnológica.

- **Iniciativa 4: Diseño de estrategias de comunicación interna que fortalezcan la cultura de seguridad vial en la cooperativa.**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Descripción

Elaboración e implementación de campañas internas de comunicación orientadas a fortalecer la cultura de seguridad vial dentro de la cooperativa. Incluye la difusión de mensajes, materiales visuales, talleres y actividades participativas dirigidas al personal operativo y administrativo, con el fin de promover comportamientos seguros y sostenibles en la vía.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Aproximadamente 1.500 – 2.500 \$, considerando materiales de comunicación (afiches, videos, boletines digitales) y logística de actividades internas.
- **Complejidad técnica:** Baja. Las campañas se pueden desarrollar con recursos comunicacionales existentes y apoyo del área de comunicación interna.
- **Gestión administrativa:** Media. Requiere planificación de contenidos, coordinación interdepartamental y calendarización de campañas y actividades.

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Reducción progresiva de incidentes viales relacionados con factores humanos dentro de la cooperativa.
- **Estimación de impacto:** Incremento estimado del 30–40 % en el nivel de conciencia y cumplimiento de normas de seguridad vial entre los colaboradores.

Otros beneficios:

- Mejora del clima organizacional y sentido de pertenencia.
- Fomento de la responsabilidad compartida en la seguridad vial.
- Reducción de comportamientos de riesgo en la operación.
- Refuerzo de la imagen institucional como entidad comprometida con la seguridad.

Conclusión: Acción altamente recomendable y sostenible. Requiere un esfuerzo moderado en gestión y bajo costo económico, con beneficios altos a mediano y largo plazo en seguridad, cultura organizacional y reputación institucional. La ejecución de la primera fase en 2 meses es plenamente viable y establece una base sólida para mantener una cultura de seguridad vial continua y participativa dentro de la cooperativa.

- **Iniciativa 5: Implementación de un sistema de alertas tempranas para advertir sobre comportamientos de conducción riesgosa.**

Descripción

Activación de un sistema automatizado de alertas tempranas integrado al sistema georreferencial, que identifica y notifica en tiempo real comportamientos de conducción riesgosa, como exceso de velocidad, frenadas bruscas o aceleraciones repentinas. El sistema permitirá advertir al conductor y al área de control operativo para aplicar medidas preventivas inmediatas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Integración y configuración del módulo de alertas: 2.500 \$ (incluye programación, pruebas y capacitación del personal).
- **Complejidad técnica:** Media (requiere parametrización de eventos, calibración de umbrales y conexión con la base de datos georreferencial existente).
- **Gestión administrativa:** Baja (coordinación interna con el área técnica y validación de protocolos de alerta).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Reducción de incidentes derivados de conductas de riesgo (exceso de velocidad o maniobras bruscas).
- **Estimación de impacto:** Disminución estimada del 30 % en eventos de conducción riesgosa y del 15–20 % en incidentes operativos durante los primeros meses de funcionamiento.

Otros beneficios:

- Fomento de hábitos de conducción segura mediante retroalimentación inmediata.
- Mejora en la capacidad de monitoreo y respuesta ante comportamientos peligrosos.
- Generación de registros útiles para programas de capacitación y control de desempeño.
- Incremento general de la seguridad operativa y reputación institucional.

Conclusión: Acción altamente recomendable y de impacto directo en la seguridad vial. El esfuerzo técnico y económico es moderado, mientras que los beneficios en reducción de riesgos, prevención de incidentes y mejora del control operativo son altos y tangibles a corto plazo. La implementación en 1 mes es plenamente viable con los datos y recursos existentes, consolidando un avance clave hacia una gestión preventiva y segura de la conducción.

- **Iniciativa 6: Elaborar un sistema de seguimiento post-incidente para documentar causas y lecciones aprendidas.**

Descripción

Diseño e implementación de un sistema de seguimiento posterior a incidentes que permita registrar, analizar y documentar las causas raíz, así como generar informes con lecciones aprendidas y acciones de mejora. El sistema aprovechará las herramientas internas existentes de la cooperativa para sistematizar la información y establecer reportes trimestrales que contribuyan a la mejora continua y prevención de futuros incidentes.

Esfuerzo estimado

- **Coste económico:** Aproximadamente 1.000 – 1.500 \$, destinados al diseño del formato digital, capacitación básica del personal y ajustes en el sistema existente.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Complejidad técnica:** Baja-media (utiliza herramientas y plataformas internas ya disponibles, requiere solo adaptación y estructuración de procedimientos).
- **Gestión administrativa:** Media (implica definir responsables, estandarizar formularios, aprobar flujos de reporte y consolidar la información para análisis trimestral).

Beneficio esperado

- **Lagging indicator afectado:** Reducción de la recurrencia de incidentes similares mediante la identificación de causas y aplicación de acciones correctivas.
- **Estimación de impacto:** Disminución del 20-25 % en la repetición de incidentes atribuibles a fallas operativas o de procedimiento en el primer año.

Otros beneficios:

- Promueve una cultura de aprendizaje organizacional y mejora continua.
- Facilita la trazabilidad y el control de los incidentes registrados.
- Permite priorizar acciones preventivas basadas en datos reales.
- Fortalece la transparencia y la gestión de la seguridad operativa.

Conclusión: Acción altamente recomendable y sostenible. El esfuerzo técnico y económico es bajo, utilizando recursos internos existentes, mientras que los beneficios en gestión del conocimiento, prevención de incidentes y mejora operativa son altos y duraderos. Su implementación en 2 meses es plenamente viable, y el sistema proporcionará una base sólida para la mejora continua y la reducción sistemática de riesgos.

3.19.9. Cuantificación del análisis de esfuerzo – beneficio de las medidas establecidas

A continuación, se presenta las tablas identificadas de manera conjunta para los objetivos tácticos 1-2 y 3-4, esto con la finalidad de compendiar los esfuerzos y beneficios considerados en cada una de las iniciativas planteadas, y haciendo una comparativa cuantificándolos en una escala numérica del 1 al 5.

3.19.9.1. Objetivo táctico 1 y 2

Tabla 10-3: Cuantificación del análisis esfuerzo – beneficio del objetivo táctico 1 y 2

Nº	Iniciativa	Esfuerzo	Beneficio
1	Levantamiento de datos sobre tiempos, frecuencias y puntualidad	3	5

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2	Generación de indicadores de desempeño	2	5
3	Identificación de tramos críticos con pérdida de tiempo operativo	3	4
4	Selección de sensores GPS e IoT	4	5
5	Desarrollo de panel digital (dashboard)	5	5
6	Configuración de alertas automáticas	3	4

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

3.19.9.2. Objetivo táctico 3 y 4

Tabla 11-3: Cuantificación del análisis esfuerzo – beneficio del objetivo táctico 3 y 4

Nº	Iniciativa	Esfuerzo	Beneficio
1	Coordinación con autoridades viales locales.	3	4
2	Crear un panel de control (dashboard).	3	5
3	Capacitación al personal técnico y conductores.	2	4
4	Estrategias de comunicación interna.	3	3
5	Sistema de alertas tempranas.	2	5
6	Sistema de seguimiento post-incidente	2	4

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

3.19.9.3. Gráfico de análisis de esfuerzo – beneficio de las medidas establecidas

A continuación, se establece el gráfico con las medidas con su grado de esfuerzo y beneficio para posterior establecer las opciones adecuadas a implementar.



Gráfico 3-3: Opciones análisis esfuerzo de las más interesantes.

Realizado por: Autores, 2025.

		BENEFICIO				
		1	2	3	4	5
ESFUERZO						
	1					
	2				Capacitación al personal técnico y conductores. Sistema de seguimiento post-incidente	Sistema de alertas tempranas. Generar indicadores de desempeño (puntualidad %, desviación de ruta, velocidad promedio)
	3			Estrategias de comunicación interna.	Coordinación con autoridades viales locales. Configurar alertas automáticas por desviaciones, retrasos o exceso de velocidad. Identificar los principales tramos críticos con pérdida de tiempo operativo.	Crear un panel de control (dashboard). Realizar levantamiento de datos sobre tiempos reales de recorrido, frecuencia y puntualidad.
	4					Seleccionar sensores GPS e IoT compatibles con la flota actual
	5					Desarrollar un panel digital (dashboard) para visualizar ubicación, velocidad y cumplimiento de rutas.

Gráfico 4-3: Opciones análisis esfuerzo de las más interesantes.

Realizado por: Autores, 2025.

3.19.9.4. Selección de las opciones a adoptar objetivos 1 y 2

Tras el análisis cuantitativo de esfuerzo–beneficio, se adoptan las alternativas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, por presentar el mayor impacto esperado con un nivel de esfuerzo manejable dentro de las

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

capacidades del proyecto. Las opciones seleccionadas permiten resultados rápidos (línea base e indicadores), así como la consolidación tecnológica (sensores, dashboard y alertas) necesaria para la sostenibilidad del control operativo.

- **Alternativa 1:** Genera la línea base objetiva para todas las decisiones; alto beneficio con esfuerzo moderado.
- **Alternativa 2:** Provee medición continua y comparabilidad; bajo esfuerzo y máximo impacto analítico.
- **Alternativa 3:** Permite priorizar correcciones en la operación e infraestructura; equilibrio esfuerzo–beneficio favorable.
- **Alternativa 4:** Sustento tecnológico del sistema de monitoreo; esfuerzo alto pero imprescindible para confiabilidad.
- **Alternativa 5:** Multiplica la capacidad de control y respuesta; inversión estratégica con beneficios transversales.
- **Alternativa 6:** Reduce conductas de riesgo e incidentes; rápida implementación y beneficios inmediatos.

3.19.9.5. Selección de las opciones a adoptar objetivos 3 y 4

Tras el análisis cuantitativo de esfuerzo–beneficio, se adoptan las alternativas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, por presentar el mayor impacto esperado con un nivel de esfuerzo manejable dentro de las capacidades del proyecto.

- **Alternativa 1:** Permite resultados rápidos porque facilita el acceso a datos, permisos y apoyo operativo, reduciendo tiempos en gestión, pruebas de campo y validaciones.
- **Alternativa 2:** Genera resultados rápidos porque centraliza toda la información del sistema en una sola interfaz, permitiendo visualizar en tiempo real la ubicación, velocidad y desempeño de las unidades.
- **Alternativa 3:** Es una acción de impacto inmediato, ya que mejora rápidamente el uso correcto del sistema, reduce errores en el registro de datos y aumenta la eficacia operativa.
- **Alternativa 4:** Producen resultados rápidos porque alinean a todos los miembros de la cooperativa, evitando malentendidos y facilitando la adopción del sistema.
- **Alternativa 5:** Ofrece resultados inmediatos al permitir detectar y responder rápidamente a desvíos, exceso de velocidad, retrasos o fallos del sistema.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Alternativa 6:** Permite resultados rápidos porque acelera el análisis de causas y la corrección de fallas después de un evento, mejorando de forma inmediata los procesos de operación y respuesta.

3.19.10. *Planificación de las actuaciones seleccionadas*

La Cooperativa de Transportes Chimborazo, con una trayectoria de 65 años de servicio, mantiene su compromiso de conectar las principales ciudades del país mediante un servicio de transporte interprovincial eficiente, seguro y responsable. En concordancia con las disposiciones de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), referente al cumplimiento de las rutas y frecuencias autorizadas.

3.19.10.1. *Descripción de las rutas y frecuencias*

Ruta Riobamba – Guayaquil / Guayaquil – Riobamba

- Riobamba – Guayaquil: 05h30, 10h00, 12h00, 14h30, 17h30, 18h30
- Guayaquil – Riobamba: 05h30, 07h30, 11h00, 12h00, 16h00, 17h30

Estas frecuencias garantizan una adecuada cobertura durante todo el día, permitiendo atender la movilidad de pasajeros tanto en horarios laborales como turísticos. Las salidas están distribuidas estratégicamente para optimizar el flujo y retorno de unidades.

Ruta Riobamba – Quito / Quito – Riobamba

- Riobamba – Quito: 03h15, 05h30, 06h30, 06h45, 09h15, 09h45, 11h00, 12h00, 12h30, 13h15, 14h00, 15h15, 17h00, 17h30, 19h00
- Quito – Riobamba: 05h30, 06h45, 07h30, 09h00, 10h00, 10h45, 11h20, 11h40, 12h50, 13h10, 13h50, 14h40, 16h00, 17h30, 18h30, 19h00

La frecuencia amplia en esta ruta responde a la alta demanda de transporte entre la Sierra Centro y la capital del país, asegurando continuidad del servicio desde las primeras horas de la madrugada hasta la noche.

3.19.10.2. *Cumplimiento operativo*

La Cooperativa ha implementado una planificación técnica de operación, que considera:

- Rotación equilibrada de unidades para garantizar mantenimiento preventivo.
- Asignación de conductores certificados y descanso reglamentario.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Monitoreo georreferencial y control de cumplimiento de horarios mediante sistemas de seguimiento vehicular.
- Atención al usuario mediante canales oficiales, incluyendo WhatsApp institucional 0980614345.

3.19.10.3. *Implementación de un sistema de monitoreo de flota en tiempo real mediante chip GPS inteligente*

Con el propósito de fortalecer el cumplimiento de rutas, frecuencias y horarios establecidos, la Cooperativa de Transportes Chimborazo propone la implementación de un Sistema de Monitoreo de Flota en Tiempo Real, basado en tecnología GPS con chip inteligente integrado en cada una de las unidades operativas.

Este sistema permitirá supervisar la ubicación, velocidad, tiempos de salida y llegada, y garantizar la correcta ejecución de los itinerarios aprobados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

3.19.10.4. *Funcionamiento del sistema*

Cada unidad de transporte contará con un chip GPS inteligente vinculado al centro de control operativo de la Cooperativa.

El sistema permitirá:

- Registrar automáticamente la hora de salida y llegada de cada bus.
- Enviar alertas en caso de desvío de ruta, retraso o parada no autorizada.
- Generar reportes de cumplimiento diario y mensual para evaluación de desempeño.
- Integrar los datos con una plataforma digital que permitirá visualizar en mapa el recorrido de todas las unidades en tiempo real.
- Emitir alertas automáticas al despachador en caso de incumplimiento o demoras.

3.19.10.5. *Etapas de implementación*

- Diagnóstico técnico: evaluación del estado actual del sistema de control y de las unidades.
- Adquisición e instalación de dispositivos GPS inteligentes: con conectividad 4G/5G y compatibilidad con la plataforma de monitoreo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Desarrollo de la plataforma central: integración con la base de datos de rutas y horarios oficiales de la Cooperativa.
- Capacitación del personal: entrenamiento para despachadores, supervisores y conductores.
- Monitoreo piloto y ajustes: implementación inicial en rutas Riobamba–Quito y Riobamba–Guayaquil.
- Evaluación y optimización continua: análisis mensual de datos y retroalimentación operativa.

3.19.10.6. *Fases de implementación*

Fase 1: Planificación y diagnóstico (Duración: 2 semanas)

Actividades:

- Levantamiento de información de todas las unidades activas de la cooperativa.
- Verificación técnica de compatibilidad de los buses con el sistema GPS.
- Definición de los puntos de control de monitoreo (terminales y paradas autorizadas).
- Selección del proveedor tecnológico de los chips y la plataforma de gestión.
- Elaboración del cronograma general de instalación.

Responsables:

- Gerencia de Operaciones – Departamento Técnico – Asesoría Tecnológica.

Resultados esperados:

- Informe técnico de diagnóstico y cronograma de instalación aprobado por la gerencia.

Fase 2: Adquisición e instalación del sistema (Duración: 3 semanas)

Actividades:

- Compra e instalación de los chips GPS en todas las unidades (fase inicial: 30 buses).
- Configuración de la plataforma central de monitoreo y vinculación de dispositivos.
- Pruebas de conectividad y calibración de señal.
- Registro de los datos de cada unidad (número, placa, conductor asignado, ruta).

Responsables:

- Proveedor tecnológico – Jefatura de Mantenimiento – Unidad de Control Operativo.

Resultados esperados:

- Sistema instalado, operativo y con conectividad funcional al 100% en la flota prioritaria.

Fase 3: Capacitación y socialización (Duración: 1 semana)

Actividades:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Capacitación técnica al personal de despacho, supervisores y conductores.
- Socialización del nuevo sistema ante los socios de la cooperativa.
- Difusión del plan a los usuarios a través de medios institucionales (página web, redes sociales).

Responsables:

- Departamento de Capacitación – Gerencia Administrativa.

Resultados esperados:

- Personal operativo y administrativo entrenado y comprometido con el uso del sistema.

Fase 4: Implementación piloto y monitoreo inicial (Duración: 1 mes)
Actividades:

- Aplicación del sistema en rutas Riobamba–Quito y Riobamba–Guayaquil.
- Control diario de cumplimiento de rutas y horarios mediante la plataforma.
- Detección y corrección de incidencias o fallas en transmisión de datos.
- Elaboración de reportes semanales de desempeño y puntualidad.

Responsables:

- Centro de Control Operativo – Supervisores de Ruta – Departamento de Tecnología.

Resultados esperados:

- Validación del funcionamiento integral del sistema y establecimiento de parámetros base.

Fase 5: Implementación total y control continuo (Duración: Permanente)
Actividades:

- Extensión del sistema a la totalidad de las rutas y unidades.
- Control en tiempo real de la operación diaria (salidas, llegadas, desvíos, retrasos).
- Generación automática de reportes para la ANT y directiva.
- Reuniones mensuales de evaluación del sistema.
- Mantenimiento preventivo y actualización del software de monitoreo.

Responsables:

- Centro de Monitoreo – Gerencia General – Auditoría Interna.

Resultados esperados:

- Sistema de monitoreo consolidado, transparente y funcional para toda la cooperativa.

3.19.10.7. *Indicadores*

Tabla 12-3: Indicadores de control y evaluación.

Indicadores de Control y Evaluación			
Indicador	Descripción	Meta Mensual	Fuente de Datos
Cumplimiento de horarios	Porcentaje de salidas y llegadas según programación	$\geq 95\%$	Reporte del sistema GPS
Cobertura operativa	Unidades con chip operativo y conectado	100%	Plataforma de monitoreo
Incidentes por desvío	Número de alertas por desviación de ruta	≤ 3 por mes	Centro de control
Tiempos de respuesta	Minutos para atender alertas o fallas del sistema	≤ 10 min	Registro de supervisión
Satisfacción del usuario	Opinión del pasajero sobre puntualidad y seguridad	$\geq 90\%$	Encuestas mensuales

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

3.19.10.8. *Presupuesto general de implementación*

Tabla 13-3: Presupuesto general de implementación.

ESTIMACIÓN PRESUPUESTO REFERENCIAL			
Componente	Costo Económico	Base Documental	Costo Total Estimado (USD)
Dispositivo (Hardware GPS/IoT)	Alto	\$4.000,00 - \$5.000,00 (\$500 unidad)	\$2.500,00
Instalación del dispositivo	Referencial	Referencial. (\$50,00 unidad)	\$250,00

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Desarrollo de Dashboard	Alto	\$3.000,00 - \$6.000,00 (CF desarrollo)	\$3.500,00
Configuración de Alertas	Medio	\$2.500,00 (CF integración alertas tempranas)	\$2.500,00
Servicio Anual (SaaS / Datos)	Referencial	\$180 (Plan anual promedio)	\$900,00
Capacitación	Registra únicamente materiales para capacitación	Costo insumos y materiales	\$400,00
Gestión y Administración	Costo estimado entre 2 a 3 meses	Periodo de implementación	\$1.500,00
Subtotal			\$11.550,00
Fondo de Contingencia (15%)		15% del Subtotal	\$1.732,50
PRESUPUESTO REFERENCIAL TOTAL			\$13.282,50

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

3.19.10.9. Plano esquemático de actuación

El proyecto actuará en base a la Figura 1-4 mostrada a continuación.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

MAPA DE DENSIDAD SINIESTRALIDAD RUTA QUITO - RIOBAMBA / RIOBAMBA -GUAYAS

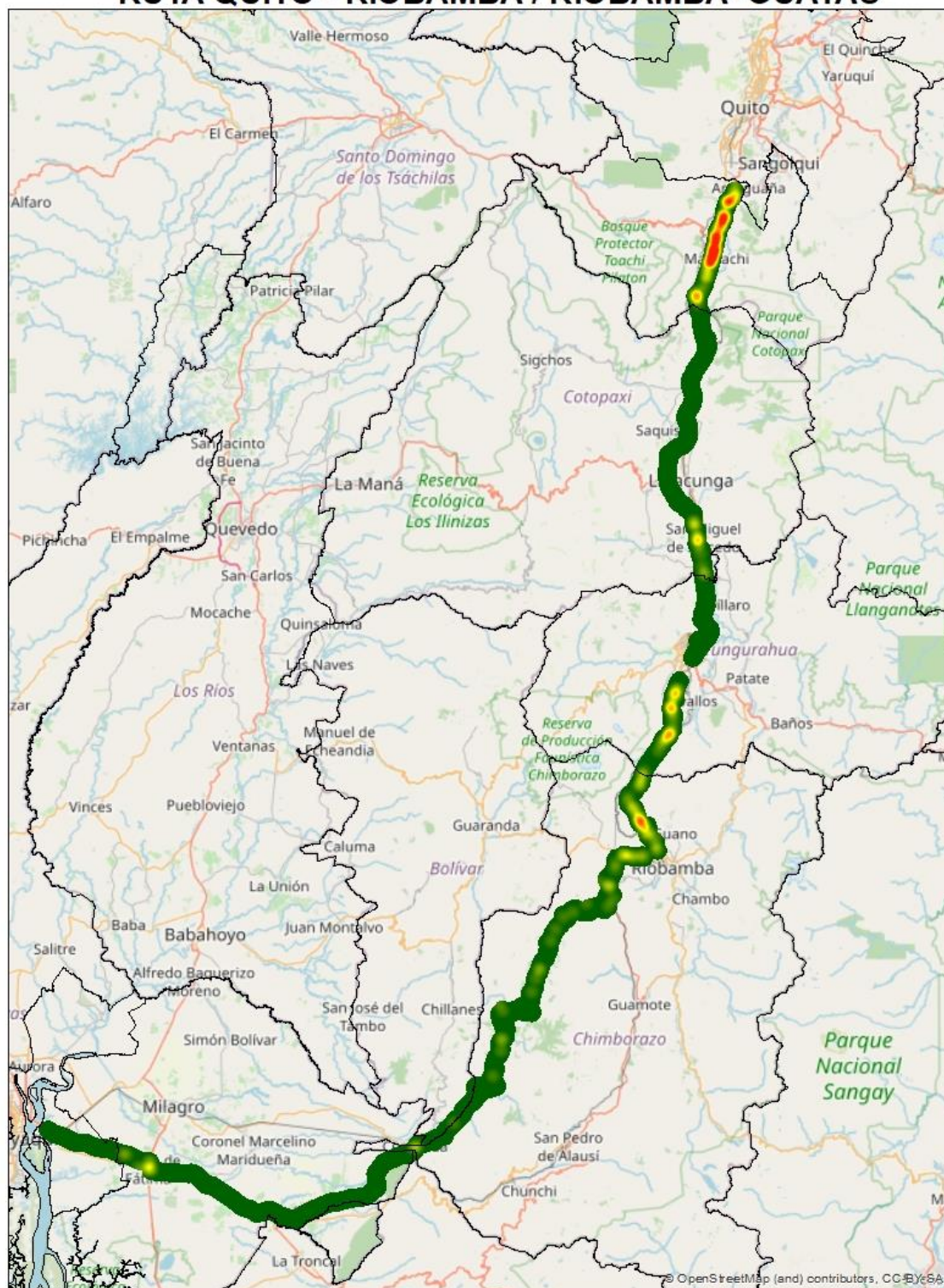


Figura 3-3: Plano esquemático de actuación del proyecto.

Fuente:(Autores,2025).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO IV

4. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE EFICIENCIA

Los indicadores constituyen instrumentos esenciales para medir el desempeño del transporte interprovincial. De acuerdo con Zamora y Torres (2021), la gestión basada en indicadores permite identificar desviaciones operativas, comparar periodos y optimizar procesos mediante evidencia. En este capítulo se definen los indicadores utilizados en el proyecto, basados en el documento técnico proporcionado.

4.1. Indicadores

4.1.1. Consumo de combustible (L/100km)

El consumo específico de combustible se reconoce internacionalmente como un indicador clave de eficiencia energética (OMT, 2022). Este indicador permite evaluar la relación entre energía utilizada y distancia recorrida.

Fuente de datos:

- Registro de combustible consumido (L) obtenido de la aplicación satelital o reportes de carga.
- Kilometraje recorrido, calculado mediante la diferencia entre el odómetro inicial y final o por datos de georreferenciación en tiempo real.

Fórmula de cálculo:

$$CC = \left(\frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \right) * 10 \quad (1-5)$$

Donde:

- CC = Consumo de combustible en L/100 km
- Ci = Combustible consumido en el viaje iii (litros)
- Di= Distancia recorrida en el viaje iii (km)
- n= Número total de viajes analizados

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Ejemplo aplicado Río-Uio:

- Distancia por viaje = 210 km
- Número de viajes = 4
- Distancia total recorrida = $210 \times 4 = 840$ km

Supongamos los siguientes consumos de combustible en cada viaje:

- Viaje 1: $C1=65$ L
- Viaje 2: $C2=70$ L
- Viaje 3: $C3=68$ L
- Viaje 4: $C4=72$ L

El bus consume en promedio **32.74 litros de combustible cada 100 km recorridos** en la ruta Quito – Riobamba.

Este valor puede servir para compararlo con:

- Estándares de eficiencia energética del sector.
- Otros vehículos de la misma flota.
- Valores históricos para detectar mejoras o deterioros.

4.1.2. *Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos)*

Según ANT, la puntualidad es un componente crítico del transporte interprovincial. Este indicador permite identificar retrasos sistemáticos, congestión vial y paradas no autorizadas (ANT A. N., 2023).

Este indicador refleja el tiempo real que tardan los vehículos en recorrer una ruta específica, desde el punto de origen hasta el destino final, considerando las condiciones de tráfico, paradas autorizadas y factores externos.

- **Fórmula de cálculo:**

$$TTPR = \frac{\sum_{i=1}^n TT_i}{n} \quad (2-5)$$

Donde:

- $TTPR$ = Tiempo de traslado promedio por ruta (minutos)
- TT_i = Tiempo total de traslado registrado en el viaje i (minutos)
- n = Número total de viajes realizados en la ruta analizada

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Fuente de datos:

- Registros de la aplicación satelital en tiempo real (GPS).
- Base histórica de viajes para comparaciones temporales (día, semana, mes).

Meta / Benchmark:

- Establecer un tiempo óptimo esperado para cada ruta.
- Detectar desvíos superiores al $\pm 10\%$ del tiempo estándar como señal de ineficiencia.

Ejemplo de interpretación:

- Si el tiempo esperado Quito – Riobamba es de 180 min, pero el indicador muestra 205 min, se debe analizar congestión, paradas no autorizadas o fallas operativas.

4.1.3. Relación costo - beneficio (%)

Este indicador evalúa la sostenibilidad económica del servicio. Naciones Unidas (2015) sugiere que la eficiencia financiera es un pilar de la movilidad sostenible.

- **Fórmula:**

$$RCB(\%) = \frac{IG - CO}{CO} * 100 \quad (3-5)$$

Donde:

- RCB= Relación costo Beneficio (%)
- IG = Ingresos generados (USD)
- CO = Costos operativos (USD)

4.1.3.1. Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad)

A continuación, se establece en la tabla 1–5.

Tabla 14-4: Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Valor RCB (%)	Interpretación	Nivel
RCB > 20%	Alta rentabilidad, el sistema es sostenible y genera excedentes.	Óptimo
0% ≤ RCB ≤ 20%	Rentabilidad moderada, el sistema es apenas sostenible.	Aceptable
RCB < 0%	El sistema opera con pérdidas (ingresos < costos).	Crítico

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Ejemplo aplicado:

- Ingresos (IG): 50,000 USD.
- Costos (CO): 40,000 USD.

$$RCB(\%) = \frac{50,000 - 40,000}{40,000} * 100 = 25\% \quad (4-5)$$

Con un **RCB del 25%**, el sistema está en nivel óptimo.

4.1.4. *Números de paradas no autorizadas por viaje*

Literatura de transporte señala que las paradas no programadas incrementan tiempos de viaje, riesgo de siniestros y costos operativos (Zamora, 2021).

$$Paradas\ no\ autorizadas = Paradas\ detec - Paradas\ permit \quad (5-5)$$

4.1.5. *Velocidad promedio en puntos negros (km/h)*

La velocidad vehicular constituye uno de los factores de riesgo más determinantes en la siniestralidad vial. Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, la velocidad inadecuada —tanto por exceso como por inconstancia— representa el principal predictor de accidentes en carreteras interprovinciales. Este indicador adquiere una relevancia particular en los denominados puntos negros, definidos por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) como tramos donde la concentración de siniestros supera significativamente el promedio de la red vial nacional (OMT, 2022).

De acuerdo con la Organización Mundial del Transporte, la medición continua de la velocidad en zonas críticas es una estrategia fundamental en los Sistemas Inteligentes de

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Transporte (ITS), pues permite anticipar comportamientos inseguros, evaluar la efectividad de medidas de control y establecer patrones de riesgo que pueden ser corregidos de forma preventiva (OMT, 2022). Asimismo, Zamora y Torres destacan que la integración de datos de velocidad provenientes de dispositivos GPS incrementa la capacidad institucional para identificar tendencias operacionales no deseadas, especialmente en rutas donde la siniestralidad está asociada a incumplimientos sistemáticos de los límites establecidos (Zamora, 2021).

En este contexto, el presente indicador permite calcular y analizar la velocidad promedio de los vehículos de la Cooperativa de Transporte Chimborazo al atravesar los tramos de mayor concentración de accidentes. Su objetivo es medir el grado de cumplimiento de la normativa de tránsito vigente y valorar el riesgo asociado a prácticas de conducción insegura, con el fin de orientar decisiones técnicas, operativas y correctivas.

- **Fórmula de cálculo:**

$$V_{prom} \left(\frac{km}{h} \right) = \frac{D_{tramo}(km)}{T_{traslado}(h)} \quad (6-5)$$

- **Velocidad promedio del tramo (período):**

$$\bar{V} = \frac{\sum V}{n} \quad (7-5)$$

Donde:

- n: número de recorridos registrados

- **Cumplimiento normativo:**

$$Cumplimiento (\%) = \frac{N^{\circ} de vehículos con V \leq L}{n} * 100 \quad (8-5)$$

Donde:

- L: límite de velocidad del tramo (km/h)

Fuente de datos:

- Tiempos de traslado registrados en la APP.
- Mapa georreferenciado de puntos negros de accidentes.
- Normativa de velocidad vigente. (límites de velocidad).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.1.6. Tasa de cumplimiento de itinerarios (%)

- **Nombre del indicador:**

Tasa de Cumplimiento de Itinerarios (%)

- **Objetivo:**

Medir la confiabilidad y puntualidad del servicio de transporte, verificando el porcentaje de viajes programados que se cumplen dentro del tiempo previsto.

- **Definición:**

Refleja el grado en que los viajes se ejecutan de acuerdo con los itinerarios establecidos. Un viaje se considera cumplido si inicia y finaliza dentro del margen de tolerancia definido (ejemplo: ± 5 minutos respecto al horario programado).

- **Fórmula de cálculo:**

$$\text{Tasa de cumplimiento (\%)} = \frac{\text{Nº de viajes progr.}}{\text{Nº total de viajes progr.}} * 100 \quad (9-5)$$

- **Variables:**

- Viajes cumplidos: número de viajes realizados dentro del tiempo programado (considerando tolerancia).
- Viajes programados: total de viajes planificados en el período de análisis.

- **Unidad de medida:**

Porcentaje (%).

- **Fuente de datos:**

- Programación oficial de itinerarios.
- Registros de operación de flota (GPS, sistema de monitoreo, bitácoras).

- **Frecuencia de cálculo:**

Mensual (con posibilidad de análisis semanal para gestión operativa).

- **Responsable del cálculo:**

Área de operaciones / Unidad de control de transporte.

- **Línea base:**

(se llena con el dato histórico inicial).

- **Meta:**

$\geq 95\%$ de cumplimiento de itinerarios.

- **Interpretación:**

- $\geq 95\%$: Servicio confiable y estable (verde).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- 85% – 94%: Nivel aceptable, con oportunidades de mejora (amarillo).
- < 85%: Servicio poco confiable, requiere acciones correctivas (rojo).

4.1.7. *Índice de calidad del servicio al ciudadano (%)*

La calidad del servicio en el transporte interprovincial constituye un eje fundamental dentro de los sistemas de movilidad segura y sostenible. Según la Organización Mundial del Transporte la percepción del usuario representa un indicador esencial para evaluar no solo el desempeño operativo, sino también la legitimidad y confianza institucional en los servicios de transporte. La calidad percibida por el ciudadano se vincula directamente con elementos como puntualidad, seguridad, comodidad, trato del personal, cumplimiento de itinerarios y modernización tecnológica del sistema (OMT, 2022).

Naciones Unidas (2015) señala que la calidad en los servicios públicos de transporte debe evaluarse desde un enfoque centrado en el usuario, integrando criterios de accesibilidad, eficiencia, seguridad y experiencia general del viaje. En el caso ecuatoriano, la Agencia Nacional de Tránsito, enfatiza que la satisfacción ciudadana es un componente transversal de la prestación del servicio interprovincial, pues permite medir la efectividad de las operaciones y orientar procesos de mejora continua (ANT A. N., 2023).

En este marco, el Índice de Calidad del Servicio al Ciudadano se convierte en un indicador clave para la Cooperativa de Transporte Chimborazo, puesto que permite cuantificar la percepción del usuario respecto a la atención recibida, la eficiencia del servicio, la seguridad del viaje y el cumplimiento operativo. Este indicador facilita la toma de decisiones estratégicas basadas en evidencia y contribuye a elevar los estándares de movilidad exigidos en contextos modernos, alineados con los principios de movilidad segura y sostenible.

- **Objetivo del indicador**

Medir el nivel de satisfacción y percepción de calidad del servicio por parte de los ciudadanos, a fin de identificar fortalezas y áreas de mejora en la atención, la operación y la prestación del servicio interprovincial.

Con este indicador se busca:

- Evaluar la percepción del usuario respecto al desempeño general del servicio.
- Identificar factores que influyen en la experiencia del viaje (puntualidad, seguridad, confort, trato del personal).
- Alinear la gestión operativa con las expectativas del usuario.
- Fortalecer la gestión institucional mediante datos cualitativos y cuantitativos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Autores como Zamora & Torres afirman que la retroalimentación del usuario permite ajustar procesos operativos y mejorar la relación entre el operador del transporte y la comunidad usuaria (Zamora, 2021).

La calidad del servicio en transporte público es un constructo multidimensional que abarca criterios objetivos (cumplimiento operativo) y subjetivos (percepción del usuario). La OMT sostiene que un servicio eficiente no se mide únicamente por indicadores operativos, sino también por la percepción de seguridad y confiabilidad que experimentan los usuarios (OMT, 2022).

Asimismo, Naciones Unidas promueve la medición sistemática de la satisfacción ciudadana como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 11: “Ciudades y comunidades sostenibles”), en donde el transporte seguro, accesible y de calidad es un indicador clave (ONU, 2015).

La literatura en movilidad sostenible señala que un aumento en la satisfacción ciudadana está directamente relacionado con:

- mejoras en la puntualidad,
- reducción de tiempos de espera,
- trato adecuado del personal,
- cumplimiento de normas de seguridad,
- incorporación de tecnologías de monitoreo en tiempo real (ITS).

La ANT enfatiza que la satisfacción del usuario es un criterio obligatorio en la evaluación integral del servicio de transporte interprovincial (ANT A. N., 2023).

- **Definición del indicador**

El Índice de Calidad del Servicio al Ciudadano corresponde al **porcentaje de usuarios que califican el servicio como “satisfactorio” o superior**, de acuerdo con una escala previamente establecida (generalmente Likert de 1 a 5).

Representa la proporción de ciudadanos cuyo nivel de satisfacción se encuentra igual o por encima del estándar mínimo establecido por la cooperativa y las autoridades del sector.

Este indicador permite identificar los elementos que más influyen en la percepción del servicio e implementar acciones correctivas, especialmente en los procesos operativos y de atención al usuario.

- **Fórmula de cálculo:**

$$\text{Índice de calidad (\%)} = \frac{\text{Nº de ciudadanos satisf.}}{\text{Nº total de ciudad. encuestad.}} * 100 \quad (10-5)$$

- **Variables:**

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Número de usuarios que califican la atención con niveles iguales o superiores al estándar esperado (≥ 4 en escala de Likert de 1 a 5).
- Total, de usuarios que participaron en la evaluación durante el periodo establecido.
- **Unidad de medida:**
Porcentaje (%).
- **Fuente de datos:**
 - Encuestas de satisfacción del usuario aplicadas en terminales terrestres o mediante medios digitales.
 - Plataformas de retroalimentación ciudadana (formularios en línea, call center, buzones de sugerencias).
 - APP de monitoreo o sistemas ITS con módulos de evaluación ciudadana.

Zamora & Torres indican que la integración de sistemas de retroalimentación digital mejora la precisión y frecuencia de los datos recopilados (Zamora, 2021).

- **Frecuencia de cálculo:**
 - Trimestral o semestral, dependiendo de la disponibilidad de recursos, volumen de viajeros y necesidades operativas.
- **Responsable del cálculo:**
 - Unidad de Atención Ciudadana
 - Área de Calidad.
Departamento de Gestión Operativa (si está asociado al sistema de monitoreo vehicular).
- **Meta:**
 $\geq 90\%$ de satisfacción ciudadana, valor que se alinea con estándares internacionales de calidad en transporte interprovincial (OMT, 2022).
- **Interpretación:**

Tabla 15-4: Escala de referencia (semáforo de sostenibilidad).

Rango	Interpretación	Acción recomendada
$\geq 90\%$ (Verde)	Servicio de alta calidad; percepción positiva.	Mantener procesos y reforzar buenas prácticas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

75% – 89% (Amarillo)	Servicio aceptable; se identifican oportunidades de mejora.	Ejecutar acciones correctivas moderadas y reforzar capacitación.
< 75% (Rojo)	Servicio deficiente; riesgo de pérdida de usuarios y reputación.	Implementar acciones correctivas inmediatas y rediseñar procesos críticos.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Este esquema responde a metodologías de evaluación de calidad ampliamente utilizadas en servicios públicos y sistemas ITS (OMT, 2022).

Relevancia operativa del indicador

- El Índice de Calidad del Servicio al Ciudadano es crucial porque:
- Identifica el nivel real de aceptación del servicio.
- Permite evaluar la efectividad de mejoras operativas.
- Facilita la priorización de inversiones en infraestructura, flota y tecnología.
- Contribuye al cumplimiento de los ODS y políticas nacionales de movilidad segura.
- Mejora la relación entre el operador y la comunidad usuaria.

Además, constituye un complemento indispensable para los indicadores de eficiencia operativa, pues incorpora la dimensión humana del transporte, alineándose con el enfoque integral de movilidad sostenible establecido por Naciones Unidas (ONU, 2015).

4.1.8. Indicadores complementarios

Además de los indicadores principales definidos para evaluar la eficiencia del transporte interprovincial, se incorporan indicadores complementarios que permiten un análisis integral del desempeño operativo y del comportamiento de la flota. Estos indicadores, ampliamente utilizados en los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), complementan la lectura operacional al añadir variables de puntualidad, desviación operativa y uso eficiente de la capacidad instalada. La Organización Mundial del Transporte y la Agencia Nacional de Tránsito reconocen que la evaluación integral de un sistema de transporte debe incluir indicadores que reflejen tanto el cumplimiento operativo como la calidad y eficiencia del uso del recurso vehicular (OMT, 2022).

En este sentido, la presente sección aborda tres indicadores complementarios: puntualidad, desviación de ruta y ocupación vehicular. Su diseño se fundamenta en el archivo de indicadores

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

del proyecto, alineándose con prácticas de evaluación recomendadas en el marco de los sistemas ITS a nivel internacional.

- **Indicador de Puntualidad (%)**

La puntualidad constituye uno de los atributos más valorados por los usuarios del transporte público y un elemento crítico en la eficiencia operativa. Según la OMT, el cumplimiento del horario programado es un factor directamente asociado a la percepción de calidad del servicio, la continuidad operacional y la confiabilidad del sistema (OMT, 2022). En el caso ecuatoriano, la ANT establece que las operadoras deben cumplir sus itinerarios dentro de un margen de tolerancia predeterminado, generalmente ± 5 minutos (ANT A. N., 2023).

Este indicador se basa en la **Tasa de Cumplimiento de Itinerarios** definida en el archivo técnico de indicadores del proyecto, donde se establece la relación porcentual entre los viajes cumplidos y los viajes programados en un periodo específico

- **Objetivo**

Medir el grado de cumplimiento de los horarios de salida y llegada de las unidades, identificando retrasos, variaciones no justificadas y oportunidades de mejora en la gestión de itinerarios.

- **Fundamento teórico**

La puntualidad refleja la eficiencia del uso de la infraestructura vial, la capacidad de gestión operativa, las condiciones del tráfico y el comportamiento del conductor. Zamora & Torres destacan que los sistemas de monitoreo GPS permiten identificar de manera precisa las causas de retrasos y los patrones recurrentes de incumplimiento (Zamora, 2021).

- **Fórmula general**

$$Puntualidad (\%) = \frac{Viajes\ cumplidos}{Viajes\ programados} * 100 \quad (11-5)$$

- **Interpretación**

- $\geq 95\%$: cumplimiento óptimo (verde).
- 85–94%: cumplimiento aceptable (amarillo).
- $< 85\%$: desempeño deficiente (rojo).

Estos umbrales coinciden con los criterios definidos en el archivo de indicadores del proyecto

- **Indicador de Desviación de Ruta (%)**

La desviación de ruta es un indicador crítico en sistemas de transporte interprovincial, pues permite evaluar si las unidades cumplen el trayecto autorizado por la ANT. La desviación del

itinerario establecido puede generar riesgos de seguridad, afectar la puntualidad del servicio, incrementar el consumo de combustible y disminuir la trazabilidad del recorrido.

El análisis de desviación de ruta se encuentra directamente relacionado con los procesos descritos en el **Objetivo Táctico 1**, especialmente en las actividades de comparación entre tiempos programados y reales, levantamiento de datos y detección de tramos críticos

- **Objetivo**

Medir la frecuencia y magnitud de las desviaciones respecto a la ruta establecida, identificando prácticas operativas no autorizadas o potencialmente riesgosas.

- **Fundamento teórico**

De acuerdo con la OMT, el seguimiento georreferenciado constituye una de las herramientas más efectivas para garantizar el cumplimiento de rutas y evitar desvíos que puedan comprometer la seguridad vial (OMT, 2022). La ANT señala que cualquier desviación no autorizada constituye una infracción operativa (ANT A. N., 2023).

- **Fórmula propuesta**

$$\text{Desviación de Ruta (\%)} = \frac{\# \text{ de recorridos con desvia.}}{\text{Total de recorridos}} * 100 \quad (12-5)$$

- **Complemento de análisis**

Se recomienda además medir la distancia desviada (km) y el tiempo adicional generado, para un análisis operativo más detallado.

- **Indicador de Ocupación Vehicular (%)**

La ocupación vehicular es uno de los indicadores más relevantes en términos de eficiencia económica y sostenibilidad operativa. La OMT establece que el nivel de ocupación permite evaluar el uso de la capacidad instalada y optimizar la planificación de frecuencias, asignación de unidades y dimensionamiento de flota (OMT, 2022).

A mayor ocupación, mayor eficiencia en el uso del recurso vehicular; sin embargo, una ocupación excesiva puede comprometer la comodidad, seguridad y satisfacción ciudadana. Por ello, debe analizarse de forma balanceada.

- **Objetivo**

Medir el porcentaje de asientos ocupados respecto a la capacidad total del vehículo, con el fin de evaluar la demanda, optimizar frecuencias y mejorar la eficiencia económica del servicio.

- **Fundamento teórico**

Naciones Unidas señala que la eficiencia del transporte público depende de la relación entre capacidad instalada y demanda real, elemento fundamental para la movilidad sostenible. Un uso

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

adecuado de la capacidad reduce costos operativos, emisiones contaminantes y tiempos improductivos (ONU, 2015).

- **Fórmula general**

$$\text{Ocupación Vehicular (\%)} = \frac{\text{Pasajeros transportados}}{\text{Capacidad total del vehíc.}} * 100 \quad (13-5)$$

- **Interpretación sugerida**

- 70–85%: nivel óptimo (equilibrio entre eficiencia y confort).
- < 50%: baja demanda (ineficiencia operativa).
- 90%: sobreocupación (riesgo y afectación de la calidad del servicio).

4.1.9. *Escalas de referencia y semáforos de control*

La interpretación adecuada de los indicadores de eficiencia operacional requiere la utilización de escalas de referencia que permitan valorar el desempeño de forma clara, homogénea y estandarizada. En este contexto, la técnica del “**semáforo de control**” constituye una herramienta ampliamente aplicada en los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) y en plataformas de monitoreo vehiculares basadas en datos operativos. Según la Organización Mundial del Transporte, la implementación de semáforos de desempeño facilita la toma de decisiones, permite detectar desviaciones significativas y mejora la capacidad de respuesta ante condiciones operativas críticas (OMT, 2022).

El semáforo de control se fundamenta en la asignación de **umbrales de aceptación**, que clasifican el desempeño en tres niveles:

- **Verde:** desempeño óptimo o dentro del estándar esperado.
- **Amarillo:** desempeño moderado, con presencia de riesgos o variaciones que requieren atención correctiva.
- **Rojo:** desempeño deficiente o crítico, que exige acciones inmediatas.

Los umbrales propuestos para este proyecto se construyen a partir de:

- **La literatura especializada en gestión de transporte**, que recomienda márgenes operativos para métricas como puntualidad, velocidad promedio, desvíos de ruta y ocupación vehicular.
- **Estándares internacionales de medición ITS**, aplicados en sistemas de movilidad integral (OMT, 2022).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Normativa técnica de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT, 2023)**, que define parámetros de operación, límites de velocidad, cumplimiento de itinerarios y prácticas seguras de conducción.
- **Los indicadores establecidos en el proyecto**, incluidos los rangos definidos en el archivo técnico de indicadores y los procesos del Objetivo Táctico 1, los cuales sirven como referencia para la determinación de límites mínimos y máximos aceptables.
- **Fundamento teórico de las escalas de referencia**

Autores como Zamora y Torres destacan que el uso de escalas categorizadas permite al gestor del transporte interpretar datos complejos de forma inmediata, transformando información técnica en criterios de acción concreta (Zamora, 2021). Por su parte, Naciones Unidas recomienda el uso de esquemas visuales e intuitivos que faciliten la vigilancia de indicadores clave en tiempo real, especialmente cuando se trabaja con sistemas de monitoreo georreferenciado (ONU, 2015).

- La OMT (2022) señala que los semáforos de control son particularmente útiles en:
- La gestión de rutas interprovinciales con alta variabilidad operativa.
- La detección temprana de riesgos asociados a la velocidad o desviación de ruta.
- La priorización de medidas correctivas basadas en tendencias.
- La estandarización de decisiones institucionales.

Estas escalas permiten, además, comparar el desempeño entre vehículos, rutas y periodos de tiempo, creando líneas base objetivas para evaluar mejoras.

- **Aplicación del semáforo de control en el proyecto**

El esquema de semáforo se aplica a todos los indicadores definidos en el Capítulo V, tales como:

- Velocidad promedio en puntos negros.
- Puntualidad.
- Desviación de ruta.
- Ocupación vehicular.
- Índice de calidad del servicio.

Cada uno de ellos es categorizado de acuerdo con límites que permiten clasificar el desempeño en verde, amarillo o rojo, garantizando una lectura homogénea en todo el sistema de monitoreo.

Por ejemplo:

Tabla 16-4: Semáforo de control en el proyecto.

Color	Significado	Interpretación general operativa
Verde	Cumplimiento óptimo	El servicio opera bajo estándares seguros y eficientes.
Amarillo	Riesgo moderado	Existen variaciones que requieren seguimiento y acciones preventivas.
Rojo	Desempeño crítico	Se requieren medidas correctivas inmediatas para evitar riesgos mayores.

Fuente: Autores, 2025.

Realizado por: Autores, 2025.

Este esquema permite a la Cooperativa Chimborazo realizar evaluaciones continuas, priorizar intervenciones y mejorar la eficiencia global mediante un sistema estandarizado de control visual.

- **Relevancia operativa y estratégica**

La aplicación de escalas de referencia y semáforos de control aporta los siguientes beneficios:

- **Toma de decisiones más rápida y fundamentada**, gracias a la visualización intuitiva del desempeño.
- **Mayor capacidad de anticipación**, al identificar tendencias negativas antes de que se conviertan en riesgos graves.
- **Estandarización institucional**, al utilizar criterios objetivos para evaluar a conductores, unidades o rutas.
- **Monitoreo continuo y comparativo**, compatible con tecnologías GPS e ITS implementadas en el proyecto.
- **Alineación con la normativa nacional**, que exige registros y evaluaciones permanentes del servicio interprovincial (ANT A. N., 2023).

De esta manera, el sistema de semáforo de control se convierte en una herramienta esencial para fortalecer la seguridad vial, mejorar la eficiencia del transporte interprovincial y garantizar la calidad del servicio al ciudadano.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO V

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los datos obtenidos a través de la aplicación de encuestas estructuradas tanto a conductores como usuarios de la Cooperativa de Transporte Chimborazo, en las rutas Quito – Riobamba y Riobamba – Guayaquil, representa la información referencial mediante la cual se busca establecer el punto de partida que servirá como base para la evaluación posterior a la implementación del sistema de registro vehicular inteligente propuesto en el presente trabajo de investigación.

En este sentido mediante el análisis de la varianza se determinará la eficiencia operativa del servicio de transporte, así como la satisfacción percibida por un grupo de usuarios. De la misma manera se establecerá el en promedio la percepción respecto del comportamiento riesgoso existente en las rutas y entre sí, contrastando el estándar interno.

Por otra parte, el análisis de los datos obtenidos tras la aplicación de las encuestas se implementará mediante correlación y regresión lineal, de manera que se pueda mostrar la influencia de las variables, diagnosticando el vínculo existente entre el sistema de monitoreo georreferencial y la satisfacción del usuario, así como la relación costo – beneficio que representa para los administradores como conductores de las unidades. De este modo, el análisis propuesto para medir la eficiencia de la Cooperativa de Transporte podrá demostrar además el impacto que tendrá el sistema a nivel de la Cooperativa, promoviendo una mejora en la toma de decisiones que contribuyan directamente a una gestión sólida de la organización.

Tras el análisis de la varianza ANOVA realizado a las variables sondeadas en su conjunto se presenta los siguientes datos establecidos en el Gráfico 1-4:

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	<i>Desviación Estandar</i>	<i>Coefficiente Variación</i>	<i>Interpretación</i>
Tiempo_Respuesta (%)	20	691	34,55	8,16	2,86	8,27	Estable
Precision_Monitoreo (%)	20	1850	92,5	2,05	1,43	1,55	Uniformidad
Comportamientos_Riesgo (%)	20	541	27,05	2,26	1,50	5,56	Uniformidad
Ahorro_Comb_Mant (%)	20	291	14,55	7,94	2,82	19,37	Alta inconsistencia
Satisfaccion_Usuario (%)	20	1743	87,15	26,45	5,14	5,90	Satisfacción

Gráfico 5-5: Análisis de la varianza ANOVA.

Realizado por: Autores, 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

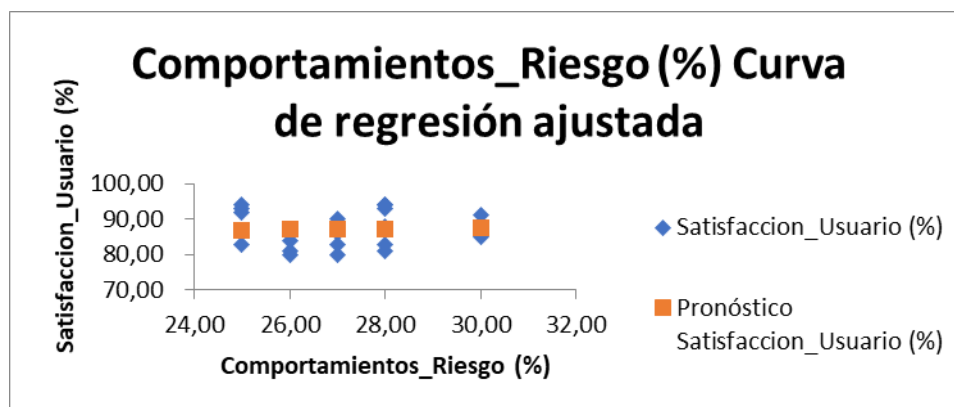
De los datos analizados se obtiene que el sistema de monitoreo representaría en la mejora de la eficiencia del servicio un éxito considerable, considerando que la precisión del monitoreo georreferencial, con una desviación estándar baja, se puede interpretar conforme la percepción del usuario como un factor consistente que puede ser determinante y de vital importancia para las acciones y medidas que se deban tomar en situaciones de riesgo o incluso para evaluar rutas alternas en circunstancias de difícil circulación.

En cuanto al ahorro de combustible, si bien es un factor que podría estar orientado para los administradores y propietarios de las unidades, también por apreciación de los usuarios, conforme los resultados obtenidos, tanto la desviación estándar como la varianza, muestran un alto nivel de inconsistencia, lo cual se ve reflejado de algún modo, actualmente en las variaciones presentadas en la gestión del tiempo como en los costos incurridos en la carga de combustible y por consiguiente en la rentabilidad esperada por ruta. Esto, además se debería a las diferentes unidades de transporte que conforman la flota vehicular, dado que algunos de ellos pueden generar mayor ahorro, mientras otros no lo hacen, sin dejar de lado la composición geográfica de cada una de las rutas analizadas.

Otro de los variables contemplados y que constituye uno de los principales problemas que se busca responder con el presente trabajo de investigación es lo relacionado a los comportamientos de riesgo que perciben los usuarios durante los traslados a bordo de las unidades de la Cooperativa de Transporte analizada, y que ciertamente tiene relación negativa con la satisfacción de los usuarios. Por lo tanto, en virtud de los datos obtenidos se identifica uniformidad en las repuestas obtenidas, lo que deja entendido que si bien las rutas pueden ser un determinante del riesgo, el comportamiento operacional del conductor es el factor mas influyente, lo cual a su vez, una vez estos sean identificadas a través del sistema de monitoreo georreferencial, requiere la implementación de medidas drásticas que regulen el comportamiento de los mismos, que si bien, no serán determinantes en la satisfacción del usuario podrían serlo en otros aspectos como la seguridad y salud.

A pesar de la inconsistencia entre las variables del consumo de combustible y el comportamiento de riesgo presentados, la satisfacción del usuario presenta un resultado relativamente estable, esto puede deberse a factores como la comodidad y la puntualidad (no sondeados) que de una u otra manera compensan los riesgos operacionales, dejando claro además que, el ahorro de combustible en la apreciación del usuario no es la principal causa de la calidad del servicio que obtienen.

En cuanto a la relación existente entre las variables, de los datos obtenidos a través de los usuarios se destaca la existente entre, los comportamientos de riesgo y la satisfacción del usuario, cuyos resultados se muestran a continuación:



Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0,0330119
Coeficiente de determinación R ²	0,001089786
Comportamientos_Riesgo (%)	0,112922002

Gráfico 6-5: Comportamiento riesgo-satisfacción de usuario.

Realizado por: Autores, 2025.

Dado que el valor obtenido del coeficiente correlación múltiple es positivo y por consiguiente la correlación también, lo que significa que una variación en aumento del comportamiento de riesgo operacional durante el servicio, está directamente relacionado con el grado de satisfacción que tenga el usuario; no obstante, el resultado de la regresión lineal muestra que únicamente el 0,11% de la apreciación de satisfacción del usuario se ve afectada o está directamente relacionada con el comportamiento del conductor.

De igual forma, la relación existente entre las paradas no autorizadas o el exceso de velocidad, comprendidas dentro de los comportamientos de riesgo, al encontrarse cercano al cero con un valor de 0.033, puede entenderse muy débil o si acaso inexistente.

No sucede lo mismo con la información obtenida en base a los resultados en función de los datos proporcionados por los conductores de las unidades de transporte para quienes se muestran los siguientes resultados:

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	Desviación estándar
Tiempo_Respuesta_Actual(%)	25	1202	48,08	26,99	5,20
Necesidad_Tecnologia(%)	25	2005	80,2	38,75	6,22
Riesgos_Percibidos(%)	25	693	27,72	18,13	4,26
Costos_Operativos(%)	25	500	20	5,5	2,35
Satisfaccion_Sistema(%)	25	2044	81,76	24,44	4,94

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Gráfico 7-5: Conductores de las unidades.

Realizado por: Autores, 2025.

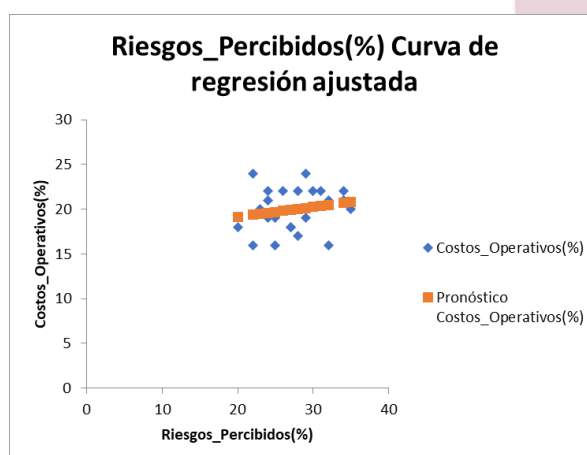
De los resultados obtenidos se obtiene que el sistema de monitoreo georreferencial tiene una apreciación de gran acogida por parte de quienes operan las unidades (conductores), según el análisis planteado se puede establecer un diagnóstico que permita la adopción de medidas que en algunos casos mejore y en otros corrija las complicaciones que experimentan actualmente durante la prestación del servicio en las rutas establecidas y en general los relacionados a los costos de operación. A diferencia de la apreciación de los usuarios, a nivel de conductores o propietarios de las unidades, la implementación del sistema georreferencial si tiene relación directa, tanto con las rutas por la composición geográfica, al igual que con la determinación de paradas no reguladas y el cumplimiento de horarios establecidos.

5.1. Relación riesgos percibidos – costos operativos – tiempos de respuesta (costo – beneficio)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,2003
Coefficiente de determinación R^2	0,0401
Probabilidad	0,3370
Riesgos_Percibidos(%)	0,1103

Gráfico 8-5: Estadísticas de la regresión.

Realizado por: Autores, 2025.


Gráfico 9-5: Riesgos percibidos vs costos operativos.

Realizado por: Autores, 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5.2. Relación tiempo de respuesta – costos operativos

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,2120
Coeficiente de determinación R^2	0,0450
Probabilidad	0,3089
Costos_Operativos(%)	0,4697

Gráfico 10-5: Estadísticas de la regresión.

Realizado por: Autores, 2025.

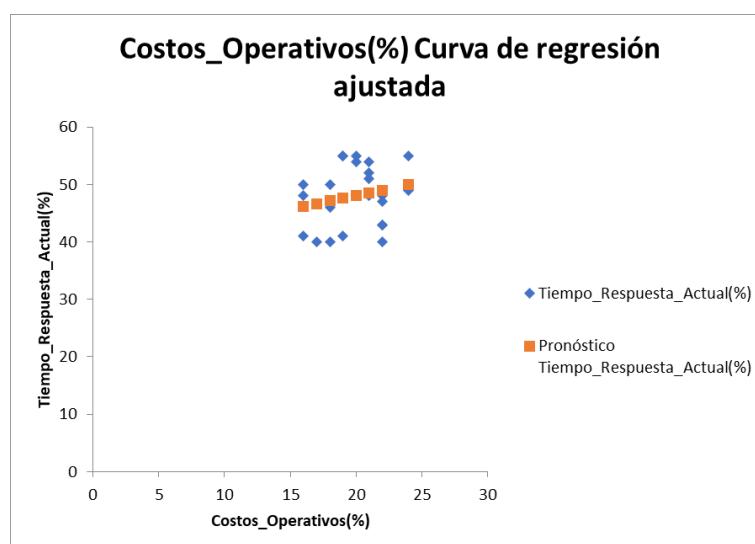


Gráfico 11-5: Costos operativos vs tiempo de respuesta actual.

Realizado por: Autores, 2025.

Una vez establecida la relación entre las variables que influyen significativamente en los costos operacionales, se determina las ineficiencias que presenta la gestión de los mismos en referencia al riesgo y el tiempo de respuesta de reacción que tiene la cooperativa en su conjunto. Esto plantea la necesidad de la implementación del sistema de rastreo o monitoreo georreferencial como un mecanismo de control y seguimiento que permita realizar cambios en la gestión de rutas, paradas, horarios, el personal, impulsando la inversión como una forma de crear valor y mejora continua que, a más de garantizar un servicio de calidad, proporcione seguridad y sostenibilidad para la administración y los propietarios.

CONCLUSIONES

- El análisis integral del sistema de registro vehicular inteligente permitió evidenciar que la correcta identificación y clasificación de riesgos es un pilar central para orientar decisiones operativas y financieras. Esta priorización hizo posible definir medidas de mitigación efectivas, optimizando recursos y fortaleciendo la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad del sistema georreferenciado.
- La evaluación económica determinó que el costo global relevante por vehículo constituye una referencia estratégica para la planificación del presupuesto y la justificación de la inversión ante la gerencia. Este indicador permitió demostrar que, aunque la implementación tecnológica requiera un desembolso inicial significativo, su impacto en la reducción de incidentes, sanciones y costos operativos valida plenamente la inversión.
- Las medidas enfocadas en disminuir distracciones, exceso de velocidad, fatiga y usos indebidos de la aplicación mostraron ser determinantes para mejorar la seguridad vial. La integración de tecnologías de monitoreo, alertas automáticas, controles de velocidad y sistemas anti interferencia fortaleció la capacidad operativa de la cooperativa y generó un retorno temprano reflejado en menor accidentalidad y mayor estabilidad operativa.
- El funcionamiento del sistema depende directamente de la calidad de la infraestructura tecnológica: cobertura móvil, sincronización horaria, protección frente a interferencias y redundancia en el respaldo de datos. La incorporación de servidores NTP, mecanismos anti-jammer y sistemas de doble soporte demostró ser indispensable para garantizar continuidad del servicio y confiabilidad en el análisis de la información.
- El componente humano se consolidó como un eje crítico del proyecto. La capacitación de conductores —especialmente aquellos con mayor edad—, junto con una comunicación transparente sobre el uso de datos personales, favoreció la adopción del sistema, redujo resistencias internas y consolidó una cultura organizacional orientada a la seguridad y a la modernización tecnológica.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- En el ámbito normativo y asegurador, se confirmó la importancia de cumplir con las disposiciones de la ANT, el SPPAT y las pólizas obligatorias para el parque automotor. Aunque el sistema actual de seguros presenta limitaciones en costos, tiempos de respuesta y coberturas, se identificó la necesidad de reformas que articulen al sector público y privado para mejorar la protección de los actores del transporte y fortalecer la sostenibilidad del servicio.
- La definición y uso de indicadores clave —tiempos de traslado, cumplimiento de itinerarios, consumo de combustible, comportamiento de velocidad y satisfacción del usuario— aportaron una base objetiva para medir la eficiencia del transporte interprovincial, permitiendo ajustes operativos precisos y mejoras continuas.
- El proyecto demostró que la Cooperativa de Transportes Chimborazo cuenta ahora con un modelo de gestión moderna, sustentado en tecnología, análisis de datos y procesos estandarizados. Este modelo incrementa la transparencia, mejora el control operativo, fortalece la seguridad vial y permite una supervisión ágil y precisa de las rutas, consolidando un servicio más eficiente, seguro y confiable para los usuarios, en coherencia con las políticas nacionales de movilidad sostenible y transporte público de calidad.
- Las deficiencias del sistema de gestión de transporte manejado por la Cooperativa de Transporte Chimborazo, estadísticamente no muestra el impacto significativo que representan los costos operativos, por cuanto no es posible cuantificarlos de manera correcta en relación al riesgo; por consiguiente, la implementación del sistema de monitoreo georreferencial contribuiría de manera significativa para mitigar esta problemática proponiendo una estandarización de métricas de cumplimiento.
- La aceptación interna por parte del personal que conforma la Cooperativa de Transporte Interprovincial Chimborazo, constituye un factor de importancia significativa que promueve la viabilidad económica del proyecto. El retorno de la inversión luego de la implementación de la tecnología como parte de la mitigación de riesgo centrándose en la prevención de siniestros, así como de los costos asociados fortalece la sostenibilidad financiera del negocio protegiendo su valor operativo y el patrimonio que compone la Cooperativa.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda actualizar periódicamente la matriz de riesgos para mantener medidas de mitigación alineadas con las condiciones operativas y tecnológicas del sistema. Para asegurar la sostenibilidad del proyecto, el costo global relevante por vehículo debe incorporarse como referencia fija en la planificación financiera y en la priorización de inversiones.
- Es necesario fortalecer el sistema de monitoreo mediante auditorías técnicas regulares, verificando el funcionamiento de alertas, limitadores de velocidad y mecanismos anti interferencia. Del mismo modo, se sugiere optimizar la infraestructura tecnológica asegurando una adecuada cobertura móvil, sincronización horaria confiable, protección frente a interferencias y respaldos automáticos de datos.
- La capacitación continua del personal en especial de los conductores debe consolidarse como parte del modelo operativo, incorporando metodologías adaptadas para distintos niveles de experiencia y edad, y reforzando la comprensión del uso correcto del sistema. Paralelamente, la cooperativa debe implementar políticas claras sobre la gestión de datos personales para fortalecer la transparencia y el cumplimiento normativo.
- En el ámbito normativo, es conveniente mantener una articulación constante con la ANT, el SPPAT y las aseguradoras, buscando optimizar coberturas, tiempos de respuesta y condiciones del aseguramiento obligatorio.
- Se recomienda continuar desarrollando los indicadores clave de desempeño y fortalecer el modelo de gestión basado en análisis de datos, complementándolo con un plan de mantenimiento y renovación tecnológica que garantice la continuidad y evolución del sistema.
- En el largo plazo, una vez realizada la implementación del sistema de monitoreo georreferencial a cada unidad y que se pueda obtener el control de las variables operacionales, tras la implementación de medidas correctivas y de mitigación, se deberá realizar una reevaluación de constatación y medible sobre la efectiva reducción de costos operativos, de modo que la tecnología implementada sea validada como un medio de gestión económico – operativa en el tiempo para la Cooperativa.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

BIBLIOGRAFÍA

- AIG. (s.f.).** *Póliza andina de RC para transportador internacional por carretera*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- Alonso-Serna, D. (2019).** *Diseño de la investigación. Con-ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco* (Vol. 1). Recuperado el 15 de 11 de 2025
- Anónimo. (s.f.).** *Publicaciones académicas sobre ITS y monitoreo vehicular en contextos latinoamericanos*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- ANT. (2024).** *Anuario de Seguridad Vial*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- ANT. (2025).** *Trámite de títulos habilitantes: requisitos de póliza con RC a terceros*. Recuperado el 14 de 11 de 2025
- ANT. (s.f.).** *Reglamentos y resoluciones técnicas relacionados con transporte público interprovincial, dispositivos gps, tacógrafos, control de velocidad*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- ANT, A. N. (2023).** *Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- ASAMBLEA. (2019).** *Código de comercio, libro VI, Contrato de seguro. Registro oficial suplemento 497*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- Bernal, C. A. (2010).** *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera ed.). Pearson Educación. Recuperado el 16 de 11 de 2025
- Bustillos, A. K. (2016).** *Implementación de un sistema informático utilizando la metodología scrum, mediante dispositivos de posicionamiento global (gps) para el control de rutas de la compañía intracantonal de pasajeros Citibus SA de la ciudad de Latacunga*. Latacunga. Recuperado el 17 de 11 de 2025
- CHIMBORAZO, C. D. (2024).** *Informe técnico de diagnóstico de eficiencia operativa*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- COESOP. (s.f.).** *Código orgánico de entidades ciudadana y orden público (Arts.140-145)*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- COIP. (s.f.).** *Art. 371, 376-385*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- Droj, G. B. (2022).** *Encuesta basada en SIG sobre la estrategia de transporte público: Un instrumento para la planificación económica y sostenible del tráfico urbano. ISPRS Revista Internacional de Geoinformación, 11, 16*. Recuperado el 16 de 11 de 2025, de <https://doi.org/10.3390/ijgi11010016>
- ECU. (2024).** *Informes de incidentes en el tramo Riobamba-Guayaquil*. Recuperado el 20 de 11 de 2025

- FEDESEG. (2020).** *El nuevo código de comercio y los seguros*. Recuperado el 14 de 11 de 2025
- Fernández, F. (2017).** *Ingeniería y Proyectos*. Recuperado el 02 de Enero de 2021, de adrformación: https://www.adrformacion.com/knowledge/ingenieria-y-proyectos/_que_es_solidworks_.html
- Haamer, M. A. (2025).** Evaluación de la accesibilidad al transporte público mediante datos GPS. Recuperado el 18 de 11 de 2025, de <https://doi.org/10.1186/s12544-025-00733-w>
- Hernández, R. (2010).** *Metodología de la investigación* (Vol. 5). México: McGraw. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- INEC. (2024).** *Notas técnicas de siniestrabilidad*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- LOPI. (s.f.).** *Ley Orgánica de Peritajes e Investigación*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- LOTTTSV. (Última reforma).** *Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- MAPFRE. (s.f.).** *Diccionario de seguros: póliza máster*. Recuperado el 25 de 11 de 2025
- MTOP. (s.f.).** *Plan Nacional de Seguridad Vial del Ecuador*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- MTOP, M. d. (2023).** *Plan Nacional de Seguridad Vial 2021 - 2030*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- Olenik, N. L. (2021).** *Research and scholarly methods: Semi-structured interviews*. Recuperado el 14 de 11 de 2025, de <http://doi.org/10.1002/jac5.1441>
- OMT. (2022).** *Guía para la implementación de sistemas inteligentes de transporte*. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- ONU. (2015).** *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <http://www.org/sustainabledevelopent/es/>
- SCVS. (s.f.).** *Normas sobre cláusulas obligatorias y prohinidas en contratos de seguro*. Recuperado el 25 de 11 de 2025
- SPPAT. (2024 - 2025).** *Resoluciones e información de prestaciones del SPPAT*. Recuperado el 10 de 11 de 2025
- Zamora, F. y. (2021).** Eficiencia operativa y control de flotas mediantetecnología GPS. *Revista Latinoamericana de Movilidad*, 8, 45-59. Recuperado el 20 de 11 de 2025
- Zapata, P. (2025).** *CANVA*. Recuperado el 20 de 11 de 2025, de https://www.canva.com/design/DAGyhaHHutg/eXNUrH6OTijat4mUHxM2Ng/view?utm_content=DAGyhaHHutg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h5cc79d2cc2
- Zapata, P. (2025).** *CANVA*. Recuperado el 20 de 11 de 2025, de https://www.canva.com/design/DAGyhHJMJo8/6R_GX6a13ko1dINN0Franw/view?ut

m_content=DAGyhHJMJo8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utm_id=h30f00152bb

Zapata, P. (2025). *PREZI*. Recuperado el 20 de 11 de 2025, de https://prezi.com/view/Ld6GsqTn5QdXwcgWt7vp/?referral_token=0F2YYrlnB3FN

ANEXOS

ANEXO A: FORMATO DE PÓLIZA

ace seguros		Certificado de seguro de transporte	
Fecha: 12/18/2013 2:00 PM		Póliza Flotante No:	547
		Certificado No:	1830
Este certificado de seguro, es una declaración a la Póliza Flotante indicada anteriormente, y su emisión deberá ajustarse en todo momento a las condiciones generales, particulares, adicionales, alternativas y opcionales de esta, acordadas y aceptadas entre el Asegurado y la Compañía de Seguros.			
Asegurado:	GLORIA S.A.	RUC:	20100160767
A favor de/ Por cuenta de:		Ref. Ci:	966204
Vigencia:	Fecha de Salida: 12/7/2013	Tipo de Transporte:	Marítimo / Terrestre / Aéreo
Medio de Transporte:	MV: CAP PALMERSTON		
Origen:	ESTADOS UNIDOS	Destino:	ALMACEN DEL IMPORTADOR
Via:	MARITIMA	Guía:	LAX0012489
Transbordo:	Fecha:	Nave:	
De conformidad a las condiciones establecidas en la Póliza Flotante indicada anteriormente la Compañía de Seguros asegura los intereses que se detallan a continuación:			
MATERIA ASEGURADA Y EMBALAJE		Monte Asegurado	Moneda
Materia:	MATERIAS DEL RUBRO DEL ASEGURADO	US\$ 1.457.120,78	Dólar U.S.A.
Embalaje:	Adecuados para el tipo de mercadería		
Cobertura:	Importación		
JGR MAT: INSUMOS LACTEOS / 16 CONTENEDORES X 20 PIES / PB: 310,819 KGS / PROV: DAIRY AMERICA INCORPORATED / IP: 4500070338			
Deducible según póliza: 547		Prima Neta	US\$ 692,19
En caso de daños o pérdidas dar aviso inmediato a:		Derechos de Emisión	US\$ 10,3819955575
ACE SEGUROS S.A.		IGV	US\$ 126,45
Calle Amador Marino Reyna 267 of. 402 San Isidro		Prima Total	US\$ 828,97
Tel: 417-5000 (anexos 5034 ó 5014) Fax: 221-3313			
Este Certificado será válido si es firmado por un representante debidamente autorizado por la Compañía de Seguros.			
Corredor: 357 DETEC S.A.			
 Representante Autorizado del Asegurado		 Representante Autorizado de la Compañía	
Fecha de Emisión: 12/18/2013 2:00 PM Folio: 5471830 Comisión: 0.00%			
One of the Ace Group of Insurance & Reinsurance Companies.			

ANEXO C: SEGURO COOPERATIVA CHIMBORAZO

Ministerio del Interior

REPÚBLICA DEL ECUADOR MINISTERIO DEL INTERIOR NOTICIA DEL INCIDENTE



INFORMACIÓN DE LOS DETENIDOS		Hora aproximada del hecho: 16:50:00		
N.	NOMBRE DEL DETENIDO	CEDULA	F. DETENCIÓN	H.DETENCIÓN
1	SUASNAVAS CAIZA JORGE RODRIGO	1745479903	2025-10-18	16:50:00

Información General

Fecha de Elaboración: 2025-10-07 Hora: 21:47:00 Parte Policial No: COMO EJEMPLO
Servicio Policial: PARTE DE TRANSITO (ACCIDENTES)

Identificación de la Unidad de Policía que intervino en el Hecho

Zona: ZONA 8 - DURÁN Sub Zona: DMG Distrito: DURÁN Circuito: PANORAMA
Sub Circuito: PANORAMA 2 Unidad Policial: SIAT – ACCIDENTOLOGÍA VIAL

Identificación Geográfica y Cronológica del Hecho

Calle 1: VIA DURÁN TAMBO E 49E REF. PEAJE
Calle 2: VIA DURÁN TAMBO E 49E REF. PEAJE
Nombre de Calle: 1 VIA DURÁN TAMBO E 49E REF. PEAJE
Descripción geométrica de la vía: RECTA
Composición de la vía: ASFALTO
Elementos sobre la vía: SECO
Estado de la vía: BUENA
Señalización horizontal: DETERIORADA
Señalización vertical: NO EXISTE
Sentido de la vía: BIDIRECCIONAL
Señalización de obras temporales: NO EXISTE
Número de carriles: 1
Semaforos vehiculares: NO
Estado de funcionamiento: NO
Semaforos peatonales: NO
Estado de funcionamiento: NO
Alumbrado Público: NO
Observaciones: LA VIA ESTA EN BUEN ESTADO
Número de Casa:
Latitud: -2.213259 Longitud: -79.798329
Lugar del Hecho: AREAS PUBLICAS Sub Lugar del Hecho: VIA PUBLICA

Sector o Punto de Referencia: VIA DURÁN TAMBO E 49E REF. PEAJE

Fecha del Hecho: 2025-10-07

Hora Aproximada del Hecho: 16:50:00

Clasificación del Parte

Tipo Judicial

Información del Hecho

Solicitado Por: ACTOS DE SERVICIO

Presunta Flagrancia: NO

Tipo de Operativo: ORDINARIO

Subtipo de Operativo: PATRULLAJE

Información del Accidente de Tránsito

Tipología del Accidente:

Atropello	Arrollamiento	Caída de Pasajero	Choque Frontal	Choque Lateral	Choque por Alcance	Colision
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
Atípico	Estrellamiento	Pérdida de Pista	Roce	Volcamiento	Rozamiento	Descarrila de Tren
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Consecuencias de Accidente: DANOS MATERIALES

Día Festivo: NO

Condiciones Climáticas: DESPEJADO

Croquis del accidente



Circunstancias del Hecho.

Parte Elevado al Sr/a: DOCENTE. Manuel Gordo

Circunstancias del Hecho:

Por medio del presente pongo en su conocimiento que encontrándonos de servicio por disposición de la central de radio del circuito Durán avanzamos a verificar un posible accidente de tránsito, una vez ya constituidos en el antes descrito efectivamente se logró visualizar un siniestro de tránsito de tipología CHOQUE LATERAL ANGULAR y VOLCAMIENTO LATERAL DE 1/4, entre los siguientes vehículos:

Vehículo 01

Tipo:

MOTOCICLETA

Marca: YAMAHA

Color: NEGRO

Placas: GQE-4392

Conductor: SUASNAVAS CAIZA JORGE RODRIGO.

C.C: 1745479903

Tipo Licencia: A vigente

Entrevista 01: Yo salía desde un sendero e iba a incorporarme en la vía y fue en la salida del sendero donde ya me encontré con el bus que venía rápido, lo que hice es acelerar y me impacto en el lateral medio y posterior del lado izquierdo del vehículo donde perdí el control y caí hacia el lado derecho quedando la moto encima de mí.

Se procedió a realizar la prueba de alcohótest N°000 dándonos como resultado 0.80 g/L, motivo por el cual se procedió a su inmediata aprehensión, no sin antes darle a conocer sus derechos constitucionales estipulados en la constitución de la República del Ecuador vigente en su Art. 77 numerales 3 y 4.

Acto seguido se traslada al hoy aprehendido hasta la casa de salud para que sea atendido por el galeno de turno.

Para finalmente trasladarlo hasta la unidad judicial en donde el señor Juez/a determine su situación jurídica.

Vehículo 02

Tipo: BUS

Marca: HINO

Color: ROJO

Placas: PCP-7454

Conductor: VALENCIA ZAMBRANO SILVANA MARISELA.

C.C: 0802145108

Tipo Licencia: D vigente

Entrevista 02: yo me dirigía a la ciudad de Quito, iba por la carretera Durán – Tambo a unos 2 km del peaje, estaba yendo a una velocidad de aproximada de 60 km/h, donde verifico que sale de la nada de un sendero una motocicleta y de inmediato freno, cosa que el motociclista acelera y alcanzo a chocarle con mi bus en el lateral izquierdo de la moto con mi parte frontal media e izquierda, para finalmente quedar a un lado de la vía. Se procedió a realizar la prueba de alcohótest N°000 dándonos como resultado 0.00 g/L

Cabe indicar que en el lugar no existen DAÑOS A LA PROPIEDAD PRIVADA NI PÚBLICA solamente daños materiales a los vehículos inmersos en el siniestro de tránsito

Los vehículos son trasladados por grúas particulares hasta los patios de retención vehicular en donde quedan ingresados

Así mismo se tomó contacto con el personal del SIAT DMG, los mismos que manifiestan que se tome el procedimiento normal.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes de ley

Particular que me permito poner en su conocimiento para los fines consiguientes.

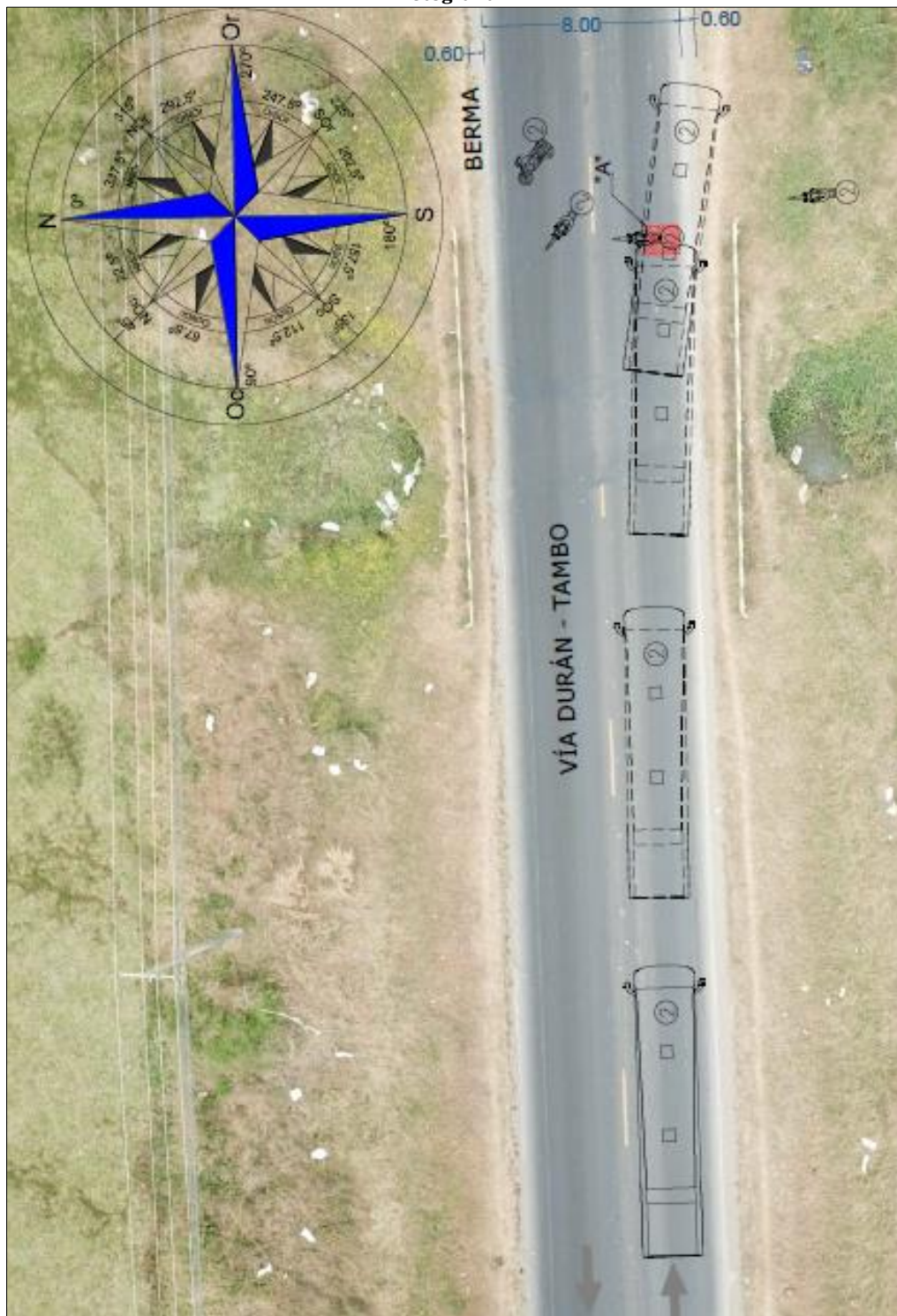
Anexos:

- 1.- Hoja de registro de identidad
- 2.- Hoja de lectura de garantías básicas constitucionales del o los detenidos
- 3.- Certificado médico del o los detenidos
- 4.- Prueba de alcoholemia
- 5.- Hoja de ingreso vehicular
- 6.- Croquis del accidente

Fotografías:

COMO ES EJEMPLO DE MAESTRIA NO SE ANEXAN LAS FOTOGRAFIAS DEL ACCIDENTE DEBIDO A QUE ES FICTICIO EL MISMO

Fotografía 1



PARTICIPANTES

▶ CONDUCTOR

Apellidos y Nombres:	VALENCIA ZAMBRANO SILVANA MARISELA		
Etnia:	MESTIZA	Discapacidad:	NINGUNA
Documento:	CÉDULA	Número:	0802145108
Edad:	36 Años	Estado Civil:	SOLTERO
Sexo:	MUJER	Ocupación:	OTROS
Instrucción:	SIN DATO	Nacionalidad:	ECUADOR

Datos Adicionales de la Persona en el Accidente de Tránsito:

Estado de la Persona:	ILESO	Condición Persona:	NORMAL
P personal:	PRESENTE	Seguridad Activa:	CINTURON DE SEGURIDAD
Tipo Licencia:	D	Detenido:	NO
Observaciones:			

▶ CONDUCTOR

Apellidos y Nombres:	SUASNAVAS CAIZA JORGE RODRIGO		
Etnia:	MESTIZA	Discapacidad:	NINGUNA
Documento:	CÉDULA	Número:	1745479903
Edad:	55 Años	Estado Civil:	CASADO
Sexo:	HOMBRE	Ocupación:	SIN DATO
Instrucción:	SIN DATO	Nacionalidad:	ECUADOR

Datos Adicionales de la Persona en el Accidente de Tránsito:

Estado de la Persona:	ILESO	Condición Persona:	ALIENTO A LICOR
P personal:	PRESENTE	Seguridad Activa:	CON CASCO
Tipo Licencia:	A	Detenido:	SI
Observaciones:			

OBJETOS REGISTRADOS COMO INDICIOS DEL HECHO

▶ Vehículos Placa GQE4392

Objeto es Evidencia:	SI	Placa:	GQE4392
Objeto en Calidad de:	RETENIDO	Motor:	-----
Clase:	MOTOCICLETA	Chasis:	-----
Marca:	YAMAHA	Color Primario:	NEGRO
Modelo:		Color Secundario:	
Tipo:	MOTOCICLETA	País de Origen:	ECUADOR
Año de Fabricación:	0	Estado Vehículo:	CON DAÑOS
Servicio del vehículo:	PARTICULAR	Trasladado A:	PATIOS DE RETENCION POLICIAL
Trasladado Por:	GRUA PARTICULAR	Designación del objeto:	EVIDENCIA
Punto de Impacto:	DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR		
Daños Parte Frontal:	DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR		

Daños Lateral Derecha: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Parte Posterior: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Lateral Izquierda: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Techo: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Interior: Y DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Observaciones: VEHÍCULO INMERSO EN UN SINIESTRO DE TRANSITO, ES TRASLADADO E INGRESADO A LOS PATIOS DE RETENCIÓN VEHICULAR.

▶ Vehículos Placa PCP7454

Objeto es Evidencia:	SI	Placa:	PCP7454
Objeto en Calidad de:	RETENIDO	Motor:	-----
Clase:		Chasis:	-----
Marca:	HINO	Color Primario:	ROJO
Modelo:		Color Secundario:	
Tipo:	BUS	País de Origen:	COREA DEL NORTE
Año de Fabricación:	0	Estado Vehículo:	CON DAÑOS
Servicio del vehículo:	PARTICULAR	Trasladado A:	PATIOS DE RETENCION POLICIAL
Trasladado Por:	GRUA PARTICULAR	Designación del objeto:	EVIDENCIA

Punto de Impacto: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Parte Frontal: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Lateral Derecha: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Parte Posterior: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Lateral Izquierda: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Techo: DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Daños Interior: Y DAÑOS POR VERIDICAR A LA INSPECCIÓN TÉCNICA MECANICA Y OCULAR

Observaciones: VEHÍCULO INMERSO EN UN SINIESTRO DE TRANSITO, ES TRASLADADO E INGRESADO A LOS PATIOS

GARANTIAS BÁSICAS AL MOMENTO DE LA DETENCIÓN O APREHENSIÓN

¿El Agente Aprehensor, certifica que dio Lectura de las Garantías Básicas Constitucionales establecidas en el Artículo 77 de la Constitución de la República del Ecuador numerales 3, 4 y 5 para extranjeros? SI

PERSONAL POLICIAL QUE PARTICIPO EN EL HECHO

Grado	Apellidos	Nombres	Servicio	Función	Firmado
Número Celular:		Correo Electrónico:			
Número Celular:		Correo Electrónico:			

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

1

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

En base al art.47 del Reglamento de la Ley General de Seguros, las partes acuerdan (El asegurado y la Compañía) que las condiciones particulares de la presente póliza se sujetan a las siguientes estipulaciones:

ITEM Nro. 1

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: GEOVANNY PATRICIO PILCO AMANTA

UNIDAD:1

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD36692

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19095

PLACA: HAA5386

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 2

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: PATRICIO MARCELO BUENAÑO FIALLOS

UNIDAD:2

PASAJEROS: 52

MARCA: SCANIA

MODELO: F310 B AC 9.3 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2022

MOTOR: 8391609

CHASIS: 9BSF4X200N4002326

PLACA: HAA5314

COLOR: -

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:02



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

2

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 3

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: DANIEL ANTONIO MURILLO HERNANDEZ

UNIDAD:4

PASAJEROS: 46

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA CON RETARD AC 7.7 2P 4x2

AÑO: 2023

MOTOR: J08EUD36362

CHASIS: JHDAK8JRSPXX18898

PLACA: HAA5432

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 4

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: RODRIGO VICENTE ALMEIDA VILLENA

UNIDAD:5

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD39388

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19543

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:02



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

3

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

PLACA: HAA5485

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 5

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: ESTUARDO BOLIVAR GUERRERO SÁNCHEZ

UNIDAD:7

PASAJEROS: 46

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD39011

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19271

PLACA: HAA5441

COLOR:

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 6

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JOB RAUL BARRIGA MEDINA

UNIDAD:9

PASAJEROS: 51

MARCA: SCANIA

MODELO: K360 B AC 12.7 2P 4X2 TM DIESEL

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

4

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

AÑO: 2023
MOTOR: 8408388
CHASIS: 9BSK4X200P4019347
PLACA: HAA5060
COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 7

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JUAN CARLOS SALGUERO MERINO

UNIDAD:11

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA 7.7 1P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD36853

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19220

PLACA: HAA5443

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 8

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JORGE HERNAN MOSQUERA LOGROÑO

UNIDAD:12

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

5

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

PASAJEROS: 48
MARCA: HINO
MODELO: AK8JRSA 7.7 4X2 TM DIESEL
AÑO: 2025
MOTOR: J08EUD40103
CHASIS: JHDAK8JRSSXX19989
PLACA: HAA5619
COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 9

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JOSE GUILLERMO ANDRADE SILVA

UNIDAD:14

PASAJEROS: 46

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 1P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2023

MOTOR: J08UD35981

CHASIS: JHDAK8JRSPXX18687

PLACA: HAA5056

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 10

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

6

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: GERARDO MARÍA BARRIGA MEDINA

UNIDAD:15

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 4X2 TM DIESEL CN

AÑO: 2025

MOTOR: J08EUD39661

CHASIS: JHDAK8JRSSXX19736

PLACA: HAA5503

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 11

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JORGE ROBERTO ERAZO ERAZO

UNIDAD:16

PASAJEROS: 45

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA CON RETARD AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2023

MOTOR: J08EUD35888

CHASIS: JHDAK8JRSPXX18651

PLACA: HAA5045

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

7

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

ITEM Nro. 12

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JOSÉ GUSTAVO CONTERO CHUQUIMARCA

UNIDAD: 17

PASAJEROS: 46

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA CON RETARD AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2020

MOTOR: J08EUD34755

CHASIS: JHDAK8JRSLXX18249

PLACA: HAA5319

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 13

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: EDWIN OSWALDO CARRILLO CASTILLO

UNIDAD: 18

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA 7.7 4X2 TM DIESEL CN

AÑO: 2025

MOTOR: J08EUD40104

CHASIS: JHDAK8JRSSXX19990

PLACA: HAA5624

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

8

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 14

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: HUMBERTO DEBRAY GAVILÁNEZ ERAZO

UNIDAD:19

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD39282

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19455

PLACA: HAA5459

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 15

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : ELECTRICA - MAQUINARIA PESADA.

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: FERNANDO OSWALDO BALDEÓN PÓNTON

UNIDAD:20

PASAJEROS: 45

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA 7.7 4X2 TM DIESEL CN

AÑO: 2025

MOTOR: J08EUD39965

CHASIS: JHDAK8JRSSXX19899

PLACA: HAA5605

COLOR: -

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

9

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 16

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: GUILLERMO RUPERTO ABARCA VILLALBA

UNIDAD: 21

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD36847

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19216

PLACA: HAA5435

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 17

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: CESAR EUDORO CASTILLO RUIZ

UNIDAD: 22

PASAJEROS: 52

MARCA: SCANIA

MODELO: F310 B AC 9.3 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2022

MOTOR: 8391636

CHASIS: 9BSF4X200N4002360

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09

IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag. 10

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

PLACA: HAA3990

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 18

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: JOSE FERNANDO CASCO BRAVO

UNIDAD:23

PASAJEROS: 46

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 1P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2023

MOTOR: J08EUD35967

CHASIS: JHDAK8JRSKXX18681

PLACA: HAA5055

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 19

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: CRISTIAN MAURICIO PILCO AMANTA

UNIDAD:24

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag. 11

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

OBJETOS ASEGURADOS :

AÑO: 2024
MOTOR: J08EUD36668
CHASIS: JHDAK8JRSRXX19077
PLACA: HAA5420
COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

ITEM Nro. 20

DIRECCION ASEGURADA:

REY CACHA LA PRENSA N D LIZARZABURU

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

PROPIETARIO :

GIRO DEL NEGOCIO : SERVICIO DE TRANSPORTE

OBJETOS ASEGURADOS :

EXCESO R.C. POL. DE VEHICULOS

\$ 5.000,00

SOCIO: HUGO VICENTE PILCO MEDINA

UNIDAD:25

PASAJEROS: 47

MARCA: HINO

MODELO: AK8JRSA AC 7.7 2P 4X2 TM DIESEL

AÑO: 2024

MOTOR: J08EUD36669

CHASIS: JHDAK8JRSRXX19078

PLACA: HAA5423

COLOR: -

SUMA ASEGURADA DEL ITEM :

\$ 5.000,00

COBERTURAS DEL ITEM

RESPONSABILIDAD CIVIL

COOPERATIVA DE TRANSPORTES INTERPROVINCIAL CHIMBORAZO

COBERTURAS

Predios, labores y operaciones. Solo se paga con Sentencia Ejecutoriada.

OBJETO DEL SEGURO:

Para amparar los daños directos ocasionados por el vehículo asegurado en esta póliza

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: **(02) 500 8000**



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag. 12

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

AGREGADO ANUAL: US\$ 5.000.00 50% DAÑOS MATERIALES Y 50% DAÑOS
CORPORALES.

LUGAR DE CIRCULACIÓN: TERRITORIO ECUATORIANO

DEDUCIBLE: (Se aplicara el mayor por cobertura)
90 % del Valor del Siniestro, no menor a US\$ 1.000,00

CONDICIONES ACLARATORIAS:

- El incumplimiento del pago de las Cuotas en las fechas establecidas en la póliza, le faculta a la Compañía de Seguros a suspender la cobertura de acuerdo con el Art 713 del Código de Comercio.
El asegurado tiene la obligación de efectuar los pagos en las fechas establecidas en las pólizas, así la compañía no lo haya requerido o notificado, si el pago es posterior a la fecha del Siniestro no le otorga el derecho a la indemnización.
- Cancelación de la póliza por falta de pago, La misma surtirá efecto luego de la notificación escrita por cualquier medio, de acuerdo con el Art 713 del Código de Comercio.
- Aviso de Siniestros 5 (cinco) días hábiles.
- Para el pago de la indemnización por Responsabilidad Civil, se requiere la entrega de la sentencia ejecutoriada de última instancia, que determine la culpabilidad del asegurado, según el artículo 50 del Decreto Supremo 1147.
- Con la inscripción del presente documento, autorizo en forma expresa a mi agente asesor productor de seguros (Bróker), a que reciba notificaciones de negativas de siniestros o cualquier documento relacionado con la póliza emitida, lo cual surtirá plenos efectos.
- En caso de cancelación anticipada de la póliza y cuando se haya efectuado el pago total de la misma mediante tarjeta de crédito, Sweaden Compañía de Seguros, devolverá únicamente el saldo de la prima a prorrata; esto es, el valor de la prima que no ha sido utilizada o devengada en la vigencia de la póliza, a partir de la fecha efectiva de cancelación de la póliza (solo se cobrará la prima hasta la fecha de terminación del contrato de seguro). Para efectos de lo antes indicado, el Asegurado y/o tomador de la póliza de seguros, autoriza en forma expresa a Sweaden Compañía de Seguros S.A., a descontar la comisión que cobró la entidad financiera por el uso de la tarjeta de crédito.

CLAUSULAS

LAVADO DE ACTIVOS

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

13

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

Declaro que la información contenida en este formulario es verdadera, completa, proporcionada de modo confiable y actualizada. Además, declaro conocer y aceptar que es mi obligación actualizar anualmente mis datos personales, así como comunicar y documentar de manera oportuna a Sweaden Compañía de Seguros S.A. cualquier cambio de la información proporcionada. Conocedor (a) de las penas de perjurio, declaro que tanto mi actividad económica, profesión y los recursos que poseo provienen de origen lícito, y de las disposiciones legales para la prevención del lavado de activos y financiamiento de delitos.

Autorizo expresamente en forma libre y voluntaria e irrevocable a Sweaden Compañía de Seguros a realizar los análisis y verificaciones que considere necesarios, en cualquier fuente de información incluidos los buros de crédito, de igual forma autorizo referir y/o publicar información crediticia a mi nombre o la de mi representada en los buros de crédito y/o central de riesgos legalmente autorizados, de igual manera autorizo proporcionar a las autoridades competente mi información si así lo requieren, así mismo renuncio a instaurar por este motivo cualquier tipo de acción civil, penal o administrativa en contra de Sweaden Compañía de Seguros.

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

SWEADEN COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A., reconoce la importancia de la privacidad y la protección de datos personales de sus clientes y se compromete a cumplir con las disposiciones de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador y su Política de Privacidad.

En cumplimiento de lo anterior, SWEADEN COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A. se compromete a:

Obtener el consentimiento previo, expreso e informado de los clientes antes de tratar sus datos personales.

Utilizar los datos personales únicamente para los fines específicos y legítimos para los que fueron recolectados, y a no divulgarlos a terceros sin el consentimiento de sus titulares.

Adoptar medidas de seguridad técnicas y organizativas adecuadas para proteger los datos personales de los clientes de cualquier acceso no autorizado, alteración, pérdida, destrucción o cualquier otro tipo de procesamiento no autorizado.

Facilitar a los clientes el ejercicio de los derechos que les asisten en virtud de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de Ecuador, tales como el acceso, la rectificación, la cancelación y la oposición al tratamiento de los datos personales.

SWEADEN COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A. se compromete a cumplir con estas disposiciones durante el período de prestación de sus servicios, así como después de la terminación de la relación contractual con los clientes. El CLIENTE autoriza expresamente a SWEADEN COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A. a tratar los datos personales que éste proporcione únicamente para fines, administrativos y comerciales; y se compromete a proporcionar información veraz, completa y actualizada. Dicha autorización incluye el consentimiento para transferir datos personales a terceros para finalidades relacionadas con el cumplimiento de las obligaciones

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com

Código de
verificación



CONDICIONES PARTICULARES

Pag.

14

ASEGURADO : COOPERATIVA DE TRANSPORTES

RAMO : RESPONSABILIDAD CIVIL RC

POLIZA : 0016609 **ENDOSO :** 000000

contenidas en este contrato, obligaciones legales u órdenes judiciales.

El CLIENTE tiene derecho a ejercer los derechos que le corresponden en virtud de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, tales como el acceso, la rectificación, la cancelación y la oposición al tratamiento de sus datos personales.

IMPORTANTE:

En caso de no haber recibido las condiciones generales de la póliza que Ud. está contratando con nuestra empresa, por favor ingresar a nuestra página Web www.sweadenseguros.com donde podrá obtenerlas e imprimirlas, adicionalmente también encontrará en esta dirección el resumen de la póliza contratada; donde consta los derechos y obligaciones del asegurado, el resumen de las obligaciones generales y particulares; y el glosario de términos del mercado asegurador; dando así cumplimiento a lo que estipula la Ley de Transparencia de la Información según resolución JB-2012-2209.

- Declaro que conozco todas las condiciones detalladas en mi póliza, y que estoy de acuerdo con las mismas.
Para constancia, firman las partes.

AMBATO, 21 de agosto de 2025



EL ASEGURADO

La Compañía

CREACIÓN: 21/08/2025 15:18:09
IMPRESIÓN: 22/08/2025 09:16:03



• Quito • Ambato • Cuenca • Guayaquil • Sto. Domingo • Manta • Latacunga • Riobamba • Esmeraldas • Portoviejo • Ibarra • Machala • Loja • Puyo



Llámanos a nivel nacional: (02) 500 8000



www.sweadenseguros.com