

Maestría en

Gestión del Transporte

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de

Magíster en Gestión del Transporte, mención en tráfico, movilidad y seguridad vial

AUTORES:

Sebastián Mateo Villa Tixi

Geovanny Fabricio Cortes Noboa

Luis Fernando Alemán Toapanta

Edgar Patricio Viscarra Torres

Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor

Denis Emilio Sánchez Coloma

TUTORES:

Docente titulación:

PBL1 Francisco Garzón

PBL2 Alberto Sánchez

PBL3 Manuel Pérez Galera

**Plan de Movilidad sostenible en el centro de la ciudad de Guaranda para
descongestionar en horarios de alto tráfico**

Quito, 30 de noviembre de 2025

Certificación de autoría

Nosotros, **Sebastián Mateo Villa Tixi, Geovanny Fabricio Cortes Noboa, Alemán Toapanta Luis Fernando, Edgar Patricio Viscarra Torres, Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor, Denis Emilio Sánchez Coloma**, 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.



Firma del graduando

Alemán Toapanta Luis Fernando



Firma del graduando

Edgar Patricio Viscarra Torres



Firma del graduando

Denis Emilio Sánchez Coloma



Firma del graduando

Geovanny Fabricio Cortes Noboa

Firma del graduando

Sebastián Mateo Villa Tixi



Firma del graduando

Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Sebastián Mateo Villa Tixi, Geovanny Fabricio Cortes Noboa, Alemán Toapanta Luis Fernando, Edgar Patricio Viscarra Torres, Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor, Denis Emilio Sánchez Coloma**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado “Plan de Movilidad sostenible en el centro de la ciudad de Guaranda para descongestionar en horarios de alto tráfico”, 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, Quito, 30 de noviembre - 2025



Firma del graduando

Alemán Toapanta Luis Fernando



Firma del graduando

Edgar Patricio Viscarra Torres


Firma del graduando

Denis Emilio Sánchez Coloma


Firma del graduando

Sebastián Mateo Villa Tixi


Firma del graduando

Geovanny Fabricio Cortes Noboa


Firma del graduando

Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor



Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Nombre del Director/a EIG y Coordinador/a UIDE**, declaramos que los graduandos: **(nombres autores)** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Sánchez López Alberto

Director/a de la

Maestría en _____

Pablo Fernando Ante Sánchez

Coordinador/a de la

Maestría en _____

DEDICATORIA

Con gratitud y cariño, dedicamos este trabajo de tesis a nuestras familias, quienes nos acompañaron con paciencia y apoyo incondicional en cada etapa de este proceso. A nuestros docentes y mentores, por compartir su conocimiento y guiarnos con sabiduría. Y, sobre todo a cada uno de nuestros compañeros de este camino académico, por su colaboración, esfuerzo y amistad, que hicieron posible culminar juntos este reto.

Sebastián Mateo Villa Tixi

Geovanny Fabricio Cortes Noboa

Alemán Toapanta Luis Fernando

Edgar Patricio Viscarra Torres

Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor

Denis Emilio Sánchez Coloma

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a quienes hicieron posible culminar este trabajo.

A nuestras familias, por su paciencia, apoyo incondicional y comprensión durante cada etapa de este proceso académico. Ustedes han sido nuestra inspiración y fortaleza para seguir adelante.

A nuestros docentes y mentores, por su dedicación, enseñanzas y orientación constante, que enriquecieron no solo nuestro conocimiento, sino también nuestra formación personal y profesional.

A nuestras instituciones y compañeros, por el compañerismo, la colaboración y el ánimo compartido que hicieron más llevadero este camino.

Este logro es el reflejo del esfuerzo conjunto y del cariño recibido de todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a nuestra formación.

Con gratitud,

Sebastián Mateo Villa Tixi

Geovanny Fabricio Cortes Noboa

Alemán Toapanta Luis Fernando

Edgar Patricio Viscarra Torres

Álvaro Gabriel Gavilanes Gaibor

Denis Emilio Sánchez Coloma

RESUMEN

El presente estudio desarrolla un Plan de Movilidad Sostenible orientado a mitigar la congestión vehicular en el centro de la ciudad de Guaranda, con especial atención a los horarios de mayor demanda. A partir de un diagnóstico integral —que incluye el análisis de flujos vehiculares y peatonales, la infraestructura vial existente, la percepción ciudadana y los factores asociados al riesgo vial— se identifican las principales causas que originan el congestionamiento en esta área estratégica del cantón. La investigación plantea un conjunto de estrategias basadas en los principios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión, complementados con criterios de seguridad vial. Entre las medidas propuestas destacan la reorganización del transporte público, la delimitación de zonas de acceso vehicular restringido, la ampliación y mejora de veredas, la incorporación de corredores ciclistas y la ejecución de campañas de educación vial dirigidas a todos los actores del sistema de movilidad. Además, se incluye un análisis técnico de un siniestro de tránsito ocurrido en Guaranda, lo que permite fortalecer el enfoque preventivo y aportar evidencia concreta sobre los factores de riesgo presentes en la ciudad. El estudio concluye que la implementación coordinada de estas acciones, acompañada de procesos permanentes de evaluación, monitoreo y participación ciudadana, permitirá avanzar hacia un sistema de movilidad más eficiente, ordenado y seguro. El plan se consolida, así como una herramienta técnica fundamental para orientar la gestión del tránsito y sentar las bases de un desarrollo urbano sostenible, capaz de responder a las necesidades actuales y futuras de la población guarandeña.



Palabras clave: Palabras clave: Movilidad sostenible, congestión vehicular, seguridad vial, transporte público, Guaranda.

ABSTRACT

This study develops a Sustainable Mobility Plan aimed at reducing vehicular congestion in the historic center of Guaranda, particularly during peak traffic hours. Through a comprehensive diagnostic process that includes the analysis of vehicular and pedestrian flows, existing infrastructure, citizen perception, and road safety risk factors, the research identifies the main causes contributing to congestion in the study area. Based on principles of sustainability, accessibility, inclusion, and road safety, the proposed strategies focus on reorganizing public transportation, implementing restricted-access zones, improving pedestrian infrastructure, creating safe cycling corridors, and promoting education and awareness campaigns. Additionally, the study incorporates a technical analysis of a real traffic accident that occurred in Guaranda, reinforcing the preventive and safety-oriented approach of the mobility plan. The findings demonstrate that the coordinated implementation of these measures—supported by continuous monitoring, institutional cooperation, and community participation—can lead to a more efficient, orderly, and safer mobility system. Ultimately, the plan provides a technical framework for guiding urban mobility management and strengthening sustainable urban development in the medium and long term.

Key words: Sustainable mobility, traffic congestion, road safety, public transport, Guaranda

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I.....	19
1. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL.....	19
1.1. Planteamiento del problema.....	19
1.2. Antecedentes de la movilidad urbana	21
1.2. Conceptos fundamentales	24
1.3. Normativa nacional y local aplicable	30
1.4. Modelos internacionales de gestión de movilidad.....	33
1.5. Importancia de la movilidad sostenible en ciudades intermedias.....	37
CAPÍTULO II	40
2. DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD EN GUARANDA	40
2.1. Caracterización del área de estudio	40
2.2. Metodología del diagnóstico	43
2.3. Análisis del parque automotor	46
2.4. Flujos vehiculares y peatonales	49
2.5. Identificación de puntos críticos de congestión.....	54
2.6. Evaluación del transporte público	58
2.7. Infraestructura existente (vial, peatonal, ciclista)	63
2.8. Situación del estacionamiento en el centro urbano	68
2.9. Percepción ciudadana y cultura de movilidad	73
2.10. Principales problemáticas detectadas	78
CAPÍTULO III.....	85
3. DISEÑO DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE	85

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.

3.1. Objetivo general y objetivos específicos	85
3.2. Enfoque metodológico (PDCA)	86
3.3. Criterios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión.....	89
3.4. Estrategias propuestas.....	92
3.5. Medidas de bajo costo y alto impacto en el centro de Guaranda	123
3.6. Priorización de intervenciones en el centro de Guaranda para reducir el tráfico en horas de alto trafico	127
CAPÍTULO IV	132
4. FASE PILOTO DEL PLAN	132
4.1. Selección del área piloto.....	132
4.2. Acciones implementadas	134
4.3. Herramientas e instrumentos de control	134
4.4. Resultados preliminares.....	138
4.5. Ajustes y optimizaciones identificadas.....	155
CAPÍTULO V.....	159
5. ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL	159
5.1. Conceptos clave de seguridad vial.....	159
CAPÍTULO VI	176
6. EVALUACIÓN E INDICADORES DE DESEMPEÑO.....	176
6.1. Sistema de indicadores	176
6.2. Herramientas de monitoreo continuo.	181
6.3. Evaluación del impacto social, ambiental y económico.....	182
6.4. Aceptación y percepción ciudadana	182
6.5 Cronograma	183
6.6. Presupuesto	188
CAPÍTULO VII.....	204
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	204
7.1. Conclusiones generales.....	204

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.

7.2. Recomendaciones técnicas	206
7.3. Recomendaciones institucionales	208
REFERENCIAS	212
ANEXOS	215
ANEXO A. ANEXO FOTOGRÁFICO CENTRO DE GUARANDA.....	215
ANEXO B. ANEXOS PLANOS Y PROPUESTAS TECNICAS.....	219
ANEXO C. ENTREGABLE PBL 1	224
OBJETIVOS TÁCTICOS: análisis SMART y selección de los relevantes	229
ANEXO D. CAPITULO 3. Título PBL 2 (entregables PBL).....	251
ANEXO E. ENTREGABLE 2	261
ANEXO F. Entregable 3	273
ANEXO G. CAPITULO 4. Título PBL 3 (entregables PBL).....	288

Índice de tablas

Tabla 1 Red básica de ciclovías	188
Tabla 2 Mejoramiento de veredas y accesibilidad universal.....	188
Tabla 3 Reorganización del transporte público	189
Tabla 4 Zonas de Estacionamiento Reguladas (ZER).....	190
Tabla 5 Estacionamientos off-street periféricos	190
Tabla 6 Zonas 30 y calmado de tráfico	191
Tabla 7 Semaforización coordinada e inteligente	192
Tabla 8 Matriz general de indicadores e impacto esperado	192
Tabla 9 Matriz de indicadores ambientales propuestos.....	197
Tabla 10 Priorización de medidas	199
Tabla 11 Matriz de reorganización del transporte público según los flujos vehiculares.....	200
Tabla 12 Rediseño de rutas según zonas de flujo.....	202

Índice de gráficos

Gráfico 1 ¿Considera usted que el exceso de velocidad es una de las principales causas de accidentes y congestión en el centro de Guaranda?	143
Gráfico 2 ¿Cree que los controles policiales y el uso de radares ayudarían a reducir los accidentes por exceso de velocidad?.....	144
Gráfico 3 ¿Qué tan adecuado considera el estado actual de la señalización vial (vertical y horizontal) en Guaranda?	145
Gráfico 4 ¿Ha notado problemas de congestión por las calles estrechas o estacionamiento indebido en el centro de la ciudad?.....	146
Gráfico 5 ¿Apoyaría que algunas calles sean rediseñadas para tener un solo sentido y mejorar la circulación?	147
Gráfico 6 ¿Con qué frecuencia observa conductores usando el celular mientras manejan o sin usar cinturón de seguridad?	148
Gráfico 7 ¿Qué tan satisfecho/a está con el funcionamiento del transporte público en Guaranda?	149
Gráfico 8 ¿Cree que las instituciones encargadas del tránsito trabajan de manera coordinada y efectiva?	150
Gráfico 9 ¿Participaría en campañas ciudadanas de educación vial o en actividades para promover movilidad sostenible?	152
Gráfico 10 En su opinión, ¿cuál debería ser la prioridad para mejorar la movilidad en Guaranda?	153

Índice de figuras

Figura 1. Centro de Guaranda	40
Figura 2. Infraestructura ciclovía segregada	104
Figura 3. Zonas de velocidad moderada	105
Figura 4. Campañas de educación vial	117
Figura 5. Campañas de concientización	118
Figura 6. Campañas de comunicación	119
Figura 7. Alianzas institucionales	120
Figura 8. Publicidad de campañas	121
Figura 9. Area de implementación	132
Figura 10. Centro de Guaranda	132

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

1.1. Planteamiento del problema

El marco teórico de la movilidad urbana y el tránsito en Ecuador se sustenta en el paradigma de la movilidad sostenible, que concibe el transporte como un sistema integrado que debe garantizar accesibilidad, seguridad vial, equidad y protección ambiental. La Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible (PNMUS) reconoce explícitamente a los modos sostenibles –peatonal, ciclista y transporte público– como preferentes y de interés público, al contribuir a la reducción de emisiones y a la mejora de la calidad de vida urbana (Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP], 2023).

En el contexto ecuatoriano, la movilidad urbana se relaciona estrechamente con cohesión social, equidad y calidad de vida, especialmente en ciudades con fuertes contrastes socioespaciales. Estudios recientes en Guayaquil evidencian que los patrones de movilidad refuerzan desigualdades en el acceso a oportunidades, por lo que las políticas de transporte deben acompañarse de intervenciones en el espacio público y el tejido barrial (Manzano-Cuenca, 2025).

Este enfoque resulta transferible a ciudades intermedias como Guaranda, donde el centro histórico concentra actividades comerciales, educativas y administrativas.

Las ciudades intermedias ecuatorianas son consideradas espacios clave para implementar estrategias de movilidad sostenible por su escala manejable, potencial de

compacidad y posibilidad de evitar modelos altamente motorizados. Investigaciones sobre estrategias de transporte en estas urbes resaltan la necesidad de priorizar tecnologías limpias, transporte público eficiente y modos no motorizados como la bicicleta y la caminata (Santander Urgilez, 2024; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit [GIZ], 2024).

La congestión vehicular constituye uno de los principales problemas de movilidad en ciudades ecuatorianas de distinto tamaño. Análisis efectuados en Portoviejo y otras urbes muestran que la saturación de intersecciones se asocia a un uso intensivo del vehículo particular, gestión deficiente del estacionamiento y escasa jerarquización vial (Abata, 2022; Morales, 2024).

Estos hallazgos son coherentes con estudios que proponen utilizar la congestión como indicador de sostenibilidad urbana, al vincular el volumen de tráfico, la capacidad de la vía y los tiempos de viaje (Duarte, 2023).

En Ecuador, la seguridad vial es un componente ineludible del análisis de tránsito. El Anuario Nacional de Seguridad Vial reporta más de 2.300 fallecidos y alrededor de 18.000 heridos por siniestros de tránsito en 2024, cifras que se mantienen altas a pesar de una ligera reducción en el número de eventos (Agencia Nacional de Tránsito [ANT], 2025).

La impericia del conductor, el exceso de velocidad y el irrespeto a las señales continúan como causas predominantes, lo que evidencia la necesidad de combinar infraestructura segura, control efectivo y educación vial (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2023).

Los instrumentos de planificación han incorporado progresivamente este enfoque integral. El Plan Maestro de Movilidad Sostenible de Quito y el Plan de Movilidad de Cuenca plantean redes de transporte público jerarquizadas, corredores preferenciales, gestión del estacionamiento y promoción de la movilidad activa como ejes de intervención, articulados al ordenamiento territorial y a la recuperación del espacio público (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2023; Municipio de Cuenca, 2015).

En paralelo, la Guía metodológica para la formulación de planes de movilidad emitida para los GAD orienta a las municipalidades en el diagnóstico de la oferta y demanda de transporte, la elaboración de indicadores y la definición de portafolios de proyectos, incluyendo medidas de calmado de tráfico, Zonas de Estacionamiento Reguladas y priorización del peatón (Consejo Nacional de Competencias, 2021).

Consejo Nacional de Competencias

Estas herramientas sientan las bases técnicas para que ciudades como Guaranda desarrollen planes de movilidad que integren movilidad activa, gestión del estacionamiento, reorganización del transporte público y seguridad vial en un enfoque coherente de movilidad sostenible.

1.2. Antecedentes de la movilidad urbana

La movilidad urbana ha estado históricamente ligada al desarrollo económico, social y territorial de las ciudades. En sus primeras configuraciones, los desplazamientos se realizaban principalmente a pie o mediante medios no motorizados dentro de urbes compactas, donde las funciones residenciales, comerciales y administrativas se concentraban en un mismo entorno.

Este modelo tradicional permitía que la movilidad fuera sencilla, eficiente y con un impacto ambiental prácticamente inexistente.

Con el avance de la industrialización y el crecimiento económico durante el siglo XX, las ciudades experimentaron procesos acelerados de expansión, acompañados de nuevas formas de ocupación del suelo y de cambios estructurales en la infraestructura de transporte. La masificación del automóvil particular —especialmente a partir de la década de 1950— transformó radicalmente la planificación urbana, que comenzó a orientarse hacia la satisfacción de las necesidades del vehículo privado. Se priorizó así la construcción de avenidas, estacionamientos, periféricos y sistemas viales de gran capacidad. Sin embargo, este modelo generó consecuencias negativas que se acentuaron con el tiempo: congestión crónica, contaminación atmosférica y acústica, pérdida del espacio público para los peatones, dependencia del automóvil y un incremento significativo de los siniestros viales.

En el contexto latinoamericano, estos procesos adoptaron características particulares debido al rápido crecimiento demográfico, la urbanización desordenada y la limitada articulación de los sistemas de transporte público. Esto derivó en patrones de movilidad fragmentados y altamente desiguales, con elevados niveles de informalidad, escasa infraestructura para peatones y ciclistas, y una fuerte dependencia del vehículo particular como medio de desplazamiento. Las ciudades intermedias, como Guaranda, también han enfrentado estas tensiones, reflejadas en centros urbanos con calles estrechas, infraestructura limitada, aumento del parque automotor y dificultades para incorporar alternativas de movilidad sostenible.

Ante este escenario, desde finales del siglo XX surgieron nuevos paradigmas de movilidad promovidos por organismos internacionales como la Unión Europea, ONU-Hábitat y la OCDE. Estos enfoques introdujeron el concepto de movilidad sostenible, entendido como un sistema que garantiza accesibilidad, eficiencia energética, seguridad vial y reducción del impacto ambiental, poniendo a las personas —y no al vehículo— en el centro de la planificación urbana. Este giro conceptual impulsó la priorización de modos activos como caminar y usar la bicicleta, la optimización del transporte público, la creación de zonas de acceso restringido y la gestión de la demanda vehicular a través de estrategias reguladoras.

Las experiencias internacionales han demostrado que la implementación de redes de ciclovías seguras, la reorganización del transporte público, la modernización de la señalización vial, el desarrollo de calles completas (*complete streets*) y las campañas de educación vial son acciones que mejoran sustancialmente la calidad de vida urbana. Dichas prácticas subrayan que la movilidad no es solo un desafío técnico asociado al tráfico, sino un componente esencial del desarrollo sostenible, la equidad social y el bienestar colectivo.

En el caso de Guaranda, comprender estos antecedentes permite contextualizar la situación actual de movilidad en el centro urbano, donde convergen problemas como el aumento del parque automotor, la reducción del espacio destinado a los peatones, la ausencia de infraestructura ciclista y la falta de orden en el transporte público. Estos factores han generado niveles crecientes de congestión y conflictos viales. Por ello, se vuelve imprescindible adoptar un enfoque contemporáneo y sostenible que permita avanzar hacia un

sistema de movilidad eficiente, seguro, accesible e inclusivo para todos los habitantes de la ciudad.

1.2. Conceptos fundamentales

El análisis de la movilidad urbana exige comprender un conjunto de conceptos clave que actúan como pilares teóricos para sustentar cualquier propuesta orientada hacia la movilidad sostenible. Estos conceptos integran dimensiones sociales, urbanísticas, ambientales y de seguridad vial, permitiendo interpretar cómo se estructura y cómo funciona el sistema de transporte dentro de una ciudad, independientemente de su tamaño.

En contextos urbanos diversos —desde grandes metrópolis hasta ciudades intermedias como Guaranda— estos principios ofrecen un marco analítico para evaluar la accesibilidad, la eficiencia de los desplazamientos, la interacción entre distintos modos de transporte y las condiciones de seguridad para los usuarios. Asimismo, permiten identificar problemáticas estructurales y orientar la toma de decisiones hacia modelos de movilidad más equitativos, inclusivos y respetuosos con el entorno.

Comprender estos fundamentos es esencial para diseñar estrategias integrales que promuevan modos de transporte sostenibles, reduzcan la congestión vehicular, fortalezcan el espacio público y contribuyan a mejorar la calidad de vida urbana. De esta manera, los conceptos que se desarrollan en los apartados siguientes proporcionan las bases teóricas necesarias para la formulación del Plan de Movilidad Sostenible propuesto para el centro de Guaranda.

El análisis de la movilidad urbana requiere la comprensión de varios conceptos clave que permiten sustentar teóricamente las estrategias propuestas dentro de un plan de movilidad sostenible. Estos conceptos abarcan dimensiones sociales, urbanísticas, ambientales y de seguridad vial, y constituyen la base para interpretar el funcionamiento de los sistemas de transporte en ciudades de diferente escala, incluida Guaranda.

1.2.1. Movilidad sostenible.

La movilidad sostenible se define como la capacidad de una ciudad para garantizar desplazamientos seguros, eficientes y accesibles, minimizando los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública. Este enfoque promueve un uso equilibrado de los diferentes modos de transporte, priorizando aquellos que generan menores emisiones, como caminar, usar la bicicleta y acceder a un transporte público de calidad. Su objetivo central es asegurar la accesibilidad sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, fomentando modelos de urbanismo compactos, resilientes y orientados a las personas.

1.2.2. Accesibilidad universal.

La accesibilidad universal hace referencia a la posibilidad de que todas las personas, independientemente de su edad, condición física, sensorial o socioeconómica, puedan desplazarse de manera autónoma y segura en el espacio público. Este principio exige que la infraestructura vial y peatonal elimine barreras arquitectónicas, incorpore diseño inclusivo y garantice igualdad de oportunidades de movilidad. En el contexto urbano, la accesibilidad universal implica veredas amplias, señalización adecuada, rampas, cruces seguros y sistemas de transporte público adaptados.

1.2.3. Seguridad vial.

La seguridad vial comprende el conjunto de acciones, normas, infraestructuras y comportamientos orientados a prevenir siniestros de tránsito y reducir sus consecuencias. Se basa en el principio de que la movilidad debe desarrollarse sin poner en riesgo la vida e integridad de las personas. Este concepto incorpora elementos como el diseño seguro de vías, la regulación de velocidades, la educación del usuario y la fiscalización efectiva. La seguridad vial es un componente esencial en la movilidad sostenible, ya que sin condiciones seguras no es posible promover modos activos como caminar o usar la bicicleta.

1.2.4. Transporte público.

El transporte público constituye uno de los pilares fundamentales de la movilidad urbana. Su función es movilizar grandes volúmenes de personas de manera eficiente, económica y ambientalmente responsable. Un sistema de transporte público bien planificado contribuye a disminuir la congestión vehicular, reduce las emisiones contaminantes y mejora la accesibilidad. Para ser eficaz, debe contar con rutas claras, frecuencias adecuadas, integración modal, infraestructura segura y un nivel de servicio confiable. En ciudades intermedias, fortalecer el transporte público es una estrategia clave para equilibrar la demanda de uso del vehículo particular.

1.2.5. Movilidad activa.

La movilidad activa abarca los desplazamientos realizados mediante esfuerzo humano, principalmente caminar y usar la bicicleta. Este tipo de movilidad, además de ser sostenible, genera beneficios directos en la salud, promueve entornos urbanos más seguros y

revitaliza el espacio público. Su desarrollo requiere condiciones adecuadas como veredas amplias, ciclovías conectadas, iluminación apropiada y ambientes urbanos que inviten al uso de estos modos.

1.2.6. Gestión de la demanda vehicular.

La gestión de la demanda vehicular se refiere al conjunto de estrategias destinadas a reducir el uso excesivo del automóvil particular. Incluye medidas como zonas de acceso restringido, sistemas de estacionamiento regulado, incentivos para el uso del transporte público y políticas de control del parque automotor. Este concepto es especialmente relevante en centros históricos y zonas con infraestructura vial limitada, como el centro de Guaranda.

1.2.7. Espacio público y ordenamiento urbano.

El espacio público es un componente central de la movilidad urbana. Se entiende como el conjunto de áreas destinadas al uso colectivo, tales como calles, veredas, plazas y parques. Su diseño influye directamente en la forma en que las personas se desplazan y se relacionan con la ciudad. Un ordenamiento urbano adecuado redistribuye el espacio para equilibrar los modos de transporte, priorizar a los usuarios vulnerables y mejorar la calidad de vida.

1.2.8. Análisis crítico de la movilidad activa, gestión de estacionamiento, ZER, y calmado de tráfico

La movilidad urbana sostenible se fundamenta en la reorganización del espacio público y la priorización de modos de transporte eficientes, seguros y ambientalmente responsables. En Ecuador, la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible (PNMUS)

establece lineamientos que orientan a los Gobiernos Autónomos Descentralizados hacia sistemas integrados centrados en el peatón, la bicicleta y el transporte público (MTOP, 2023). Sin embargo, la aplicación práctica de estos principios evidencia brechas entre la normativa y la gestión local, especialmente en ciudades intermedias donde el crecimiento vehicular supera la capacidad vial disponible.

La movilidad activa, concebida como el desplazamiento a pie o en bicicleta, es un componente esencial en urbes compactas. Su efectividad depende de infraestructura segura, accesibilidad universal y conectividad territorial. Estudios en Guayaquil y Cuenca muestran que los usuarios no adoptan la movilidad activa cuando existen barreras como veredas estrechas, cruces inseguros o ciclovías desconectadas (Manzano-Cuenca, 2025; Municipio de Cuenca, 2015). Este fenómeno revela que la promoción de modos no motorizados no puede limitarse a la provisión de infraestructura básica, sino que requiere un rediseño integral del sistema vial que reequilibre la jerarquía urbana. En ciudades como Guaranda, donde el centro histórico tiene una estructura reducida y alta presencia peatonal, la movilidad activa debería constituir el modo prioritario, pero la falta de diseños universales limita su pleno desarrollo.

La gestión del estacionamiento representa un eje crítico de la movilidad sostenible, dado que el estacionamiento en superficie es uno de los mayores generadores de congestión por la circulación en búsqueda de espacios disponibles. Investigaciones en ciudades ecuatorianas demuestran que la ausencia de regulación provoca ocupación desordenada, reducción de carriles y disminución de la seguridad vial (Abata, 2022; Morales, 2024).

Paradójicamente, muchos municipios continúan incrementando la oferta de estacionamiento

en vía, reforzando la dependencia del automóvil. El análisis crítico señala que una gestión eficiente debe orientarse a disminuir la demanda, no a expandir la oferta, mediante instrumentos tarifarios, tecnología de control y redistribución del espacio vial.

En este marco, las Zonas de Estacionamiento Reguladas (ZER) constituyen una herramienta que busca ordenar el uso del espacio público mediante tarifas, límites horarios y rotación. Experiencias en Quito y Cuenca evidencian mejoras en la disponibilidad y reducción del estacionamiento informal (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2023). No obstante, si las ZER no se acompañan de alternativas como parqueaderos off-street, fiscalización constante y estrategias de comunicación ciudadana, pueden generar rechazo social o desplazamiento del problema hacia zonas no reguladas. En ciudades pequeñas, su implementación exige analizar cuidadosamente la capacidad administrativa del GAD y los impactos económicos en el comercio local.

En relación con el calmado de tráfico comprende intervenciones físicas destinadas a reducir la velocidad de los vehículos y mejorar la seguridad vial, tales como plataformas elevadas, chicanas, estrechamientos y pasos peatonales sobreelevados. El Anuario Nacional de Seguridad Vial evidencia que el exceso de velocidad es una de las principales causas de siniestros en Ecuador (ANT, 2025). Si bien el calmado de tráfico es una medida efectiva, su aplicación requiere criterios técnicos y un análisis de flujos para evitar conflictos operativos o desvíos indeseados. La literatura especializada advierte que, en centros históricos, estas medidas deben complementarse con peatonalizaciones y restricciones al vehículo privado para lograr reducciones sostenidas en el riesgo vial (Duarte, 2023).

En conjunto, estos elementos teóricos y críticos permiten comprender que la movilidad sostenible no depende únicamente de infraestructura, sino de decisiones estratégicas que reconfiguren el uso del espacio urbano, desincentiven el vehículo privado y promuevan modos seguros y equitativos.

1.3. Normativa nacional y local aplicable

El diseño de un Plan de Movilidad Sostenible para Guaranda debe fundamentarse en el marco jurídico vigente a nivel nacional y local, el cual orienta las políticas públicas en materia de transporte, seguridad vial, accesibilidad y gestión del espacio público. Esta normativa proporciona los lineamientos técnicos y legales que permiten garantizar la coherencia institucional, la protección de los derechos ciudadanos y la correcta implementación de las medidas propuestas. A continuación, se presentan las disposiciones más relevantes:

1.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).

La Constitución establece principios fundamentales que enmarcan la movilidad como un derecho asociado al Buen Vivir. El artículo 66 reconoce el derecho a la libre circulación, mientras que los artículos 14 y 395 promueven políticas que protejan el medio ambiente y fomenten modelos de desarrollo sostenibles. Además, el artículo 30 garantiza el derecho a una ciudad segura, inclusiva y accesible, lo cual implica la necesidad de sistemas de movilidad eficientes y equitativos.

1.3.2. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

(LOTTTSV).

La LOTTTSV constituye el principal instrumento jurídico en materia de transporte terrestre. Establece las competencias del Estado y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en la planificación, regulación y control del tránsito. Entre sus ejes centrales destacan:

- La gestión del transporte público y comercial.
- La planificación de la movilidad y el uso del espacio vial.
- La promoción de la seguridad vial mediante infraestructura, control y educación.
- La obligación de implementar medidas que reduzcan siniestros y mejoren la convivencia vial.

Esta ley también asigna competencias específicas a los municipios en lo relacionado al transporte urbano, estacionamientos, señalización y ordenamiento de vías.

1.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

El COOTAD determina las responsabilidades de los GAD municipales en la planificación urbana y la gestión del tránsito. Establece que los municipios deben diseñar planes de movilidad, ordenamiento territorial y transporte público, incorporando criterios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión. Asimismo, faculta a los GAD para regular el uso del suelo, gestionar estacionamientos públicos y organizar sistemas de movilidad alternativos como ciclovías y zonas peatonales.

1.3.4. Plan Nacional de Desarrollo y Agenda Territorial.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) —conocido como "Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir" en períodos previos— incorpora lineamientos para mejorar la movilidad urbana, reducir emisiones y fomentar el transporte sostenible. Dentro de sus objetivos estratégicos se incluyen:

- La promoción de ciudades compactas y resilientes.
- La reducción del uso del automóvil particular.
- El fortalecimiento del transporte público y la movilidad activa.
- La prevención de siniestros viales como componente de seguridad humana.

1.3.5. Normativa del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP).

El MTOP establece regulaciones técnicas en señalización vial, diseño geométrico de vías, seguridad vial e infraestructura para modos no motorizados. Entre las normas técnicas relevantes se encuentran:

- Manual Ecuatoriano de Señalización Vial (2012).
- Normas de diseño geométrico para vías urbanas.
- Lineamientos para ciclovías y pasos peatonales.

Estas directrices son indispensables para garantizar la correcta implementación de las intervenciones propuestas.

1.3.6. Ordenanzas municipales del GAD de Guaranda.

A nivel local, las ordenanzas municipales constituyen el marco normativo específico para la gestión del centro urbano. Entre los aspectos más relevantes están:

- Regulación del uso del suelo en el área histórica.
- Normas para el transporte público urbano.
- Políticas de estacionamiento regulado en vía pública.
- Ordenanzas sobre tránsito, señalización y ocupación del espacio público.
- Regulaciones ambientales relacionadas con ruido y emisiones.

Estas ordenanzas son esenciales para la aplicación de zonas de acceso restringido, redistribución del espacio vial, implementación de ciclovías y control del estacionamiento.

1.3.7. Políticas y lineamientos internacionales.

Si bien no son de cumplimiento obligatorio, organismos como ONU-Hábitat, CEPAL, la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud ofrecen directrices que sirven como referencia para la formulación de planes de movilidad sostenible. Entre ellas destacan:

- Enfoque de ciudades compactas y de proximidad.
- Prioridad a peatones y ciclistas.
- Reducción de emisiones y mitigación del cambio climático.
- Prevención de siniestros viales basada en el enfoque de sistemas seguros.

Estas directrices fortalecen la pertinencia técnica del plan y permiten alinear las políticas locales con estándares internacionales.

1.4. Modelos internacionales de gestión de movilidad

La gestión de la movilidad urbana ha evolucionado de manera significativa en las últimas décadas debido al incremento de la congestión vial, la demanda de transporte más

eficiente y la necesidad de reducir emisiones contaminantes. En respuesta a estos desafíos, diversas ciudades del mundo han implementado modelos innovadores de movilidad sostenible que hoy se consideran referentes internacionales. El análisis de estas experiencias permite identificar estrategias, buenas prácticas y enfoques metodológicos que pueden adaptarse a ciudades intermedias como Guaranda.

1.4.1. Ciudades europeas: movilidad centrada en las personas.

Europa ha sido pionera en el desarrollo de políticas integrales de movilidad sostenible. Ciudades como Copenhague, Ámsterdam, Barcelona y París han adoptado modelos que priorizan los modos activos y desincentivan el uso del automóvil.

Principales lineamientos:

- **Prioridad al peatón y al ciclista:** Copenhague y Ámsterdam desarrollaron extensas redes de ciclovías seguras y conectadas, incentivando la bicicleta como modo principal de transporte.
- **Zonas de bajas emisiones:** Londres, París y Berlín han implementado áreas donde el acceso vehicular está restringido o sujeto a cobro, lo que ha reducido la congestión y mejorado la calidad del aire.
- **Supermanzanas o "superblocks":** Barcelona reorganizó el espacio urbano mediante zonas de tráfico calmado, devolución del espacio público al peatón y regulación estricta del estacionamiento.
- **Multimodalidad e integración tarifaria:** El transporte público se coordina mediante un sistema único de pago y horarios integrados, facilitando la movilidad urbana.

Estos modelos han demostrado que la redistribución del espacio público y la gestión de la demanda vehicular generan entornos urbanos más seguros y saludables.

1.4.2. Experiencias latinoamericanas: adaptación a contextos emergentes.

América Latina ha desarrollado soluciones innovadoras frente a la congestión y el déficit de infraestructura, adaptando estrategias a realidades económicas y sociales distintas de las europeas.

Principales casos de éxito:

- **Bogotá, Colombia:** Con el sistema BRT *TransMilenio*, Bogotá marcó un antes y un después en la gestión del transporte masivo; además impulsó una de las redes de ciclovías más grandes de la región.
- **Quito, Ecuador:** Implementó corredores exclusivos, el sistema de trolebús y más recientemente la primera línea de metro, integrando políticas de movilidad sostenible.
- **Curitiba, Brasil:** Considerada pionera en planificación urbana sostenible, articuló el crecimiento urbano mediante corredores de transporte público masivo.
- **Santiago, Chile:** Adoptó un sistema integrado de transporte público (*RED*) con control de emisiones y mejoras en infraestructura para movilidad activa.

Estas experiencias demuestran que, incluso en contextos con limitaciones económicas, es posible lograr mejoras sustanciales mediante intervenciones bien planificadas y de alto impacto.

1.4.3. Gestión japonesa: eficiencia y cultura de movilidad.

Japón destaca por su eficiencia, puntualidad y cultura de respeto al espacio público.

Aspectos característicos:

- Sistemas ferroviarios de alta capacidad y puntualidad extrema.
- Intermodalidad entre trenes, metro, autobuses y bicicletas.
- Calles de tránsito calmado en zonas residenciales.
- Fuerte cultura de respeto peatonal y cumplimiento de normas.

Este modelo evidencia que la movilidad sostenible también depende de la cultura ciudadana y la educación vial continua.

1.4.4. Enfoque “Vision Zero” y sistemas seguros.

Países como Suecia, Países Bajos, Canadá y Nueva Zelanda han adoptado el enfoque **Visión Zero**, que establece que ninguna muerte en el tránsito es aceptable.

Principios del modelo:

- El error humano es inevitable y el sistema debe estar diseñado para tolerarlo.
- Infraestructura segura: rotondas, cruces elevados, reducción de velocidades.
- Priorización del usuario vulnerable: peatón y ciclista.
- Coordinación entre entidades para prevención de siniestros.

Este enfoque se alinea de manera directa con la planificación de movilidad sostenible y la seguridad vial aplicada a ciudades intermedias.

1.4.5. Elementos comunes en los modelos internacionales.

A pesar de las diferencias contextuales, los modelos exitosos comparten principios esenciales que pueden guiar el diseño del Plan de Movilidad Sostenible para Guaranda:

- Redistribución equitativa del espacio público.
- Priorización de modos sostenibles sobre el vehículo privado.
- Incentivos claros para el uso del transporte público.
- Integración modal y accesibilidad universal.
- Regulación del estacionamiento y control del flujo vehicular.
- Educación vial y participación ciudadana.
- Implementación gradual mediante proyectos piloto.

Estos elementos confirman que la transformación de la movilidad urbana requiere decisiones estratégicas, continuidad institucional y una visión integral que coloque al ser humano en el centro del sistema.

1.5. Importancia de la movilidad sostenible en ciudades intermedias

La movilidad sostenible adquiere una relevancia particular en las ciudades intermedias, ya que estas presentan dinámicas urbanas específicas que requieren estrategias diferenciadas de planificación. A diferencia de las grandes metrópolis, donde los sistemas de transporte suelen estar más desarrollados, las ciudades intermedias enfrentan desafíos vinculados al crecimiento acelerado del parque automotor, a la limitada disponibilidad de espacio vial y a la necesidad de consolidar modelos de movilidad que acompañen su desarrollo económico y territorial.

En este tipo de ciudades, como Guaranda, la congestión vehicular se genera con rapidez debido a la estrechez de las vías, la concentración de actividades en el centro urbano y la falta de alternativas de transporte público eficientes. A ello se suma la presencia de centros históricos con valor patrimonial, donde la ampliación de la infraestructura vial es limitada o no viable. En este contexto, la movilidad sostenible se convierte en una herramienta estratégica para equilibrar la demanda de transporte, mejorar la accesibilidad y preservar la calidad urbana.

La implementación de políticas de movilidad sostenible favorece la creación de entornos urbanos más seguros, saludables y funcionales. La promoción de modos activos, como caminar y usar la bicicleta, contribuye a reducir la congestión, disminuir las emisiones contaminantes y fortalecer la interacción social. Asimismo, el fortalecimiento del transporte público permite garantizar una movilidad más equitativa, especialmente para poblaciones que dependen de este servicio para acceder a educación, trabajo, salud y servicios esenciales.

Otro aspecto clave es la relación entre movilidad sostenible y ordenamiento territorial. Las ciudades intermedias tienen la oportunidad de evitar errores cometidos por grandes urbes —como la expansión indiscriminada o la dependencia excesiva del automóvil— y avanzar hacia modelos de desarrollo compacto, de proximidad y resilientes. Esto implica planificar corredores de transporte bien estructurados, diseñar calles completas que integren a todos los usuarios y recuperar el espacio público como un elemento central de la vida urbana.

Además, la movilidad sostenible aporta beneficios directos en la seguridad vial. Las ciudades intermedias concentran un número significativo de siniestros en zonas urbanas,

frecuentemente relacionados con exceso de velocidad, falta de infraestructura segura y comportamientos de riesgo. La aplicación de principios como el enfoque de “sistema seguro” y el diseño urbano orientado a reducir la velocidad vehicular contribuye a salvar vidas y minimizar la gravedad de los accidentes.

Finalmente, la adopción de estrategias sostenibles en la movilidad impulsa el desarrollo económico local. La mejora en la accesibilidad y en la circulación favorece la actividad comercial, dinamiza el turismo y aumenta la competitividad de la ciudad. Un sistema de movilidad eficiente y sostenible también eleva la calidad de vida de los habitantes, fortalece la cohesión social y posiciona a la ciudad como un territorio más atractivo y funcional.

En síntesis, la movilidad sostenible no solo responde a problemas actuales de congestión en ciudades intermedias, sino que constituye un pilar fundamental para su desarrollo futuro. Su implementación permite gestionar el crecimiento urbano de manera responsable, garantizar el derecho a la movilidad y construir ciudades más saludables, seguras y equitativas.

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD EN GUARANDA

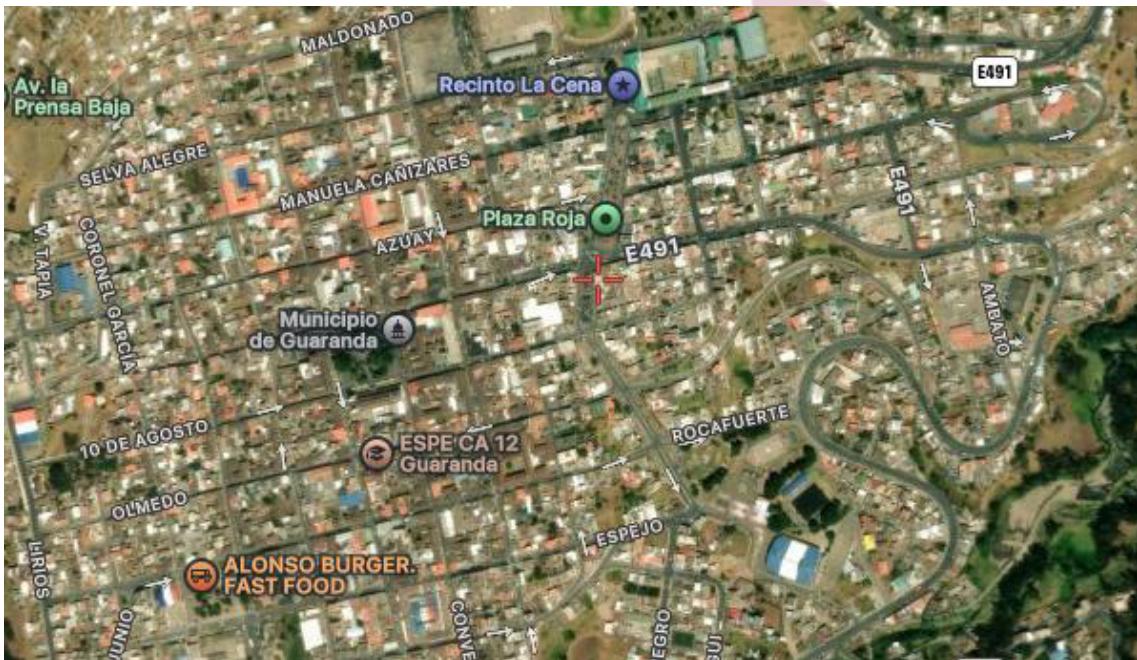


Figura 1. Centro de Guaranda

2.1. Caracterización del área de estudio

El área de estudio se ubica en el centro urbano de la ciudad de Guaranda, capital de la provincia de Bolívar, en la región Sierra del Ecuador. Esta zona constituye el núcleo

administrativo, comercial, cultural y de servicios de la ciudad, concentrando la mayor parte de las actividades económicas y sociales que generan los principales flujos de movilidad. Por sus características geográficas, urbanas y demográficas, el centro de Guaranda presenta dinámicas particulares que influyen directamente en la movilidad y en la congestión vehicular.

Guaranda se encuentra asentada en una topografía irregular, con pendientes pronunciadas y una estructura vial estrecha, típica de los centros históricos andinos. Estas condiciones físicas limitan la expansión de la infraestructura vial y dificultan la implementación de soluciones tradicionales basadas en el ensanchamiento de calles o la construcción de nuevas vías. En consecuencia, la ciudad debe apostar por estrategias de movilidad sostenible que optimicen el uso del espacio existente y prioricen modos alternativos de transporte.

El centro urbano se caracteriza por su alta densidad de actividades y por una configuración de calles angostas, muchas de ellas de carácter patrimonial. En este sector se encuentran edificios institucionales, centros educativos, comercios, mercados, entidades financieras y servicios públicos, que generan una demanda significativa de desplazamientos diarios. La concentración de estos usos y la afluencia de residentes, trabajadores, estudiantes y visitantes convierte al centro en el principal punto de convergencia de la movilidad urbana.

En términos demográficos, Guaranda cuenta con una población que supera los 30.000 333333(30.755 hab. según censo poblacional 2022) habitantes dentro de su área urbana, con un crecimiento moderado pero sostenido en los últimos años, índice de crecimiento

poblacional de 2.1% anual. La expansión de los barrios periféricos ha incrementado la dependencia del transporte motorizado para llegar al centro, lo que intensifica los flujos vehiculares en las horas pico. Además, la limitada cobertura del transporte público y la preferencia creciente por el uso del vehículo particular contribuyen al incremento de la congestión.

La dinámica comercial del centro también juega un papel relevante. Las actividades de carga y descarga, el estacionamiento informal y la presencia de transporte liviano y pesado en horarios de alta demanda generan fricciones en el flujo vehicular. Sumado a ello, la infraestructura peatonal es insuficiente en varios tramos, con veredas angostas o deterioradas que no garantizan una circulación segura y fluida.

Asimismo, el área de estudio presenta una interacción constante entre diferentes modos de transporte: peatones, bicicletas, motocicletas, transporte público, taxis y vehículos particulares. Esta variedad de usuarios, combinada con la limitada capacidad vial, produce puntos críticos donde se concentran conflictos de tránsito, especialmente en intersecciones principales y cerca de zonas de alta actividad comercial.

En síntesis, el centro urbano de Guaranda constituye un espacio complejo donde confluyen factores físicos, sociales y funcionales que condicionan la movilidad. Su configuración histórica, la concentración de actividades y la creciente demanda de transporte hacen necesaria la implementación de un plan de movilidad sostenible que ordene los flujos, priorice al peatón y mejore la eficiencia del sistema en su conjunto.

2.2. Metodología del diagnóstico

La metodología aplicada para el diagnóstico de la movilidad en el centro urbano de Guaranda se basa en un enfoque mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas con el fin de obtener una visión integral del funcionamiento del sistema de movilidad, sus problemáticas y sus principales determinantes. Este enfoque metodológico permite analizar tanto los flujos vehiculares y peatonales como la percepción ciudadana, las características de la infraestructura y los factores contextuales que influyen en la congestión.

El proceso metodológico se organizó en cuatro fases principales: recopilación de información secundaria, trabajo de campo, análisis de datos y validación de resultados.

2.2.1. Recopilación de información secundaria.

En primera instancia se revisó documentación institucional, normativa vigente, estudios previos de movilidad, planes de desarrollo territorial, registros del parque automotor y datos de transporte proporcionados por entidades locales y nacionales. Esta información permitió comprender el contexto urbano, identificar tendencias históricas y establecer una línea base del sistema de movilidad de la ciudad.

También se analizaron mapas, catastro vial, inventarios de infraestructura, registros de siniestros de tránsito y estadísticas municipales, lo que permitió delimitar el área de estudio, identificar puntos críticos preliminares y orientar el diseño del trabajo de campo.

2.2.2. Trabajo de campo.

El trabajo de campo constituyó una fase fundamental para la caracterización real de la movilidad en el centro de Guaranda. Las actividades desarrolladas incluyeron:

- **Aforos vehiculares:** Se realizaron conteos manuales y observacionales en intersecciones estratégicas durante horarios pico (mañana, mediodía y tarde). Se registraron volúmenes de autos, motocicletas, buses, taxis y bicicletas.
- **Aforos peatonales:** Se analizaron los flujos de personas para identificar zonas de alta concentración, puntos de conflicto y condiciones de seguridad vial.
- **Inventario de infraestructura:** Se evaluaron las condiciones físicas de las vías, veredas, señalización, pasos peatonales, mobiliario urbano, ciclovías (existentes o potenciales) y espacios de estacionamiento formal e informal.
- **Registro fotográfico y georreferenciación:** Se documentaron los puntos de congestión, obstáculos en la vía, estacionamiento indebido, puntos inseguros y zonas de conflicto entre usuarios.
- **Observación de comportamiento vial:** Se analizaron patrones de circulación, maniobras de riesgo, tiempos de espera, giros conflictivos, sobreocupación de paradas y prácticas informales de transporte.

2.2.3. Instrumentos cualitativos de análisis.

Para complementar el análisis técnico se incorporaron herramientas cualitativas que permiten comprender dimensiones sociales y perceptuales de la movilidad:

- **Encuestas ciudadanas:** Se consultó a usuarios sobre tiempos de viaje, satisfacción con el transporte público, problemas frecuentes, percepción de seguridad vial y aceptación de posibles medidas sostenibles.

- **Entrevistas semiestructuradas:** Se recogió información de actores clave como transportistas, comerciantes, autoridades municipales y moradores del área de estudio.
- **Análisis participativo:** Se generaron espacios de diálogo que permitieron identificar necesidades, problemáticas y posibles soluciones desde la perspectiva de la comunidad.

2.2.4. Análisis y procesamiento de la información.

Los datos obtenidos se procesaron mediante métodos estadísticos descriptivos, análisis de tendencias y comparación de volúmenes vehiculares por horario y por tipo de usuario. Asimismo, se identificaron patrones espaciales a través de herramientas de mapeo y sistemas de información geográfica (SIG), lo que permitió determinar zonas de mayor demanda y puntos críticos de congestión.

Los resultados del trabajo de campo se integraron con la información secundaria para elaborar un diagnóstico completo que describe la situación actual de la movilidad en el centro urbano y las causas estructurales de los problemas identificados.

2.2.5. Validación de resultados.

Finalmente, los hallazgos fueron contrastados con autoridades locales, técnicos del GAD Municipal y actores involucrados, asegurando coherencia técnica y pertinencia territorial. Esta validación permitió ajustar el diagnóstico y fortalecer su utilidad como insumo para el diseño del Plan de Movilidad Sostenible.

2.3. Análisis del parque automotor

El análisis del parque automotor constituye un elemento clave para comprender la dinámica de movilidad en Guaranda, ya que permite identificar la magnitud y el comportamiento de los vehículos que circulan en la ciudad, así como su impacto directo sobre la congestión, la seguridad vial y el uso del espacio público. En ciudades intermedias como Guaranda, donde la infraestructura vial es limitada y el centro urbano presenta características históricas y geométricas estrechas, el crecimiento del parque automotor genera presiones significativas sobre el sistema de movilidad.

En los últimos años, el parque automotor de Guaranda ha mostrado un crecimiento sostenido, reflejando tendencias nacionales de aumento del uso del vehículo particular. Este crecimiento se ve influenciado por factores como la accesibilidad al crédito, la expansión de zonas periféricas que dependen del transporte motorizado y la percepción del automóvil como medio principal de movilidad. Como resultado, el volumen de vehículos ha incrementado la demanda de espacio vial, provocando congestión en horas pico, especialmente en las vías que convergen hacia el centro histórico.

El parque automotor de la ciudad está compuesto por una diversidad de tipos de vehículos: automóviles particulares, motocicletas, vehículos de transporte público urbano e interparroquial, unidades de carga liviana y pesada, taxis y mototaxis (en sectores puntuales). Cada uno de estos modos presenta patrones de circulación diferentes y aporta de manera diferenciada a la saturación del sistema vial.

2.3.1. Vehículos particulares.

Los vehículos particulares representan el mayor porcentaje del parque automotor. Su uso intensivo durante las horas de máxima demanda genera cuellos de botella en calles estrechas y dificulta la circulación de buses y transporte institucional. Este fenómeno se intensifica debido a la práctica frecuente de estacionamiento en vía pública, muchas veces de manera indebida, lo que reduce la capacidad real de las calles.

2.3.2. Motocicletas.

El crecimiento de motocicletas ha sido uno de los cambios más notorios en Guaranda. Su bajo costo, facilidad de adquisición y agilidad en el tránsito han impulsado su uso, especialmente entre trabajadores jóvenes y repartidores. Si bien ocupan menos espacio físico, su comportamiento en el tránsito puede generar situaciones de riesgo cuando circulan entre vehículos, realizan maniobras bruscas o estacionan en zonas no autorizadas. También contribuyen a la congestión en intersecciones de alto flujo.

2.3.3. Transporte público.

El transporte público urbano, conformado principalmente por buses, presenta una flota que en algunos casos no se ajusta a estándares modernos de eficiencia y accesibilidad. Las rutas que convergen en el centro generan acumulación de unidades en determinadas calles, especialmente en zonas de parada. Además, la falta de carriles exclusivos y la coexistencia con vehículos particulares disminuyen su velocidad comercial y reduzcan su atractivo como alternativa al automóvil.

2.3.4. Vehículos de carga.

Las unidades de carga liviana y pesada desempeñan un papel importante en la dinámica comercial del centro. Sin embargo, sus operaciones de carga y descarga en horarios de alta demanda generan obstrucciones temporales del flujo vehicular. La presencia de camiones en vías estrechas provoca congestión y reduce la seguridad para peatones y ciclistas.

2.3.5. Taxis y transporte informal.

Los taxis constituyen un componente relevante del parque automotor. Si bien cumplen una función esencial para la movilidad, el exceso de unidades en determinados horarios y prácticas como el estacionamiento prolongado en zonas de alta demanda contribuyen a la saturación del espacio vial. En algunos sectores, la presencia de transporte informal genera conflictos por competencia desordenada y ocupación indebida de la vía.

2.3.6. Impacto del parque automotor en la movilidad.

El incremento del parque automotor genera impactos directos sobre la movilidad en Guaranda:

- **Congestión recurrente** en el centro urbano, especialmente en intersecciones con alta convergencia de flujos.
- **Reducción de la velocidad promedio**, que afecta la eficiencia del transporte público.
- **Aumento del riesgo de siniestros**, en especial entre motocicletas, peatones y vehículos particulares.

- **Presión sobre los espacios de estacionamiento**, tanto formales como informales.
- **Mayor contaminación ambiental y acústica**, debido a la saturación vehicular.

El análisis evidencia que, sin una gestión adecuada del parque automotor, la congestión se intensificará en los próximos años. Esto refuerza la necesidad de implementar estrategias como regulación del estacionamiento, mejora del transporte público, priorización del peatón, fomento de la movilidad activa y medidas de gestión de la demanda vehicular.

2.4. Flujos vehiculares y peatonales

El análisis de los flujos vehiculares y peatonales constituye un componente esencial del diagnóstico de movilidad, ya que permite comprender cómo se desplazan los diferentes usuarios dentro del área de estudio y en qué puntos se generan mayores conflictos, demoras o riesgos. En el centro urbano de Guaranda, donde convergen actividades comerciales, institucionales y educativas, los flujos presentan patrones específicos asociados a la morfología vial, la concentración de servicios y los hábitos de movilidad de la población.

Los horarios con mayor demanda de desplazamientos se registran en la mañana (07:00–09:00), al mediodía (12:00–14:00) y en la tarde (17:00–19:00), coincidiendo con las horas de ingreso laboral y estudiantil, actividades comerciales y retorno a los hogares. En estos períodos, la capacidad de las vías del centro se ve sobrepasada, generando congestión en intersecciones clave y tiempos de viaje elevados.

2.4.1. Flujos vehiculares.

Los aforos vehiculares realizados en puntos estratégicos del área de estudio evidencian una alta concentración de automóviles particulares y motocicletas, seguidos por

buses urbanos, taxis y vehículos de carga. Las vías con mayor volumen de tráfico suelen ser aquellas que conectan directamente con los barrios periféricos y las avenidas de acceso a la ciudad, generando cuellos de botella al ingresar al centro histórico.

Entre los patrones observados se destacan:

- **Alta densidad de vehículos particulares** en horas pico, lo que reduce significativamente la velocidad de circulación.
- **Acumulación de buses y taxis** en zonas de parada y frente a instituciones educativas o administrativas.
- **Interferencias en el flujo** por maniobras de estacionamiento, carga y descarga o giros no permitidos.
- **Motocicletas que circulan entre carriles**, generando riesgos y contribuyendo al desorden vial.
- **Saturación en intersecciones críticas**, donde los tiempos de espera aumentan debido a la limitada capacidad vial.

Los flujos vehiculares registran variaciones por día de la semana, con mayor volumen entre lunes y viernes y una reducción moderada durante los fines de semana, aunque con picos asociados a actividades recreativas y eventos locales.

2.4.2. Flujos peatonales.

El flujo peatonal es uno de los elementos más importantes en el centro urbano debido al carácter comercial y administrativo de la zona. Los aforos realizados muestran que las

veredas y pasos peatonales soportan una alta demanda, especialmente cerca de mercados, edificios públicos, centros educativos y paradas de transporte.

Entre los hallazgos más relevantes se identifican:

- **Concentración de peatones en aceras angostas**, lo que genera incomodidad y disminuye la seguridad.
- **Cruces frecuentes fuera de zonas habilitadas**, debido a la falta de pasos peatonales bien diseñados o a la distancia entre ellos.
- **Conflictos entre peatones y vehículos**, particularmente en intersecciones sin semaforización o con señalización deficiente.
- **Uso intensivo del espacio público** por parte de estudiantes, comerciantes y usuarios del transporte público.
- **Mayor flujo peatonal en horarios comerciales**, especialmente entre las 10:00 y las 13:00.

El análisis también evidencia que la infraestructura peatonal actual no responde plenamente a las necesidades de los usuarios, ya que en algunos tramos presenta discontinuidades, obstrucciones o deterioro, lo que limita la accesibilidad y la seguridad.

2.4.3. Interacción entre flujos vehiculares y peatonales.

La coexistencia de ambos flujos dentro de un espacio urbano reducido genera conflictos recurrentes. Las intersecciones donde confluyen grandes volúmenes de vehículos y peatones presentan:

- Riesgo elevado de siniestros.

- Reducción significativa de la velocidad vehicular.
- Aumento de los tiempos de espera para ambos usuarios.
- Desorden en el uso del espacio público.

Estas condiciones reflejan la necesidad de medidas integrales como ampliación de veredas, mejoramiento de señalización, implementación de pasos seguros, zonas peatonales y gestión de tránsito basada en movilidad sostenible.

2.4.5 Mapa de Flujos Vehiculares en Horas Pico

El mapa temático de flujos vehiculares refleja las intensidades de tránsito registradas en las principales intersecciones del centro histórico durante las horas pico (07:00–09:00 y 17:00–19:00). Las mediciones muestran:

- **Av. Guayaquil – Av. Atahualpa:** >900 veh/h, nivel de servicio E, saturación por uso intensivo de vehículos privados.
- **Calle Antonio José de Sucre – 9 de Abril:** 650–750 veh/h, congestión moderada con frecuentes colas de espera.
- **Calle Ambato – 10 de Agosto:** entre 550–600 veh/h, afectada por detenciones debido al estacionamiento informal.

2.4.6 Mapa de Zonas Escolares y Áreas Sensibles

El mapa de zonas escolares identifica las instituciones educativas localizadas dentro o próximas al centro urbano, las cuales generan picos de tránsito adicionales en horarios específicos (07:00, 12:30 y 17:00). Entre ellas:

- Escuela “Isabel de Godín”

- Unidad Educativa “San Pedro de Guanujo” (sede urbana)
- Centro Infantil Municipal
- Instituciones de educación inicial ubicadas en el perímetro comercial

2.4.7 Interpretación técnica del mapa:

Las zonas escolares se superponen con las vías de mayor flujo vehicular, lo cual incrementa el riesgo de atropellos y congestión temporal. El análisis espacial confirma la urgencia de implementar:

- Cruces seguros
- Señalización vertical y horizontal
- Plataformas elevadas (“zonas 30”)
- Restricción de estacionamiento en horarios críticos

Estas medidas se justifican por los patrones de movilidad peatonal infantil, que deben ser priorizados como usuarios vulnerables.

2.4.8 Mapa de Rutas del Transporte Público

A partir del trazado actual, el mapa de rutas evidencia:

- Sobreposición de hasta **tres rutas** en un mismo tramo (especialmente por Av. Guayaquil).
- Falta de conectividad directa entre barrios periféricos sin pasar por el centro.
- Ausencia de paradas definidas: los operadores realizan detenciones a demanda.
- Velocidad comercial reducida (8–12 km/h) por congestión y paradas no autorizadas.

2.4. 9 Mapa de Puntos Críticos de Siniestros Viales (“Black Spots”)

Con base en datos de la ANT y levantamiento local, el mapa identifica los puntos con mayor incidencia de siniestros en los últimos tres años:

- **Av. Atahualpa – Av. Guayaquil:** choques por alcance y colisiones laterales.
- **Calle Ambato – Sucre:** atropellos a peatones, especialmente en horario nocturno.
- **Calle 9 de Abril – Bolívar:** conflictos entre motociclistas y vehículos particulares

2.5. Identificación de puntos críticos de congestión

La identificación de puntos críticos de congestión constituye una etapa fundamental en el diagnóstico de movilidad, ya que permite determinar las zonas del centro urbano de Guaranda donde se presentan mayores retrasos, conflictos viales y acumulación de vehículos. Estos puntos críticos suelen surgir debido a la combinación de factores como la geometría vial, la concentración de actividades, la falta de regulación del tránsito, el estacionamiento indebido y la interacción entre múltiples modos de transporte.

A partir de los aforos vehiculares y peatonales, las observaciones de campo y el análisis de la infraestructura, se identificaron varios sectores donde la capacidad vial es insuficiente para atender la demanda, generando colas, demoras y riesgos para la seguridad vial.

2.5.1. Intersecciones con alta demanda vehicular.

Las intersecciones del centro urbano presentan saturación durante los horarios pico debido a la convergencia de flujos provenientes de los barrios periféricos y del tránsito interno. Entre los puntos más críticos se cuentan:

- Intersecciones principales que conectan el centro con vías de mayor jerarquía, donde el flujo vehicular supera la capacidad de la infraestructura.
- Cruces sin semaforización o con semáforos no sincronizados, lo que provoca acumulación de vehículos y maniobras de riesgo.
- Intersecciones cercanas a instituciones educativas y administrativas, donde el flujo de ingreso y salida aumenta significativamente en determinados horarios.

Estas intersecciones presentan tiempos de espera elevados, afectando tanto a vehículos particulares como al transporte público.

2.5.2. Vías estrechas con restricciones geométricas.

La morfología del centro histórico de Guaranda, caracterizada por calles angostas y pendientes pronunciadas, dificulta la circulación fluida de vehículos. Los puntos críticos se asocian a:

- Calles con un solo carril efectivo, donde cualquier maniobra de estacionamiento o detención bloquea el flujo.
- Tramos con visibilidad reducida, que obligan a disminuir la velocidad y generan demoras adicionales.
- Vías que no permiten giros amplios para vehículos de carga, provocando obstrucciones temporales.

En estos sectores, la geometría de la vía limita la implementación de soluciones convencionales, lo que hace necesario adoptar estrategias de movilidad sostenible más creativas.

2.5.3. Zonas de alta actividad comercial.

Los puntos críticos también se concentran en áreas donde el comercio formal e informal ocupa el espacio público, afectando la circulación. Entre los factores determinantes se encuentran:

- Carga y descarga en horarios de alta demanda, que interrumpen la fluidez vehicular.
- Estacionamiento informal, especialmente de motocicletas y vehículos particulares.
- Ocupación del espacio peatonal, obligando a los peatones a circular por la calzada.

Estas zonas generan conflictos permanentes entre peatones, vehículos y vendedores ambulantes, reduciendo la capacidad efectiva de la vía.

2.5.4. Paradas de transporte público y zonas de ascenso/descenso.

Las paradas de buses y taxis en el centro constituyen puntos de congestión debido a:

- Sobreocupación de las paradas, donde confluyen varias unidades al mismo tiempo.
- Detenciones prolongadas, especialmente en buses que esperan pasajeros.
- Falta de bahías adecuadas, lo que obliga a los vehículos a detenerse sobre el carril de circulación.

Esta situación afecta directamente la velocidad comercial de los buses y genera demoras para todos los usuarios.

2.5.5. Puntos de conflicto con peatones.

La interacción entre flujos vehiculares y peatonales contribuye a la congestión en sectores donde:

- Existen pasos peatonales insuficientes o mal ubicados, generando cruces espontáneos.
- Los peatones deben compartir el espacio con vehículos, especialmente en aceras estrechas.
- La señalización es limitada o poco visible, lo que provoca incertidumbre en los usuarios.

Estos puntos de conflicto también presentan mayores riesgos de siniestros viales.

2.5.6. Factores transversales que intensifican la congestión.

Además de los factores específicos de cada punto, se identificaron elementos transversales que amplifican la congestión en el centro urbano:

- Estacionamiento en vía pública sin regulación efectiva.
- Falta de sincronización semafórica.
- Ausencia de infraestructura exclusiva para transporte público.
- Crecimiento acelerado del parque automotor.

- Limitaciones físicas del centro histórico.

La combinación de estos elementos refuerza la necesidad de intervenciones integrales que ordenen el tránsito, prioricen modos sostenibles y mejoren la gestión del transporte.

2.6. Evaluación del transporte público

El transporte público constituye uno de los elementos centrales del sistema de movilidad del centro urbano de Guaranda. Su desempeño define en gran medida la eficiencia general del tránsito, la accesibilidad de la población y la viabilidad de alternativas más sostenibles frente al uso del vehículo particular. El análisis realizado integra observación directa, aforos, entrevistas con usuarios y conductores, así como la revisión de la infraestructura y la operación de las rutas.

2.6.1. Cobertura del sistema y accesibilidad.

El sistema de transporte público en Guaranda está conformado principalmente por buses urbanos y unidades inter parroquiales que ingresan diariamente al centro de la ciudad. En términos de cobertura territorial, el servicio conecta de manera relativamente adecuada los barrios de la periferia con el centro urbano, aunque la accesibilidad presenta diferencias dependiendo de la topografía, la densidad poblacional y la calidad de las vías.

La accesibilidad también se ve afectada por la ubicación y el estado de las paradas. Muchas paradas carecen de señalización homogénea, iluminación o infraestructura mínima como techos o bancas. En ciertos tramos, las distancias entre paradas son demasiado amplias

o están ubicadas en zonas con veredas angostas o deterioradas, lo que afecta a personas mayores, niños, embarazadas y personas con movilidad reducida.

2.6.2. Frecuencia y regularidad del servicio.

Los registros de campo evidencian que la frecuencia de los buses es variable y no siempre se corresponde con la demanda en horas pico. En los períodos de mayor afluencia, se produce un fenómeno de **acumulación de unidades** en el centro urbano, lo que genera congestión, competencia entre buses y detenciones prolongadas. Esta situación reduce la velocidad comercial del servicio e incrementa la percepción negativa por parte de los usuarios.

En las horas valle, por el contrario, los intervalos entre buses pueden ser demasiado largos, dificultando la movilidad de quienes dependen del transporte público para realizar actividades laborales, comerciales o educativas.

2.6.3. Operación de rutas y superposición de recorridos.

La evaluación muestra que existe una superposición significativa de rutas en ciertos corredores principales del centro urbano. Esto implica que varias líneas circulan por los mismos tramos, lo que incrementa la presión sobre vías estrechas y reduce la eficiencia operativa. Esta superposición no necesariamente responde a una planificación estratégica, sino a la evolución histórica del sistema y acuerdos operativos entre cooperativas.

La falta de redistribución de rutas provoca un sobrecargado de vehículos en unas zonas y una deficiente cobertura en otras, generando desequilibrios que afectan la movilidad de los residentes.

2.6.4. Infraestructura asociada.

Uno de los problemas más notorios es la ausencia de infraestructura adecuada para el transporte público. En el centro urbano:

- Las paradas no cuentan con bahías de estacionamiento, lo que obliga a los buses a detenerse sobre el carril principal.
- Varias paradas se encuentran demasiado próximas entre sí, generando detenciones repetidas y pérdida de fluidez.
- La señalización para indicar las zonas de ascenso y descenso es insuficiente, ambigua o inexistente.
- No existe infraestructura exclusiva para el transporte público, como carriles preferenciales o zonas de seguridad peatonal.

La falta de infraestructura adecuada produce fricción entre buses, taxis, motocicletas y vehículos particulares, provocando maniobras riesgosas y aumentando la congestión.

2.6.5. Calidad del servicio y percepción ciudadana

Las encuestas aplicadas a los usuarios revelan que la percepción del transporte público es mixta. Entre los aspectos positivos destacan la relativa facilidad para encontrar rutas hacia el centro y el bajo costo del pasaje en comparación con otros medios de transporte. Sin embargo, los aspectos negativos son predominantes:

- Tiempos de espera impredecibles.

- Saturación de pasajeros en horas pico.
- Conducción brusca o maniobras inseguras.
- Detenciones fuera de las paradas autorizadas.
- Competencia entre buses por captar pasajeros.

La percepción de inseguridad se incrementa cuando las unidades circulan a velocidades inadecuadas o realizan adelantamientos en zonas no permitidas.

2.6.6. Seguridad vial asociada a la operación.

La operación del transporte público influye directamente en la seguridad vial del centro urbano. Se observaron prácticas que incrementan el riesgo:

- Detenciones repentinas en vías estrechas.
- Obstaculización de pasos peatonales.
- Giros amplios o maniobras abruptas para recoger pasajeros.
- Circulación a velocidades superiores a las permitidas en zonas de alto flujo peatonal.

Estas prácticas no solo afectan a peatones y ciclistas, sino también a los mismos pasajeros a bordo, quienes pueden sufrir caídas o golpes debido al frenado brusco.

2.6.7. Impacto del transporte público en la congestión.

El transporte público debería ser un factor que contribuya a la reducción del tráfico vehicular; sin embargo, la evaluación muestra que, en su estado actual, también **agrava la congestión** en el centro urbano por:

- Acumulación simultánea de unidades en paradas sin bahías.
- Superposición de rutas en un mismo tramo.
- Detenciones prolongadas para recoger o esperar pasajeros.
- Competencia entre buses que altera los flujos.

Pese a ello, el transporte público tiene un alto potencial para reducir la dependencia del automóvil particular, siempre que se implementen medidas de reordenamiento y control.

2.6.8. Oportunidades de mejora.

Del análisis se derivan oportunidades claras:

- Reestructuración integral de rutas para eliminar superposiciones.
- Implementación de paradas modernas con accesibilidad universal.
- Establecimiento de zonas exclusivas o preferenciales para buses.
- Regulación estricta de tiempos de detención.
- Capacitación continua para conductores en seguridad vial y trato al usuario.
- Integración de tecnologías de control (GPS, paneles de frecuencia, monitoreo operativo).

Estas medidas permitirán convertir al transporte público en el eje central de la movilidad sostenible de Guaranda.

2.7. Infraestructura existente (vial, peatonal, ciclista)

La infraestructura urbana es uno de los elementos más determinantes en la dinámica de movilidad del centro de Guaranda. Su morfología, características físicas y estado de conservación influyen directamente en la seguridad vial, la fluidez del tránsito y la accesibilidad de los distintos usuarios. El análisis realizado considera tres componentes principales: infraestructura vial, infraestructura peatonal e infraestructura ciclista, evaluando sus condiciones actuales, limitaciones y potencial para la movilidad sostenible.

2.7.1. Infraestructura vial.

La infraestructura vial del centro urbano presenta características propias de un centro histórico andino: calles estrechas, pendientes pronunciadas, intersecciones de geometría limitada y una capacidad vial reducida. Estos factores, combinados con el aumento del parque automotor, generan constantes congestiones y conflictos entre vehículos.

a) Tipología y capacidad de las vías

- Predominan vías de calle estrecha, con uno o dos carriles, lo que dificulta el tránsito fluido en horas pico.
- Muchas calles no permiten giros amplios, complicando la circulación de vehículos de carga.

- Existen tramos con visibilidad reducida, lo que obliga a disminuir la velocidad e incrementa los riesgos viales.
- La ausencia de carriles exclusivos para buses genera fricción con vehículos particulares y motocicletas.
- b) Intersecciones y control
- Varias intersecciones carecen de semaforización o presentan semáforos con sincronización deficiente.
- La señalización horizontal en algunos tramos está desgastada o es poco visible.
- La señalización vertical es irregular: existen señales ausentes, mal ubicadas o poco legibles.
- En zonas críticas, la geometría de la intersección no corresponde a estándares modernos de seguridad vial.
- c) Estado de la calzada
- Se observaron baches, agrietamientos y parches en varias calles, lo que afecta el tránsito y la seguridad.
- La calzada presenta desgaste natural por pendiente y escorrentía en épocas lluviosas.
- En ciertos puntos, la falta de mantenimiento reduce aún más la capacidad operativa del carril.

2.7.2. Infraestructura peatonal.

El análisis de la infraestructura peatonal revela una serie de debilidades que afectan la movilidad activa y la seguridad de los transeúntes. Las veredas estrechas y la ausencia de cruces seguros limitan el desplazamiento eficiente y ponen en riesgo a los peatones.

a) Ancho y continuidad de veredas

- La mayoría de veredas en el centro histórico presenta ancho reducido, insuficiente para soportar el flujo peatonal.
- En tramos comerciales, la vereda se ve invadida por ventas informales, mobiliario o vehículos estacionados.
- Existen discontinuidades en las veredas, generando barreras para personas con movilidad reducida.
- b) Accesibilidad universal
- Muchas veredas carecen de rampas de acceso en esquinas.
- Existen obstáculos como postes, escalones y desniveles que dificultan el desplazamiento de adultos mayores o personas con discapacidad.
- La señalización táctil es inexistente, lo que afecta a usuarios con discapacidad visual.

c) Pasos peatonales y seguridad

- Los pasos peatonales están presentes en algunos puntos, pero muchos se encuentran desgastados o mal ubicados.
- En intersecciones críticas, los peatones deben cruzar sin apoyo de semáforos o señalización clara.
- La falta de “zonas refugio” en cruces de alto flujo incrementa el riesgo.
- d) Iluminación
- La iluminación es insuficiente en ciertos corredores, especialmente en horarios nocturnos.
- La baja visibilidad incrementa el riesgo de atropellos y reduce la visibilidad.

2.7.3. Infraestructura ciclista.

Actualmente, Guaranda no cuenta con una infraestructura ciclista formalmente establecida, lo que limita de manera significativa el uso seguro y cotidiano de la bicicleta como medio de transporte. La ausencia de infraestructura destinada a ciclistas incrementa los riesgos y desincentiva la movilidad activa.

a) Ausencia de ciclovías

- No existen ciclovías segregadas, compartidas ni señalizadas dentro del centro urbano.

- Los ciclistas deben compartir la vía con vehículos, lo que incrementa el riesgo de incidentes.
- La topografía irregular exige rutas estratégicas que aún no han sido planificadas.

b) Estacionamientos para bicicletas

- Los espacios de parqueo para bicicletas son escasos o inexistentes.
- La falta de seguridad en espacios públicos desmotiva el uso de bicicletas.

c) Cultura ciclista limitada

- El uso de la bicicleta se ha visto más como una actividad recreativa que como una alternativa de transporte.
- No existen campañas ni incentivos para promover su adopción.
- La convivencia entre ciclistas y vehículos motorizados carece de regulación clara.

2.7.4. Evaluación integral de la infraestructura existente.

La evaluación de la infraestructura vial, peatonal y ciclista confirma que el centro de Guaranda presenta un déficit significativo de infraestructura sostenible, lo que afecta directamente:

- La movilidad activa,
- La seguridad vial,
- La eficiencia del transporte público,

- Los tiempos de viaje,
- Y la calidad del espacio público.

El principal reto radica en la estrechez de la estructura urbana, heredada de su desarrollo histórico, que limita la posibilidad de ampliaciones convencionales. Por ello, las soluciones deberán enfocarse en:

- Redistribución del espacio existente,
- Intervenciones tácticas,
- Mejoras de bajo costo,
- Priorización de usuarios vulnerables,
- Y regulación más estricta del uso de la vía.

2.8. Situación del estacionamiento en el centro urbano

La situación del estacionamiento en el centro urbano de Guaranda constituye uno de los factores de mayor incidencia en la congestión vehicular y en la calidad del espacio público. Debido a la limitada infraestructura vial, la alta concentración de actividades comerciales y administrativas, y la creciente presencia de vehículos particulares y motocicletas, el estacionamiento se ha convertido en un elemento crítico para la movilidad de la ciudad. El análisis realizado evidencia que el estacionamiento no regulado, la escasez de espacios formales y la ocupación indebida de la vía pública afectan directamente el flujo vehicular, la seguridad peatonal y la eficiencia del transporte público.

2.8.1. Disponibilidad y distribución del estacionamiento.

El centro urbano presenta una oferta muy limitada de estacionamientos formales, tanto públicos como privados. La mayoría de establecimientos comerciales no cuenta con áreas propias para estacionar, lo que incrementa la demanda sobre las vías públicas. Los espacios disponibles suelen concentrarse alrededor de instituciones públicas y en algunas calles secundarias, lo que genera desequilibrios entre las zonas con alta actividad comercial y aquellas más residenciales.

En horas pico, la demanda supera ampliamente la oferta, creando presión sobre aceras, esquinas y zonas donde está prohibido estacionar. Esta saturación provoca que los automovilistas recurran a prácticas informales como estacionamiento en doble fila o sobre pasos peatonales.

2.8.2. Estacionamiento en vía pública y su impacto.

El estacionamiento en vía pública es el más utilizado en el centro de Guaranda; sin embargo, su uso actual presenta múltiples problemáticas:

a) Ocupación de carriles de circulación

- En calles estrechas, el estacionamiento a un lado de la vía reduce la capacidad operativa del tránsito a un solo carril.
- La disminución del espacio útil genera cuellos de botella y congestión en intersecciones.

b) Estacionamiento en segunda fila

- Es una práctica recurrente, especialmente por parte de vehículos que realizan compra rápida, entregas o carga y descarga.
- Esta conducta obstaculiza completamente los flujos vehiculares y genera riesgos para motociclistas y peatones.

c) Afectación a la movilidad peatonal

- En numerosos tramos, los vehículos ocupan parte de las veredas, obligando a los peatones a descender a la calzada.
- Esta situación incrementa el riesgo de atropellos y limita la accesibilidad universal.

d) Conflicto con el transporte público

- La ocupación indebida de las paradas obliga a los buses a detenerse en la calzada, interrumpiendo el tráfico.
- Esto genera retardos y reduce la velocidad comercial del transporte público.

2.8.3. Estacionamiento de motocicletas.

El crecimiento acelerado del parque de motocicletas ha generado un nuevo conjunto de desafíos:

- Las motocicletas suelen estacionarse de manera informal sobre veredas, esquinas o zonas no autorizadas.

- La falta de espacios exclusivos fomenta conductas desordenadas y reduce la disponibilidad de espacio para peatones.
- En horas pico, la concentración de motocicletas en puntos estratégicos crea obstáculos visuales para conductores y peatones.

Si bien ocupan menos espacio que los automóviles, su desorganización multiplica conflictos viales.

2.8.4. Zonas de carga y descarga.

El centro urbano no cuenta con una regulación efectiva para la carga y descarga comercial, lo que origina:

- Detenciones prolongadas de vehículos de carga en carriles de circulación.
- Obstrucción del tránsito en zonas de alta actividad comercial.
- Maniobras de retroceso peligrosas en calles de pendiente pronunciada.

La ausencia de horarios asignados y de bahías exclusivas agrava estos problemas.

2.8.5. Estacionamientos privados y su contribución.

Los estacionamientos privados existentes tienen capacidad limitada y se orientan principalmente a clientes de establecimientos específicos. Su contribución a la movilidad urbana es reducida debido a:

- Horarios restringidos.
- Tarifas variables que desincentivan su uso prolongado.

- Ubicación en zonas secundarias que no absorben la demanda crítica del centro.

2.8.6. Prácticas informales y falta de control.

El análisis de campo identificó prácticas informales que afectan gravemente el ordenamiento urbano:

- “Cuidadores de carros” que ocupan espacios públicos y condicionan el estacionamiento.
- Conductores que manipulan o retiran señalización para estacionarse.
- Baja intervención municipal en horarios específicos, lo que genera sensación de impunidad.

Estas prácticas consolidan un entorno donde las normas no se cumplen ni se perciben como necesarias.

2.8.7. Impacto del estacionamiento en la congestión.

La situación actual del estacionamiento en el centro urbano genera impactos relevantes:

- Reducción del ancho efectivo de la vía.
- Aumento de tiempos de viaje y demoras en intersecciones.
- Riesgos para peatones que deben utilizar la calzada.
- Competencia desordenada por espacios, generando maniobras riesgosas.
- Afectación directa al transporte público, que pierde eficiencia y fluidez.

En síntesis, el estacionamiento es uno de los principales detonantes de la congestión en Guaranda.

2.8.8. Necesidad de ordenamiento y regulación.

El diagnóstico evidencia la urgencia de implementar:

- Zonas de estacionamiento regulado o tarifado.
- Bahías exclusivas para carga y descarga con horarios definidos.
- Espacios específicos para motocicletas.
- Mayor control municipal y sanciones efectivas.
- Campañas educativas sobre uso adecuado del espacio público.
- Alternativas estructuradas de estacionamiento fuera del centro histórico.

Un ordenamiento adecuado no solo reducirá la congestión, sino que permitirá recuperar espacio público y mejorar la seguridad vial.

2.9. Percepción ciudadana y cultura de movilidad

La percepción ciudadana y la cultura de movilidad constituyen componentes esenciales para comprender el funcionamiento real del sistema de transporte y las posibilidades de implementación de estrategias sostenibles. La movilidad urbana no depende únicamente de la infraestructura disponible, sino también de los hábitos, expectativas, necesidades y comportamientos de los usuarios. Por esta razón, la opinión de la ciudadanía es un indicador clave para entender los problemas que afectan al centro urbano de Guaranda y para diseñar intervenciones que sean socialmente aceptadas.

Para evaluar la percepción ciudadana, se aplicaron encuestas estructuradas y entrevistas breves a peatones, conductores, motociclistas, ciclistas y usuarios del transporte público. Los resultados muestran patrones claros relacionados con la valoración del sistema de movilidad, el uso de modos de transporte y la disposición al cambio.

2.9.1. Percepción sobre la congestión y el tráfico.

La mayoría de los encuestados identifica la congestión como el principal problema de movilidad del centro urbano. Las causas señaladas con mayor frecuencia incluyen:

- Exceso de vehículos particulares.
- Estacionamiento indebido.
- Mal comportamiento de motociclistas.
- Falta de orden en el transporte público.
- Vías estrechas y saturación en horas pico.

Los ciudadanos perciben que el tráfico se ha incrementado notablemente en los últimos años, lo que afecta el tiempo de viaje, genera estrés y reduce la calidad de vida urbana.

2.9.2. Percepción del transporte público.

La valoración del transporte público es variada, pero predominan las opiniones negativas asociadas a:

- Tiempos de espera inconsistente.

- Saturación de buses en horarios pico.
- Maniobras agresivas o inseguras por parte de conductores.
- Paradas sin señales claras o sin infraestructura adecuada.
- Frecuencia irregular y superposición de rutas.

Aun así, una parte significativa de los encuestados reconoce que el transporte público es necesario y que mejorarlo sería clave para reducir el uso del vehículo particular.

2.9.3. Percepción de la movilidad peatonal.

Los usuarios consideran que caminar en el centro de Guaranda es una actividad frecuente pero muchas veces poco segura. Los aspectos más mencionados son:

- Veredas angostas que obligan a caminar por la calzada.
- Invasión de veredas por motocicletas, comercios o automóviles.
- Falta de pasos peatonales claros y señalizados.
- Iluminación insuficiente en ciertas calles.
- Sensación de vulnerabilidad en cruces de alto flujo vehicular.

La mayoría de peatones manifiesta temor en intersecciones sin semáforos o donde los vehículos no respetan la prioridad del peatón.

2.9.4. Percepción sobre el uso de bicicleta y modos activos.

La movilidad ciclista es percibida de manera positiva como alternativa saludable y económica. Sin embargo, la ciudadanía identifica varias limitaciones:

- Ausencia total de ciclovías.
- Riesgo elevado al compartir vía con vehículos motorizados.
- Falta de estacionamientos seguros para bicicletas.
- Escasa cultura vial entre ciclistas y conductores.

A pesar de ello, un alto porcentaje de encuestados expresó disposición a utilizar la bicicleta si existieran condiciones seguras e infraestructura adecuada.

2.9.5. Cultura de movilidad y comportamientos viales.

El análisis revela que la cultura de movilidad en Guaranda presenta desafíos importantes:

- a) Predominio del vehículo particular

Existe una fuerte preferencia por el automóvil como símbolo de comodidad, rapidez y estatus, incluso en trayectos cortos que podrían realizarse caminando.

- b) Conductas de riesgo en la vía

- Estacionamiento en doble fila.
- Invasión de pasos peatonales.
- Cruces peatonales fuera de las zonas habilitadas.
- Uso de motocicletas para maniobras bruscas o adelantamientos indebidos.

- c) Respeto limitado a la normativa

Muchos ciudadanos perciben que las normas de tránsito se cumplen de manera inconsistente y que el control municipal es insuficiente.

d) Falta de educación vial

Tanto peatones como conductores reconocen la necesidad de campañas de educación vial más frecuentes y accesibles.

2.9.6. Disposición ciudadana al cambio.

Uno de los hallazgos más relevantes es que la mayoría de ciudadanos muestra disposición positiva hacia cambios estructurales en la movilidad, siempre que:

- Mejoren la seguridad.
- Reduzcan la congestión.
- No afecten excesivamente sus tiempos de viaje.
- Se apliquen de manera progresiva y socializada.

Los ciudadanos expresan apoyo a:

- Ampliación de veredas.
- Regulación del estacionamiento.
- Zonas peatonales en sectores patrimoniales.
- Mejora del transporte público.
- Implementación de ciclovías.

Este respaldo social es un indicador clave para la viabilidad del Plan de Movilidad Sostenible.

2.9.7. Conclusiones de la percepción ciudadana.

El análisis permite concluir que:

- La ciudadanía identifica claramente los problemas de movilidad y demanda soluciones urgentes.
- Existe una percepción generalizada de inseguridad vial, especialmente para peatones.
- El transporte público no satisface plenamente las expectativas de los usuarios.
- Hay interés en adoptar modos activos si existieran mejores condiciones.
- La cultura vial necesita fortalecerse mediante educación, comunicación y control.

La percepción ciudadana confirma la necesidad y relevancia del plan, y sirve como guía para priorizar intervenciones con alto impacto social.

2.10. Principales problemáticas detectadas

El diagnóstico integral del sistema de movilidad en el centro urbano de Guaranda permitió identificar un conjunto de problemáticas estructurales que explican la congestión vehicular, la inseguridad vial y la limitada accesibilidad para peatones y ciclistas. Estas problemáticas no se manifiestan de manera aislada; por el contrario, interactúan entre sí y retroalimentan un sistema que funciona de manera ineficiente. A continuación, se sintetizan

las principales dificultades detectadas, clasificadas según su origen y su impacto en la movilidad urbana.

2.10.1. Saturación vehicular y crecimiento del parque automotor.

El incremento constante del parque automotor, especialmente de automóviles particulares y motocicletas, supera la capacidad vial disponible en el centro urbano. Este crecimiento no ha sido acompañado por mejoras estructurales en infraestructura o por medidas de gestión de demanda, lo que genera:

- Congestión recurrente en horas pico.
- Reducción de la velocidad promedio.
- Aumento del tiempo de viaje.
- Mayor competencia por el espacio vial limitado.

La saturación vehicular constituye uno de los factores más determinantes de la congestión actual.

2.10.2. Infraestructura vial insuficiente y limitada.

La morfología del centro histórico de Guaranda presenta calles estrechas, pendientes pronunciadas e intersecciones complejas que dificultan el tránsito fluido. La infraestructura existente no cumple las necesidades modernas de movilidad urbana, debido a:

- Ancho insuficiente de calzadas.
- Falta de carriles exclusivos para transporte público.

- Semaforización escasa o desactualizada.
- Señalización horizontal y vertical deficiente.
- Deterioro de la calzada en varios tramos.

Estas limitaciones físicas generan puntos de conflicto constantes entre usuarios de la vía.

2.10.3. Transporte público poco eficiente y desordenado.

El sistema de transporte público presenta una serie de problemas que reducen su eficiencia y competitividad frente al vehículo particular:

- Frecuencia irregular y tiempos de espera impredecibles.
- Superposición de rutas en corredores críticos.
- Paradas sin bahías, lo que fuerza detenciones en la calzada.
- Maniobras agresivas o poco seguras por parte de algunos conductores.
- Velocidad comercial reducida debido a la congestión.

Como resultado, muchos usuarios optan por motocicletas y automóviles particulares, lo que aumenta la saturación vehicular.

2.10.4. Infraestructura peatonal insuficiente y poco seguro.

El espacio destinado a peatones es limitado y, en muchos casos, inseguro. El análisis de campo identifica:

- Veredas estrechas o invadidas por comercio y vehículos.

- Ausencia de rampas y elementos de accesibilidad universal.
- Pasos peatonales deteriorados o mal ubicados.
- Iluminación insuficiente en zonas transitadas.
- Cruces sin semáforos ni señalización clara.

Estas condiciones afectan especialmente a niños, adultos mayores y personas con discapacidad, incrementando el riesgo de siniestros viales.

2.10.5. Ausencia de infraestructura ciclista.

Guaranda no cuenta con ciclovías formales ni infraestructura segura para ciclistas, lo que limita el desarrollo de la movilidad activa y genera riesgos para quienes utilizan bicicleta.

La ausencia de:

- Ciclovías segregadas,
- Señalización específica,
- Estacionamientos seguros para bicicletas ,impide que la bicicleta se convierta en una alternativa viable y cotidiana.

2.10.6. Estacionamiento informal y ocupación indebida del espacio público.

El estacionamiento constituye uno de los problemas más visibles y recurrentes:

- Vehículos estacionados en doble fila.
- Ocupación de veredas y pasos peatonales.
- Falta de áreas para motos.

- Actividades de carga y descarga en horarios inadecuados.
- Control municipal insuficiente.

Estas prácticas reducen la capacidad vial, bloquean la circulación de buses y ponen en riesgo a los peatones.

2.10.7. Cultura de movilidad limitada y conductas de riesgo.

La cultura de movilidad en Guaranda presenta dificultades que afectan la convivencia vial:

- Poco respeto por la prioridad peatonal.
- Cruces indebidos o fuera de zonas habilitadas.
- Conducción a velocidades superiores a las permitidas.
- Maniobras agresivas de motociclistas.
- Falta de educación vial generalizada.

Estas conductas incrementan la probabilidad de siniestros, especialmente en zonas de alta interacción modal.

2.10.8. Gestión institucional fragmentada.

La movilidad urbana depende de múltiples instituciones —GAD Municipal, Policía Nacional, Agencia de Tránsito, operadores de transporte, comerciantes— que no siempre coordinan de manera efectiva. Se observaron:

- Limitaciones en capacidad operativa para el control.

- Procesos de planificación poco articulados.
- Falta de datos continuos y actualizados.
- Ausencia de sistemas integrados de monitoreo y evaluación.

Esta fragmentación dificulta la implementación de soluciones sostenibles y de largo plazo.

2.10.9. Condiciones de seguridad vial preocupantes.

El análisis de siniestros reveló patrones de riesgo asociados a:

- Exceso de velocidad en zonas de alta afluencia peatonal.
- Intersecciones mal señalizadas.
- Falta de infraestructura segura para peatones y ciclistas.
- Maniobras inseguras de buses y motocicletas.
- Iluminación deficiente en puntos estratégicos.

Estas condiciones afectan la seguridad de los usuarios más vulnerables y requieren intervenciones urgentes.

2.10.10. Percepción ciudadana de insatisfacción.

La ciudadanía percibe la movilidad como un problema creciente que afecta:

- Su calidad de vida,
- Su seguridad,

- Su tiempo de viaje,
- Y su acceso a servicios básicos.

Los usuarios detectan falencias claras, pero también muestran disposición al cambio si las autoridades implementan medidas con transparencia y comunicación.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

3.1. *Objetivo general y objetivos específicos*

Objetivo General

Diseñar un Plan de Movilidad Sostenible para el centro de la ciudad de Guaranda que permita reducir la congestión vehicular en horarios de alto flujo, mejorando la accesibilidad, la seguridad vial y la calidad ambiental del entorno urbano.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la movilidad en el centro de Guaranda, identificando flujos vehiculares y peatonales, así como los principales puntos críticos.
- Analizar las causas que originan la congestión vehicular en horarios pico.
- Proponer estrategias y medidas de movilidad sostenible que integren transporte público, movilidad activa y gestión del espacio vial.

- Evaluar los impactos sociales, ambientales y económicos de las medidas propuestas.
- Establecer lineamientos y recomendaciones para la implementación y seguimiento del Plan de Movilidad Sostenible.

3.2. Enfoque metodológico (PDCA)

Para el desarrollo del presente estudio se adoptó el enfoque metodológico basado en el ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act), también conocido como ciclo de mejora continua de Deming. Este modelo constituye una herramienta ampliamente utilizada en procesos de planificación, gestión pública y análisis técnico, debido a su carácter iterativo, flexible y orientado a resultados verificables. Su aplicación en el ámbito de la movilidad urbana permite estructurar un proceso sistemático que garantiza que cada fase del análisis y diseño del plan responda a criterios de eficiencia, coherencia y mejora permanente (Deming, 1986).

El PDCA propone cuatro etapas articuladas entre sí, que al completarse generan un proceso continuo de retroalimentación para perfeccionar los resultados. En el contexto de este estudio, el ciclo se aplicó de la siguiente manera:

3.2.1. Fase Plan (Planificar).

En esta primera etapa se estableció el marco conceptual, metodológico y operativo del estudio. Para ello se definieron los objetivos, el alcance, las variables de análisis y las preguntas guía de investigación relacionadas con la movilidad en el centro urbano de Guaranda. Además, se levantó información preliminar sobre:

- La situación actual del tráfico vehicular y peatonal,
- La infraestructura disponible,
- El funcionamiento del transporte público,
- La normativa vigente,

Y las condiciones de accesibilidad y seguridad vial.

Esta evaluación inicial permitió identificar los principales problemas, establecer hipótesis de congestión y diseñar los instrumentos de recolección de datos como encuestas, formularios de observación, fichas técnicas, y criterios de valoración.

3.2.2. Fase Do (Hacer).

En esta fase se ejecutaron todas las actividades de investigación planteadas. Se desarrolló el trabajo de campo, el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos, y la observación directa en puntos críticos del centro urbano. Entre las principales acciones destacan:

- Conteos vehiculares y peatonales,
- Análisis de horarios de mayor demanda,
- Levantamiento georreferenciado de intersecciones y tramos conflictivos,
- Entrevistas a actores clave (transportistas, ciudadanos, autoridades),
- Revisión documental y normativa,
- Registro fotográfico y mapeo gis.

Asimismo, se procesó la información obtenida mediante herramientas estadísticas descriptivas y software de análisis espacial, generando matrices de diagnóstico e indicadores comparativos.

3.2.3. Fase Check (Verificar).

Posteriormente se realizó el análisis crítico de los datos recogidos para evaluar su coherencia con los objetivos del estudio y con las buenas prácticas de movilidad sostenible.

Esta etapa incluyó:

- La verificación de tendencias,
- La identificación de causas y efectos de la congestión,
- La comparación con estándares nacionales e internacionales,
- Y la validación de resultados mediante revisión cruzada de fuentes.

A partir de ello se determinaron los puntos críticos, las brechas en infraestructura, los problemas de operación vehicular y peatonal, así como las dinámicas socioculturales que influyen en el uso del espacio vial. Esta fase asegura que las conclusiones se fundamenten en datos confiables y contrastados.

3.2.4. Fase Act (Actuar).

Con los resultados analizados, se procedió a formular propuestas integrales orientadas a mejorar la movilidad en el centro de Guaranda. Las acciones se estructuraron en:

- Medidas a corto, mediano y largo plazo,

- Estrategias de transporte público,
- Incentivos para la movilidad activa,
- Gestión eficiente del espacio vial,
- Acciones de seguridad vial,
- Y recomendaciones ambientales.

Además, se establecieron lineamientos para el seguimiento y evaluación continua del Plan de Movilidad Sostenible, asegurando que las soluciones planteadas puedan ajustarse progresivamente según los cambios del entorno urbano, la demanda de movilidad y la evolución del comportamiento ciudadano.

Esta fase final concluye el ciclo, pero al mismo tiempo permite reiniciar el proceso de mejora continua, fortaleciendo la sostenibilidad de las decisiones adoptadas.

3.3. Criterios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión

El diseño del Plan de Movilidad Sostenible para el centro urbano de Guaranda se fundamenta en un conjunto de criterios que garantizan que las propuestas generadas respondan a principios de equidad, eficiencia, seguridad y respeto por el entorno. Estos criterios permiten orientar la planificación hacia un modelo de movilidad que no solo resuelva la congestión vehicular, sino que también promueva ciudades más humanas, seguras y ambientalmente responsables.

A continuación, se detallan los criterios aplicados en la presente investigación:

3.3.1. Criterio de sostenibilidad.

La sostenibilidad constituye el eje central del modelo de movilidad contemporánea.

En este estudio se asumió una perspectiva integral que articula los ámbitos ambiental, social y económico. Por ello, el análisis y las propuestas del plan consideran:

- **Reducción del impacto ambiental**, minimizando emisiones contaminantes mediante la promoción del transporte público, la movilidad activa (peatonal y ciclista) y la optimización del uso del vehículo privado.
- **Uso eficiente del espacio vial**, priorizando modos de transporte que permitan mover más personas con menos demanda de espacio.
- **Movilidad saludable**, fomentando desplazamientos no motorizados que contribuyan al bienestar físico y mental de la población.
- **Gestión racional de recursos**, privilegiando intervenciones costo-eficientes, de bajo impacto constructivo y con beneficios sostenibles en el tiempo.

Estos elementos permiten consolidar un sistema de movilidad que responda a las necesidades actuales sin comprometer las capacidades del entorno para las futuras generaciones.

3.3.2. Criterio de accesibilidad.

La accesibilidad se concibe como la capacidad de todas las personas para desplazarse de manera autónoma, segura y eficiente en el espacio urbano. En el marco de este estudio, se consideraron los siguientes aspectos:

- Eliminación de barreras físicas, garantizando que las infraestructuras (aceras, rampas, pasos peatonales, paradas de transporte público) cumplan estándares de accesibilidad universal.
- Diseño de itinerarios seguros, especialmente para grupos vulnerables como personas adultas mayores, niños, personas con discapacidad y peatones en general.
- Reducción de tiempos de viaje, mediante intervenciones que faciliten la circulación fluida, ordenada y previsible.
- Acceso equitativo a servicios urbanos, de modo que los desplazamientos hacia centros educativos, comerciales y administrativos no dependan exclusivamente del uso del vehículo particular.

Un sistema de movilidad accesible favorece la cohesión social, mejora la calidad de vida y garantiza la igualdad en el uso del espacio público.

3.3.3. Criterio de inclusión.

La inclusión implica reconocer la diversidad de los usuarios del sistema de movilidad y asegurar que todos tengan las mismas oportunidades de desplazarse en condiciones dignas y seguras. Bajo este criterio se consideraron:

- **Equidad en la toma de decisiones**, incorporando la percepción y necesidades de distintos grupos ciudadanos mediante encuestas y consultas participativas.

- **Atención especial a grupos priorizados**, como personas con discapacidad, mujeres, niños, adultos mayores y personas de recursos limitados, quienes suelen enfrentar mayores barreras de movilidad.
- **Diseño con enfoque de género**, reconociendo que la experiencia de movilidad de las mujeres puede estar condicionada por factores de seguridad, horarios y responsabilidades de cuidado.
- **Movilidad para todos**, fomentando un espacio público inclusivo, seguro y funcional que permita a cada usuario desplazarse sin discriminación ni riesgos desproporcionados.

Este criterio asegura que la movilidad trascienda la dimensión técnica y se convierta en un componente esencial de justicia social y bienestar colectivo.

3.4. Estrategias propuestas

La propuesta del Plan de Movilidad Sostenible para el centro de la ciudad de Guaranda se estructura a partir de los diagnósticos realizados y del análisis integral de los criterios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión. Las estrategias planteadas buscan reducir la congestión vehicular en horarios de mayor demanda, mejorar la eficiencia del sistema de transporte y fortalecer la seguridad vial, garantizando un entorno urbano más ordenado y saludable.

Estas estrategias se organizan de manera coherente en torno a cuatro ejes principales: movilidad activa, transporte público, gestión del tráfico y del espacio vial, y ordenamiento

urbano y ambiental. Cada uno de ellos responde a los problemas detectados y se articula con los objetivos de corto, mediano y largo plazo del plan.

3.4.1. Reorganización del transporte público en el cantón Guaranda.

La reorganización del transporte público en el cantón Guaranda constituye un pilar fundamental para mejorar la movilidad urbana, reducir la congestión vehicular y garantizar un sistema accesible, eficiente y sostenible. Actualmente, el transporte público presenta problemas estructurales relacionados con rutas superpuestas, tiempos de espera elevados, deficiencias en la cobertura hacia sectores estratégicos del centro histórico y un uso intensivo del vehículo particular en horarios pico. Estas condiciones generan un impacto negativo tanto en la fluidez del tránsito como en la calidad de vida de los habitantes.

En coherencia con los lineamientos de movilidad sostenible establecidos por la CEPAL (2021) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2020), la presente propuesta plantea una reorganización integral que articule criterios de eficiencia operacional, accesibilidad universal, seguridad vial y reducción del impacto ambiental.

a) Optimización y redistribución de rutas

La red actual de transporte público muestra superposiciones en tramos centrales, especialmente en las vías de acceso al casco urbano. Se propone rediseñar las rutas bajo un enfoque de “malla estructurada”, priorizando corredores principales de alta demanda y rutas alimentadoras que conecten barrios periféricos con nodos estratégicos como:

- Parque 9 de Octubre

- Terminal Terrestre
- Mercado 10 de Noviembre
- Sector plaza Roja

Esta redistribución permitirá reducir recorridos innecesarios, disminuir tiempos muertos y mejorar el acceso al centro sin saturarlo de unidades.

b) Implementación de paradas seguras y accesibles

Las paradas deben cumplir estándares internacionales de accesibilidad y seguridad: señalética clara, rampas, iluminación, espacio de espera y puntos de información. Se recomienda la creación de “paradas inteligentes” en zonas de mayor afluencia, incorporando:

- Paneles de horario (o QR como solución simplificada)
- Información de rutas
- Espacios techados
- Iluminación LED para fortalecer la seguridad ciudadana

Esto reduce la percepción de inseguridad e incentiva el uso del transporte público.

c) Regulación de frecuencias y mejora en la calidad del servicio

La congestión en horas pico se relaciona con la llegada simultánea de varias unidades.

Por ello, se plantea:

- Programación de frecuencias regulares según demanda real
- Control de intervalos mediante sistemas GPS o aplicaciones municipales

- Evaluación trimestral de cumplimiento de horarios

Una regulación adecuada disminuye la saturación en intersecciones críticas, como el sector del estadio y la Av. Cacique Tumbalá.

d) Modernización de la flota y transición hacia energías limpias

En el mediano plazo, se recomienda:

- Renovación progresiva de flota hacia unidades Euro V o eléctricas
- Incentivos municipales para cooperativas que adopten tecnologías limpias
- Implementación de sistemas de pago electrónico para mejorar la eficiencia

Esto contribuye a la reducción de emisiones, mejora el confort de los usuarios y fortalece la imagen del sistema de transporte público.

e) Integración del transporte público con movilidad activa

La reorganización del transporte debe articularse con infraestructura para peatones y ciclistas. Se propone:

- Rutas integradas con ciclovías
- Espacios peatonales seguros alrededor de terminales y mercados
- Estacionamientos para bicicletas en nodos de transporte

Este enfoque multimodal favorece desplazamientos más sostenibles y disminuye la dependencia del vehículo particular.

f) Gobernanza, control y participación ciudadana

Finalmente, es imprescindible establecer un sistema de gobernanza que incluya:

Mesa de coordinación con cooperativas de transporte

Espacios de consulta ciudadana

Auditorías de cumplimiento por parte del GAD Municipal

La reorganización solo será efectiva si existe corresponsabilidad entre autoridades, operadores y usuarios.

3.4.2. Zonas de acceso vehicular restringido en la ciudad de Guaranda.

La implementación de zonas de acceso vehicular restringido (ZAVR) constituye una estrategia de gestión urbana que busca mejorar la movilidad en el centro de Guaranda, reducir la congestión en horas de mayor demanda y proteger el carácter histórico y patrimonial del casco urbano. Este tipo de intervenciones, comúnmente adoptadas en ciudades que priorizan la movilidad sostenible (Banco Interamericano de Desarrollo, 2022), contribuyen a generar espacios más seguros y accesibles para peatones, ciclistas y usuarios del transporte público.

En Guaranda, la estructura vial del centro histórico —caracterizada por calles angostas, pendientes pronunciadas y una creciente demanda de espacios de estacionamiento— presenta condiciones propicias para la implementación de zonas de restricción vehicular con el fin de disminuir la saturación del tráfico y mejorar la calidad del entorno urbano.

a) Identificación de áreas estratégicas para la restricción vehicular

Se priorizan áreas donde el flujo vehicular genera conflictos recurrentes, especialmente en horarios pico. Estas zonas incluyen:

- **Entorno del Parque 9 de Octubre**
- **Sector del Mercado 10 de Noviembre**
- **Vías de acceso al Centro Histórico (calle Sucre, Bolívar, y García Moreno)**
- **Área comercial de Sector plaza Roja**

La selección se basa en observaciones de campo, percepción ciudadana y análisis de flujos vehiculares que evidencian puntos críticos de saturación.

b) Modalidades de restricción vehicular

Las zonas restringidas pueden aplicarse según modalidades adaptadas a la dinámica local:

1. **Restricción total permanente**
 - Orientada a calles patrimoniales o con flujo peatonal intenso.
 - Favorece la creación de corredores peatonales seguros.
2. **Restricción parcial por horarios**
 - Ideal para zonas comerciales con alta circulación matutina y vespertina.
 - Limita el ingreso de autos en horas pico (07h00–09h00 y 16h30–19h00).

3. Restricción por categorías de vehículos

- Se prohíbe el acceso a vehículos pesados o de reparto fuera de horarios establecidos.
- Reduce congestión y protege la infraestructura vial.

c) Implementación de señalética e infraestructura de control

Para garantizar el cumplimiento de las ZAVR se requiere:

- **Señalización vertical y horizontal clara y estandarizada**
- **Cámaras de monitoreo** en puntos de acceso
- **Bolardos retráctiles o fijos** en zonas estratégicas
- **Rutas alternativas señalizadas** para desviar el tráfico

La implementación debe acompañarse de campañas informativas dirigidas a moradores, comerciantes y transportistas.

d) Beneficios esperados

La restricción vehicular en zonas clave generará beneficios directos e indirectos, tales como:

- Disminución de embotellamientos en el centro
- Mejora en la seguridad peatonal
- Reducción de emisiones contaminantes
- Mejora en la vitalidad del espacio público
- Recuperación del carácter histórico y cultural de la ciudad

Además, estas medidas estimularán que más personas opten por caminar o utilizar medios alternativos, fortaleciendo un modelo de movilidad sostenible.

e) Consideraciones sociales y participación ciudadana

La aceptación social es crucial para el éxito de las ZAVR. Por ello, se propone:

- Realizar mesas de diálogo con comerciantes, transportistas y moradores
- Implementar periodos piloto antes de la aplicación definitiva
- Evaluar la opinión ciudadana mediante encuestas y observaciones directas
- Ajustar horarios y modalidades de restricción según resultados del monitoreo

Este enfoque participativo permite disminuir resistencias iniciales y adaptar la medida a las necesidades reales de la población.

f) Seguimiento y evaluación

Finalmente, la efectividad de las zonas de acceso restringido debe evaluarse mediante:

- Indicadores de flujo vehicular
- Percepción ciudadana
- Reducción de tiempos de viaje
- Variación en el número de incidentes de tránsito
- Impacto ambiental (niveles de ruido y emisiones)

El monitoreo continuo garantiza la adaptabilidad del sistema y su mejora sostenida en el tiempo.

3.4.3. Ampliación y mejora de veredas en la zona centro de Guaranda.

La ampliación y mejora de las veredas en la zona centro de Guaranda es una intervención prioritaria para consolidar un modelo de movilidad sostenible que privilegie al peatón como eje central del sistema urbano. En la actualidad, muchas aceras del casco histórico presentan dimensiones reducidas, deterioro físico, superficies irregulares y ocupación indebida por parte de comerciantes informales o vehículos estacionados. Estas condiciones limitan la accesibilidad universal, incrementan el riesgo de accidentes y afectan negativamente la experiencia de desplazamiento de residentes y visitantes.

En concordancia con los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) y los criterios de accesibilidad universal establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2247, la mejora de veredas en Guaranda debe orientarse a garantizar seguridad, comodidad y autonomía para todos los usuarios, en especial para personas con discapacidad, adultos mayores, niños y peatones en general.

a) Análisis del estado actual

El diagnóstico realizado en la zona centro evidencia problemas como:

- Aceras angostas (en algunos casos menores a 1,20 m).
- Pavimentos deteriorados, resbaladizos o con baldosas fracturadas.
- Obstáculos fijos (postes, señalética, jardineras, rampas improvisadas).
- Falta de rampas accesibles en intersecciones.
- Uso indebido del espacio peatonal para estacionamiento o comercio informal.

Estas condiciones alteran la fluidez del tránsito peatonal y generan conflictos entre peatones y vehículos.

b) Ampliación de veredas en tramos críticos

Para mejorar la movilidad peatonal, se propone ampliar las veredas en calles con alta afluencia, entre ellas:

- Calle Sucre
- Calle Bolívar
- Calle García Moreno
- Sector del Mercado 10 de Noviembre
- Áreas próximas a escuelas, iglesias y entidades públicas

La ampliación permitirá contar con aceras de **mínimo 1,80 m**, facilitando el cruce simultáneo de peatones y garantizando accesibilidad universal.

c) Mejora de materiales y pavimentos

La intervención debe incorporar materiales resistentes, antideslizantes y coherentes con la imagen histórica de Guaranda. Se sugiere:

- Baldosas podotáctiles en zonas de cruce
- Pavimentos de alta durabilidad (hormigón pulido o loseta de tránsito pesado)
- Acabados estéticos acordes con el patrimonio urbano
- Bordillos de altura adecuada y resistentes a impactos

Una correcta selección de materiales reduce costos de mantenimiento y mejora la percepción de seguridad.

d) Implementación de rampas y accesibilidad universal

La accesibilidad es un componente fundamental. Se propone:

- Rampas con pendiente máxima del 8% en todas las esquinas
- Señalización táctil para personas con discapacidad visual
- Adecuada transición entre vereda y calzada
- Espacios libres de obstáculos a lo largo del recorrido

Estas acciones permiten desplazamientos autónomos y seguros para todos los peatones.

e) Recuperación del espacio peatonal

El uso indebido de las veredas reduce su capacidad. Se plantea:

- Ordenamiento del comercio informal mediante espacios regulados
- Control municipal del estacionamiento indebido sobre aceras
- Reubicación de postes y mobiliario urbano que interfiera con la circulación
- Incorporación de bolardos para impedir el ingreso vehicular a zonas peatonales

Esto contribuye a mejorar la funcionalidad y continuidad de los corredores peatonales.

f) Incorporación de mobiliario urbano y vegetación

Las veredas renovadas deben integrar elementos que mejoren la experiencia urbana:

- Bancas y áreas de descanso
- Iluminación LED peatonal
- Papeleras accesibles
- Árboles o jardineras que aporten sombra y estética

- Señalización vertical clara y visible

3.4.4. Implementación de corredores ciclistas en la ciudad de Guaranda.

La implementación de corredores ciclistas en la ciudad de Guaranda constituye una estrategia clave para promover la movilidad activa, reducir la dependencia del vehículo particular y mejorar la sostenibilidad ambiental del cantón. A pesar de que Guaranda presenta una topografía variada y en algunos sectores desafiante, el uso de la bicicleta ha ganado interés entre la población joven, trabajadores y estudiantes, especialmente en distancias cortas dentro del área urbana. No obstante, la falta de infraestructura adecuada limita el desarrollo pleno de este modo de transporte.

La creación de una red de corredores ciclistas permitirá consolidar un sistema de movilidad más equilibrado, equitativo y seguro, alineado con los estándares del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022) y con la tendencia internacional hacia ciudades más limpias, saludables y resilientes.

a) Selección de corredores estratégicos

Los corredores ciclistas deben priorizar las vías con mayor conectividad, menor pendiente y alta demanda de desplazamientos. Se identifican como rutas prioritarias:

- Calle Sucre
- Calle Bolívar
- Calle García Moreno
- Sector del Mercado 10 de Noviembre

- Áreas próximas a escuelas, iglesias y entidades públicas zona de alto flujo estudiantil y peatonal.

Estas rutas permiten conectar el casco central con barrios periféricos y equipamientos urbanos esenciales, como escuelas, mercados y áreas administrativas.

b) Tipología de infraestructura ciclista propuesta

La infraestructura debe adaptarse a las condiciones físicas de cada tramo y garantizar seguridad y continuidad. Se contemplan tres tipologías principales:



Figura 2. Infraestructura ciclovía segregada

1. Ciclovías segregadas

- Separadas físicamente del tráfico vehicular mediante bolardos, bordillos o franjas verdes.
- Ideales en vías anchas o con alto volumen vehicular.



2. Ciclocarriles señalizados

- Carriles sobre la calzada delimitados con pintura y señalética.
- Recomendados en zonas de velocidad moderada o tráfico medio.



Figura 3. Zonas de velocidad moderada

3. Zonas de coexistencia o “calles calmadas”

- Calles donde peatones, bicicletas y vehículos conviven con velocidad reducida (máx. 30 km/h).
- Adecuadas para sectores patrimoniales o de difícil ampliación.

c) Condiciones de seguridad vial

Para garantizar un desplazamiento seguro y confiable, los corredores ciclistas deben incluir:

- Señalización horizontal (pintura antideslizante, pictogramas de bicicleta).
- Señalización vertical clara y visible.
- Cruces seguros con semáforos, islas peatonales o resaltos.
- Iluminación LED en tramos críticos.
- Separación física del tránsito rápido.

La seguridad es esencial para incrementar la aceptación del modo ciclista, especialmente entre mujeres, adultos mayores y usuarios novatos.

d) Interconexión con otros modos de transporte

La red ciclista debe integrarse con:

- Rutas del transporte público
- Corredores peatonales
- Paradas principales
- Zonas de estacionamiento seguro para bicicletas

Esto favorece una movilidad multimodal, permitiendo, por ejemplo, combinar bicicleta + transporte público en recorridos largos.

e) Estacionamientos y puntos de apoyo para ciclistas

Se propone la instalación de:

- Parqueaderos para bicicletas en edificios públicos, mercados y escuelas

- Estaciones con soporte metálico tipo “U” invertida
- Puntos de descanso con sombra y señalización turística
- Talleres comunitarios o puntos de reparación rápida (a mediano plazo)

La disponibilidad de infraestructura complementaria incrementa significativamente el uso de la bicicleta.

f) Programas educativos y campañas de cultura ciclista

La infraestructura debe ir acompañada de procesos formativos que fortalezcan la convivencia vial. Se recomienda:

- Cursos de seguridad ciclista para estudiantes
- Campañas en redes y medios locales
- Programas piloto de “Biciescuela municipal”
- Jornadas “Ciclovía dominical” para promover el uso recreativo

Un enfoque educativo favorece la apropiación social del sistema ciclista.

g) Beneficios esperados

La implementación de corredores ciclistas generará beneficios clave:

- Reducción de congestión vehicular en áreas centrales
- Disminución de emisiones contaminantes
- Fomento del ejercicio físico y mejora en la salud pública
- Mayor equidad en la movilidad para personas sin vehículo particular
- Revitalización del espacio urbano y dinamización económica local

Además, la bicicleta constituye una alternativa asequible y eficiente, especialmente para desplazamientos de menos de 3 km, muy comunes dentro de Guaranda.

3.4.5. Gestión del estacionamiento en el centro de Guaranda.

La gestión del estacionamiento en el centro de Guaranda constituye un componente esencial para mejorar la movilidad urbana y reducir la congestión vehicular en zonas de alta demanda. El uso ineficiente del espacio vial, la escasez de plazas reguladas, el estacionamiento informal sobre veredas y zonas de carga, así como la falta de rotación adecuada, generan conflictos de tránsito y disminuyen la accesibilidad al área comercial y administrativa. En este contexto, una política ordenada de estacionamiento es fundamental para promover un centro urbano más funcional, seguro y sostenible.

Diversos estudios y referentes internacionales —como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021) y la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles— demuestran que la regulación del estacionamiento es una herramienta efectiva para desincentivar el uso excesivo del vehículo privado, fomentar modos alternativos y mejorar el uso del espacio público.

a) Diagnóstico del estacionamiento actual

El análisis de campo realizado en el centro de Guaranda evidencia varios problemas estructurales:

- Insuficiencia de plazas de estacionamiento formales.
- Uso recurrente de aceras para estacionar motocicletas y vehículos livianos.

- Saturación en áreas cercanas al Mercado 10 de noviembre, Parque central 9 de Octubre, y la plaza Roja
- Permanencia prolongada de vehículos, con poca rotación disponible.
- Falta de señalización clara sobre zonas permitidas y prohibidas.
- Presencia de estacionamiento informal gestionado por personas no autorizadas.

Estas condiciones reducen la fluidez vehicular y afectan la movilidad peatonal.

b) Implementación de zonas de estacionamiento regulado (ZER)

Se propone establecer Zonas de Estacionamiento Regulado en sectores de alta demanda, con horarios diferenciados y tarifas accesibles. Los objetivos principales son:

- Garantizar rotación vehicular.
- Evitar ocupaciones prolongadas en zonas comerciales.
- Generar ingresos que puedan reinvertirse en movilidad sostenible.

Las ZER pueden implementarse en:

- Calle Sucre
- Calle Bolívar
- Calles perimetrales al Mercado 10 de Noviembre
- Sector plaza Roja
- Entorno del Parque 9 de Octubre

c) Estacionamientos fuera de la vía (off-street)

Con el fin de disminuir la presión sobre el espacio vial, se recomienda promover estacionamientos fuera de la vía mediante:

- Convenios con parqueaderos privados existentes.
- Habilitación de predios municipales bajo gestión tarifada.
- Incentivos para la construcción de estacionamientos de varios niveles en zonas estratégicas.

Estos espacios servirán como “estacionamientos disuasorios”, desde donde los usuarios pueden caminar o conectar con transporte público.

d) Ordenamiento del estacionamiento de motocicletas

El crecimiento del parque de motocicletas en Guaranda ha generado ocupaciones irregulares en veredas y plazas. Para regular este fenómeno, se plantea:

- Crear estacionamientos específicos para motocicletas cerca de mercados, centros educativos y zonas bancarias.
- Señalarizar claramente las áreas exclusivas.
- Establecer sanciones para el uso indebido de aceras o zonas peatonales.
- Esta medida mejorará la seguridad vial y el ordenamiento del espacio público.

e) Gestión de zonas de carga y descarga

El comercio del centro requiere espacios exclusivos para carga y descarga. Para ello se propone:

- Definir horarios (preferiblemente temprano en la mañana y tarde en la noche).
- Señalarizar bahías específicas para vehículos de abastecimiento.

- Controlar el uso indebido por vehículos particulares.

Una correcta gestión de estas áreas reduce conflictos y bloqueos en arterias principales.

f) Regulación y control del estacionamiento informal

El estacionamiento administrado por personas no autorizadas genera inseguridad y desorden. El Municipio debe:

- Incrementar el control operativo mediante agentes de tránsito.
- Implementar campañas de sensibilización ciudadana.
- Coordinar con la Policía Nacional para evitar extorsiones o cobros ilegales.

El ordenamiento formal mejora la percepción de seguridad urbana.

g) Uso de tecnología para la gestión del estacionamiento

La incorporación de herramientas tecnológicas permite mejorar la eficiencia del sistema. Se recomienda:

- Instalación de parquímetros inteligentes o aplicación móvil de pago.
- Sensores de ocupación para monitorear disponibilidad.
- Señalética digital en zonas de alta demanda.
- Integración de la información con el sistema municipal de movilidad.

Estas plataformas facilitan la transparencia y aumentan la comodidad para los usuarios.

h) Beneficios esperados

Una gestión ordenada del estacionamiento favorecerá:

- Menor congestión en horas pico.
- Mayor rotación vehicular en zonas comerciales.
- Reducción de ocupaciones indebidas de aceras.
- Optimización del espacio vial disponible.
- Mayor accesibilidad para peatones y transporte público.
- Incentivo para utilizar modos sostenibles como caminar, bicicleta o transporte público.

En síntesis, una estrategia integral de estacionamiento permitirá recuperar el espacio público y contribuir al equilibrio modal dentro del centro de Guaranda.

3.4.6. Incentivos al uso de bicicleta y movilidad activa en Guaranda.

El fomento de la movilidad activa —especialmente el uso de la bicicleta y los desplazamientos a pie— es un componente estratégico para transformar el sistema de movilidad en Guaranda hacia un modelo más sostenible, saludable y equitativo. Los incentivos orientados a promover estos modos de transporte buscan reducir el uso del vehículo privado, mejorar la calidad del aire, dinamizar el espacio público y fortalecer la cohesión social. Además, impulsan hábitos de vida saludables que contribuyen al bienestar físico y emocional de la población.

A pesar de la topografía particular de Guaranda, el trayecto promedio dentro de la zona urbana es relativamente corto y viable para desplazamientos en bicicleta y a pie, especialmente en sectores planos del centro y zonas aledañas. Esto convierte a la ciudad en

un territorio adecuado para implementar programas que incentiven activamente la movilidad no motorizada.

a) Incentivos económicos y programas municipales de apoyo

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal puede implementar incentivos directos e indirectos, tales como:

- Reducción o exoneración temporal de tasas municipales para bicicletas eléctricas o convencionales.
- Subsidios parciales para la adquisición de bicicletas mecánicas y eléctricas, priorizando estudiantes y trabajadores de bajos ingresos.
- Apoyo a comercios locales que vendan o reparen bicicletas mediante certificaciones, convenios o programas de fomento.

Estas medidas estimulan la adopción inicial del modo ciclista.

b) Programas de estacionamientos seguros para bicicletas

La falta de lugares adecuados para guardar bicicletas es uno de los principales desincentivos. Se propone:

- Instalar cicloparqueaderos seguros en puntos estratégicos: mercados, universidades, parques, edificios municipales y paradas del transporte público.
- Implementar estacionamientos techados en zonas con alta demanda.
- Crear módulos de estacionamiento vigilados en lugares turísticos y espacios públicos.

Un sistema de parqueo seguro aumenta la confianza de los usuarios.

c) Jornadas recreativas y ciclovías temporales

Para promover el uso de la bicicleta como actividad recreativa y cotidiana, se recomienda:

- Ciclovías dominicales en la Av. Cándido Rada, Av. La prensa y vías del centro histórico y plaza Roja,
- Eventos como “Guaranda pedalea”, que incentiven la participación comunitaria.
- Rutas guiadas para estudiantes y familias.

Estas actividades fortalecen la cultura ciclista y la apropiación colectiva del espacio público.

d) Educación vial y capacitación para usuarios

La promoción de la movilidad activa debe acompañarse de procesos educativos que refuerzen la seguridad vial:

- Charlas en instituciones educativas sobre uso seguro de la bicicleta.
- Programas de formación para conductores sobre convivencia con ciclistas y peatones.
- Campañas permanentes de sensibilización en redes sociales y medios locales.
- Implementación de una “Biciescuela Municipal” con instructores certificados.

Fomentar conocimientos básicos de seguridad aumenta la confianza y reduce accidentes.

e) Incentivos institucionales y empresariales

Para que más personas utilicen la bicicleta como medio de transporte laboral, se propone:

- **Creación de programas de incentivos corporativos**, como estacionamientos exclusivos, duchas, vestidores o bonificaciones internas.
- **Convenios con instituciones públicas y privadas** para promover “días laborales en bicicleta”.
- **Certificados de “Empresa Amiga de la Movilidad Activa”**, otorgados por el Municipio.

El sector laboral desempeña un rol clave en la adopción de nuevos hábitos.

f) Integración de la bicicleta con el transporte público

La multimodalidad debe facilitar el uso combinado de distintos modos. Para ello, se sugiere:

- Portabicicletas en buses urbanos en rutas estratégicas.
- Espacios de estacionamiento en terminales y paradas principales.
- Integración tarifaria, permitiendo transbordos fluidos entre bicicleta y transporte público.

Este modelo es eficaz para usuarios que recorren largas distancias o rutas con pendientes.

g) Señalización, infraestructura y espacios seguros para caminar

La movilidad activa también incluye el desplazamiento peatonal. El GAD Municipal debe:

- Mejorar la señalización peatonal en cruces e intersecciones críticas.
- Crear rutas seguras al colegio (programa “Camina Seguro Guaranda”).
- Ampliar veredas y generar corredores peatonales continuos.
- Reducir velocidades en zonas escolares y residenciales.

Estas acciones complementan los incentivos ciclistas y fortalecen la movilidad integral.

h) Beneficios esperados

Los incentivos al uso de bicicleta y movilidad activa generan múltiples impactos positivos:

- Reducción del tráfico vehicular en zonas congestionadas.
- Mejora en la salud de la población mediante actividad física constante.
- Ahorro económico para los usuarios y para la ciudad.
- Disminución de emisiones contaminantes y ruido.
- Mayor integración social y recuperación del espacio público.
- Fortalecimiento de la imagen de Guaranda como ciudad sostenible.

En conjunto, estos incentivos contribuyen a crear un ecosistema urbano equilibrado, seguro y centrado en las personas.

3.4.7. Campañas de educación vial en el cantón Guaranda.

Las campañas de educación vial constituyen un componente indispensable para garantizar la efectividad de cualquier estrategia de movilidad sostenible. En el cantón Guaranda, la falta de cultura vial, el desconocimiento de normas de tránsito, la convivencia conflictiva entre peatones, ciclistas y conductores, así como el incremento del parque automotor, justifican la implementación de programas permanentes de sensibilización, capacitación y formación ciudadana.

La educación vial no solo busca corregir conductas inseguras, sino también promover valores como el respeto, la corresponsabilidad, la prevención y la convivencia pacífica en el espacio público. La combinación de campañas informativas, acciones pedagógicas y procesos participativos permite fortalecer hábitos seguros y sostenibles de movilidad.

a) Objetivos de las campañas de educación vial



Figura 4. Campañas de educación vial

Las campañas deben orientarse a:

- Reducir accidentes de tránsito mediante la adopción de comportamientos seguros.
- Promover el respeto hacia peatones, ciclistas y usuarios vulnerables.
- Fomentar el uso responsable de la bicicleta y transporte público.
- Informar sobre nuevas normas, intervenciones urbanas y regulaciones municipales.
- Impulsar una cultura de movilidad sostenible en toda la población.

Estos objetivos son coherentes con lineamientos de la OMS y estándares internacionales de seguridad vial.



Figura 5. Campañas de concientización

b) Poblaciones prioritarias

Las campañas deben enfocarse en grupos estratégicos, entre ellos:

1. Estudiantes y jóvenes

- Representan una población clave para el cambio de hábitos a largo plazo.

- Programas como “Rutas seguras al colegio” y “Jóvenes por la movilidad sostenible”.

2. Conductores de vehículos particulares y motocicletas

- Campañas sobre respeto a pasos peatonales, límites de velocidad y convivencia con ciclistas.

3. Transportistas públicos

- Charlas sobre conducción defensiva, trato al usuario y cumplimiento de normas de tránsito.

4. Peatones y adultos mayores

- Educación sobre cruces seguros y uso adecuado de la infraestructura pública.



Figura 6. Campañas de comunicación

c) Estrategias pedagógicas y de comunicación

Para lograr un impacto efectivo, se recomienda utilizar métodos diversos:

- **Campañas audiovisuales** en redes sociales, radio y televisión local.
- **Charlas y talleres presenciales** en escuelas, colegios y universidades.
- **Señalización educativa** en intersecciones críticas y zonas escolares.
- **Simuladores viales** para enseñar normas básicas en entornos controlados.
- **Material didáctico** como afiches, folletos y contenidos digitales interactivos.
- **Eventos masivos**, como días de movilidad sostenible o ciclovías recreativas.

Estas estrategias permiten llegar tanto a población urbana como rural del cantón.



Figura 7. Alianzas institucionales

d) Alianzas institucionales y comunitarias

La sostenibilidad de las campañas requiere coordinación entre:

- **GAD Municipal de Guaranda** (líder del proceso).
- **Agencia Nacional de Tránsito (ANT)**.
- **Policía Nacional**, especialmente las unidades de tránsito.
- **Instituciones educativas** (fomento de clubes de movilidad segura).
- **Organizaciones comunitarias y barriales**.

- **Medios de comunicación locales.**

El trabajo colaborativo fortalece la legitimidad de las campañas y amplía su alcance territorial.



Figura 8. Publicidad de campañas

e) Incorporación de tecnologías y plataformas digitales

La educación vial debe adaptarse a los nuevos entornos digitales, por lo que se sugiere:

- Campañas en Facebook, TikTok e Instagram dirigidas a jóvenes.
- Videos cortos sobre normas de tránsito.

- Infografías educativas accesibles desde códigos QR instalados en paradas y parques.
- Mini cursos virtuales para obtener certificaciones ciudadanas de movilidad segura.

El uso de tecnologías permite ampliar la participación y aumentar el alcance de los mensajes.

f) Monitoreo y evaluación de impacto

Para asegurar la eficacia, se requiere un sistema de evaluación continua que considere:

- Cambios en el comportamiento de los usuarios.
- Reducción de accidentes en zonas intervenidas.
- Nivel de conocimiento adquirido mediante encuestas.
- Participación en talleres y actividades educativas.
- Retroalimentación de instituciones educativas y ciudadanía.

El monitoreo permite ajustar metodologías y fortalecer la pertinencia de futuras campañas.

g) Beneficios esperados

Las campañas de educación vial en el cantón Guaranda generarán:

- Disminución de incidentes viales en el centro urbano y vías periféricas.
- Mayor empatía y convivencia entre usuarios de la vía.
- Incremento del respeto a normas, señalización y espacios peatonales.
- Fortalecimiento de la cultura ciudadana y responsabilidad colectiva.

- Mayor aceptación de proyectos de movilidad sostenible y nuevas infraestructuras.

Estas campañas constituyen un eje transversal para el éxito del Plan de Movilidad Sostenible y para la construcción de una ciudad más segura, ordenada y centrada en las personas.

3.5. Medidas de bajo costo y alto impacto en el centro de Guaranda

Las medidas de bajo costo y alto impacto representan intervenciones estratégicas que pueden implementarse en cortos períodos, requieren recursos limitados y generan beneficios significativos para mejorar la movilidad, la seguridad vial y la percepción del espacio urbano en el centro de Guaranda. Estas acciones, comúnmente denominadas *urbanismo táctico*, permiten transformar entornos urbanos de manera progresiva, flexible y participativa, sin necesidad de grandes inversiones ni procesos constructivos complejos.

Este enfoque, adoptado por ciudades latinoamericanas y promovido por entidades como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021), se centra en intervenciones rápidas que mejoran la calidad de vida y favorecen una movilidad más segura y sostenible.

a) Mejoramiento de señalización horizontal y vertical

La señalización es uno de los elementos más económicos y de mayor efecto inmediato en la seguridad vial. Se propone:

- Repintado de pasos peatonales en intersecciones críticas.
- Señalización vertical actualizada en zonas escolares, mercados y equipamientos públicos.
- Pictogramas de velocidad máxima (30 km/h) en calles del centro.

- Señales informativas para peatones, ciclistas y conductores.

Estas acciones reducen accidentes y mejoran la lectura del espacio vial.

b) Intervenciones temporales de urbanismo táctico

Se recomienda implementar acciones rápidas que transformen zonas conflictivas, tales como:

- Pintura de áreas peatonales temporales en esquinas de alto riesgo.
- Extensiones de veredas mediante pintura y delimitadores.
- “Placemaking” con colores y señalética para hacer más visibles las zonas de cruce.
- Peatonalización parcial en horarios pico en calles patrimoniales.

Estas intervenciones mejoran la seguridad y la estética del entorno urbano.

c) Implementación de zonas “30 km/h” como medida de calmado de tráfico

La reducción de velocidad es una medida de bajo costo con alto impacto en accidentes. Se propone:

- Delimitar zonas residenciales y escolares del centro bajo el esquema “Zona 30”.
- Instalar resaltos, señalización y elementos visuales para reducir velocidad.
- Control operativo por parte de agentes de tránsito en horas críticas.
- Esto disminuye significativamente la gravedad de siniestros viales.

d) Ordenamiento de comercio informal y uso de veredas

El ordenamiento peatonal requiere intervenciones simples, tales como:

- Delimitación de espacios permitidos para comercio autónomo.
- Reubicación de vendedores en puntos regulados por el Municipio.

- Control del uso indebido de veredas por motocicletas o vehículos.
- Campañas de sensibilización sobre convivencia en el espacio público.

Estas acciones liberan áreas peatonales y mejoran la movilidad a pie.

e) Mejoras básicas de iluminación urbana

Una iluminación adecuada es fundamental para la seguridad ciudadana y vial. Se proponen:

- Instalación de luminarias LED en calles del centro.
- Refuerzo de iluminación en pasos peatonales y zonas escolares.
- Mantenimiento preventivo de postes y cableado.

Estas mejoras aumentan la percepción de seguridad durante la noche.

f) Optimización de intersecciones conflictivas

Con acciones de bajo costo se pueden mejorar los flujos vehiculares sin obras mayores:

- Reconfiguración de semáforos para optimizar tiempos de cruce.
- Señalización de carriles exclusivos o preferenciales.
- Eliminación de giros peligrosos mediante señalética.
- Pintura de líneas de detención para motos y bicicletas.

La reorganización de intersecciones reduce congestión y mejora la seguridad.

g) Instalación de mobiliario urbano básico

Pequeñas intervenciones fortalecen la habitabilidad del centro urbano:

- Bancas en zonas de alta afluencia peatonal.

- Papeleras en calles con presencia de comercio.
- Delimitadores o bolardos para impedir el estacionamiento indebido.
- Jardineras móviles para ordenar el espacio y mejorar la estética urbana.

Son acciones económicas que generan un impacto visual y funcional inmediato.

h) Campañas de sensibilización ciudadana de bajo costo

Las campañas de educación vial apoyan el cambio de conducta sin grandes recursos:

- Difusión de mensajes en redes sociales del Municipio.
- Talleres en escuelas y colegios.
- Jornadas comunitarias de movilidad sostenible.
- Uso de carteles informativos temporales en puntos críticos.

Estas campañas complementan las intervenciones físicas y fortalecen la cultura vial.

Beneficios esperados

La implementación de medidas de bajo costo y alto impacto permitirá:

- Reducción rápida de accidentes en zonas críticas.
- Mayor accesibilidad y seguridad para peatones y usuarios vulnerables.
- Ordenamiento del tránsito con mínima inversión.
- Mejoramiento de la percepción ciudadana del espacio público.
- Validación de intervenciones piloto antes de inversiones mayores.
- Impulso inmediato a la movilidad sostenible en el centro urbano.

Estas medidas constituyen un conjunto de herramientas eficientes para transformar el centro de Guaranda en un espacio más seguro, funcional y amigable con la ciudadanía.

3.6. Priorización de intervenciones en el centro de Guaranda para reducir el tráfico en horas de alto tráfico

La priorización de intervenciones es un elemento fundamental para garantizar la eficacia del Plan de Movilidad Sostenible, especialmente en el centro de Guaranda, donde la congestión vehicular se intensifica en horarios pico (07h00–09h00 y 16h30–19h00). Estas horas concentran desplazamientos laborales, estudiantiles, comerciales y administrativos, generando conflictos viales en un espacio urbano caracterizado por calles estrechas, pendientes pronunciadas y una alta actividad peatonal.

La priorización se basa en tres criterios principales: impacto en la reducción de la congestión, factibilidad técnica y económica, y beneficios sociales y ambientales. La combinación de estos criterios permite seleccionar acciones de corto, mediano y largo plazo que maximicen los resultados con los recursos disponibles.

a) Intervenciones de corto plazo (0–12 meses)

1. Optimización de intersecciones críticas

Las intersecciones más conflictivas requieren medidas inmediatas como:

- Ajuste de tiempos semafóricos.
- Instalación de señalización vertical-horizontal.
- Eliminación de giros peligrosos.
- Creación de zonas de espera para motos y bicicletas.

Zonas prioritarias: Parque 9 de Octubre, Mercado 10 de Noviembre, y sector Plaza Roja

2. Control operativo en horas pico

La presencia de agentes de tránsito en puntos estratégicos permite:

- Regular el flujo vehicular.
- Evitar estacionamientos indebidos.
- Gestionar el cruce peatonal seguro.
- Reducir la congestión espontánea.

Esta medida tiene bajo costo y alto impacto inmediato.

3. Ordenamiento del estacionamiento

Medidas prioritarias incluyen:

- Implementación inicial de Zonas de Estacionamiento Regulado (ZER).
- Eliminación del estacionamiento informal.
- Habilitación de espacios temporales para carga y descarga.

4. Campañas de sensibilización vial

En especial para reducir el uso del vehículo particular en desplazamientos cortos.

b) Intervenciones de mediano plazo (12–36 meses)

1. Ampliación y mejora de veredas

Con especial enfoque en calles estrechas del centro histórico.

Estas intervenciones reducen puntos de fricción entre peatones y vehículos, mejoran la seguridad y regulan los flujos en horas pico.

2. Implementación de corredores ciclistas

En vías de conexión clave, fomentando trayectos cortos en bicicleta, especialmente hacia instituciones educativas y áreas comerciales.

3. Reorganización del transporte público

Medidas prioritarias:

- Rediseño de rutas.
- Control de frecuencias.
- Creación de paradas accesibles.
- Eliminación de superposición de líneas.

Esto permite reducir el número de vehículos particulares en circulación.

4. Mejoras en iluminación y señalización urbana

Impacto clave en seguridad y ordenamiento del tráfico.

c) Intervenciones de largo plazo (36–60 meses)

1. Creación de zonas de acceso vehicular restringido (ZAVR)

Especialmente en áreas de alto valor patrimonial, comercial o turístico.

Los resultados son significativos en la reducción del tráfico interno.

2. Construcción de estacionamientos fuera de la vía (off-street)

De uno o varios niveles, ubicados estratégicamente para funcionar como estacionamientos disuasorios.

Reducen notablemente la presión de vehículos en el centro.

3. Integración multimodal

- Conexión de transporte público + bicicletas.
- Sistemas de pago electrónico.
- Estaciones de transferencia.

4. Rediseño estructural de vías y ejes urbanos

Incluye ampliaciones viales, rectificaciones geométricas y creación de corredores de movilidad sostenible.

d) Criterios para priorizar intervenciones

Para determinar qué acciones ejecutar primero, se aplican los siguientes criterios:

1. Impacto en la reducción del tráfico en horas pico

Se priorizan intervenciones que:

- Disminuyen tiempos de viaje.
- Eliminan cuellos de botella.
- Fomentan modos alternativos.
- Favorecen la rotación vehicular.

2. Factibilidad técnica y costo

Acciones con alto impacto y bajo costo se implementan primero, como señalización, control y ordenamiento del estacionamiento.

3. Beneficio social y accesibilidad universal

Se priorizan intervenciones que:

- Mejoran la seguridad vial.

- Favorecen a población vulnerable (niños, adultos mayores, personas con discapacidad).
- Dinamizan el comercio local.

4. Articulación con otros proyectos urbanos

La priorización se alinea con:

- Obras de regeneración urbana.
- Proyectos de transporte público.
- Mejoras de espacio público.
- Intervenciones de turismo y patrimonio

e) Beneficios esperados

La priorización adecuada de las intervenciones generará resultados tangibles como:

- Reducción significativa de la congestión en horas pico.
- Menores tiempos de viaje y mayor eficiencia del transporte público.
- Mejor movilidad peatonal y ciclista.
- Mayor ordenamiento urbano y seguridad vial.
- Disminución del uso de vehículo particular para distancias cortas.
- Mayor aceptación ciudadana del Plan de Movilidad.

En conjunto, estas acciones permitirán transformar el centro de Guaranda en un espacio más accesible, seguro y equilibrado, reforzando la sostenibilidad del transporte y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

CAPÍTULO IV

4. FASE PILOTO DEL PLAN

4.1. Selección del área piloto



Figura 9. Área de implementación

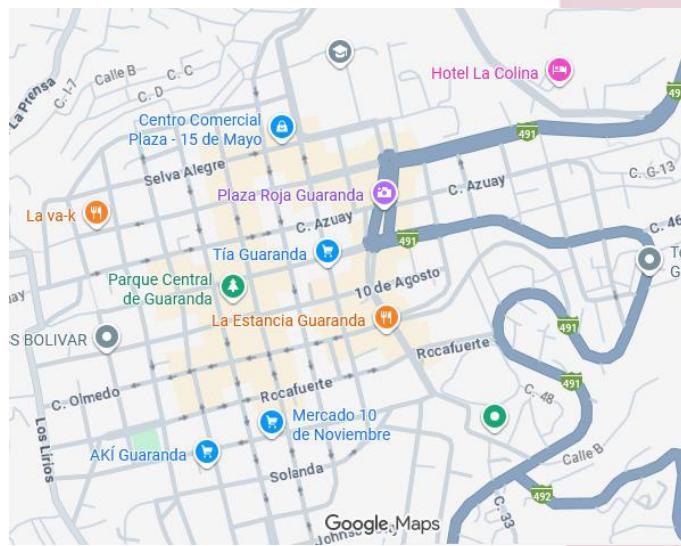


Figura 10. Centro de Guaranda

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 selección del área piloto se realizó considerando criterios de representatividad, criticidad y factibilidad operativa. Se definió un sector del centro de Guaranda, específicamente el cuadrante comprendido entre:

- Selva alegre sector (plaza 15 de mayo)
- Rocafuerte y espejo (mercado 10 de noviembre)
- Calle Sucre y convención 19884 (sector parque central)
- Calle García Moreno y calle manuela cañizares (Plaza Roja)

Este sector presenta alta densidad comercial, concentración de instituciones administrativas, presencia de equipamientos educativos y un elevado tránsito peatonal. Asimismo, registra picos de congestión entre las **07h00 y 09h00, 12h00 y 14h00, y 17h00 y 19h00**.

Los criterios para su elección fueron los siguientes:

1. **Representatividad funcional:** el área refleja las dinámicas típicas del centro urbano, por lo que resultados extrapolables son posibles.
2. **Problemas críticos identificados:** congestión vehicular, estacionamiento informal, obstrucción de veredas y riesgos de seguridad vial.
3. **Accesibilidad operativa:** permite intervenciones de bajo costo sin afectar de manera extrema la movilidad de toda la ciudad.
4. **Aprobación institucional y comunitaria:** su selección se socializó con la Municipalidad y comerciantes locales para garantizar viabilidad social.

4.2. Acciones implementadas

En el marco del proceso de mejora continua propuesto en el Plan de Movilidad Sostenible para el centro urbano de Guaranda, se ejecutaron una serie de acciones orientadas a comprender la dinámica actual del tránsito, identificar los factores causales de la congestión vehicular y establecer lineamientos preliminares que permitan la toma de decisiones basadas en evidencia. Estas acciones se desarrollaron durante la fase de diagnóstico y formaron parte del ciclo **PDCA (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar)**, garantizando coherencia metodológica y operativa.

4.3. Herramientas e instrumentos de control

La implementación de un sistema de movilidad sostenible requiere de mecanismos que permitan **regular, monitorear y evaluar** el funcionamiento de la movilidad urbana en tiempo real. Para ello, se definieron diversas herramientas e instrumentos de control orientados a mejorar la seguridad vial, gestionar la circulación vehicular y optimizar el uso del espacio público. Estos instrumentos se sustentan en la normativa nacional vigente y en las buenas prácticas internacionales en gestión de la movilidad urbana.

4.3.1. Señalización vertical y horizontal.

La señalización constituye uno de los principales mecanismos de regulación del tránsito. En esta fase se identificaron y clasificaron los elementos existentes, así como las necesidades de mejora:

- **Señalización vertical:** incluye señales informativas, preventivas y reglamentarias. Se evaluó su estado, visibilidad, ubicación estratégica y cumplimiento normativo.
- **Señalización horizontal:** comprende líneas divisorias, pasos peatonales, zonas de estacionamiento, cebreados y demarcaciones en intersecciones. Se verificó el desgaste, ausencia y necesidad de rediseño según el flujo vehicular y peatonal.

La readecuación o reposición de señalización se considera una intervención prioritaria para mejorar la legibilidad del sistema vial.

4.3.2. Controles policiales y operativos de tránsito.

En coordinación con la Policía Nacional y la Agencia de Tránsito Municipal, se implementaron operativos focalizados para:

- Controlar el exceso de velocidad.
- Regular el estacionamiento indebido.
- Supervisar el transporte público en puntos críticos.
- Gestionar la carga y descarga en horarios permitidos.
- Prevenir maniobras peligrosas en intersecciones.

Estos operativos permiten reforzar el cumplimiento normativo y recopilar información sobre comportamientos recurrentes de riesgo.

4.3.3. Radares y dispositivos de medición de velocidad.

La medición electrónica de velocidad constituye una herramienta fundamental para reducir siniestros viales. Se evaluaron zonas donde la ciudadanía considera que su implementación reduciría accidentes, especialmente en:

- Vías de acceso al centro urbano.
- Áreas escolares y zonas de alto flujo peatonal.
- Tramos donde existe historial de conducción temeraria.

La instalación de radares fijos y móviles se plantea como una medida de prevención y control, complementada con campañas de sensibilización ciudadana.

4.3.4. Sistemas de video vigilancia y monitoreo.

En articulación con el ECU-911 y el GAD Municipal, se identificó la importancia de fortalecer la red de cámaras en puntos estratégicos, tanto para la seguridad vial como para la gestión del tránsito. Estos sistemas permiten:

- Monitorear en tiempo real la fluidez vehicular.
- Detectar incidentes o bloqueos en vías.
- Supervisar el comportamiento del transporte público.
- Registrar evidencias ante infracciones o siniestros.

Su uso facilita la toma de decisiones inmediatas y la activación de operativos correctivos.

4.3.5. Control del transporte público.

El transporte público juega un rol determinante en la reducción de la congestión vehicular. Por ello, se ejecutaron herramientas de control específicas:

- Supervisión de frecuencias y cumplimiento de rutas.
- Verificación del uso adecuado de paradas y bahías.
- Control de aforo y condiciones de operación.
- Evaluación del tiempo de detención en puntos críticos.

El fortalecimiento de este control busca garantizar un servicio eficiente y reducir maniobras peligrosas que afectan la movilidad general.

4.3.6. Instrumentos de gestión del estacionamiento.

Dado que el estacionamiento en el centro de Guaranda es uno de los factores de congestión más relevantes, se evaluaron herramientas de regulación como:

- Identificación de zonas de estacionamiento permitido y prohibido.
- Posible implementación futura de estacionamiento rotativo (zona azul).
- Señalización de zonas para carga y descarga en horarios específicos.
- Control de vehículos mal estacionados mediante patrullaje fijo y móvil.

Una correcta gestión del estacionamiento permite liberar espacio vial y mejorar la fluidez del tránsito.

4.3.7. Registro fotográfico y levantamiento georreferenciado.

Durante la fase de diagnóstico, se emplearon herramientas digitales y geoespaciales para:

- Registrar puntos críticos mediante fotografías y video.
- Ubicar geográficamente los problemas detectados.
- Crear una base de datos geo-referenciada de elementos viales.

Este material complementó el análisis técnico y facilitó la elaboración de propuestas.

4.3.8. Instrumentos de participación ciudadana.

El involucramiento de la comunidad se consideró un eje fundamental del control social y la transparencia. Para ello se utilizaron:

- Encuestas estructuradas.
- Entrevistas con actores clave.
- Mesas de diálogo con transportistas y comerciantes.
- Sistemas de recepción de quejas y sugerencias.

Estos instrumentos permitieron identificar percepciones, validar problemas y priorizar medidas según la experiencia ciudadana.

4.4. Resultados preliminares

Los resultados preliminares obtenidos durante la fase de diagnóstico permiten establecer un panorama claro sobre la situación actual de la movilidad en el centro de Guaranda. Estos hallazgos constituyen la base técnica sobre la cual se estructuran las medidas propuestas y revelan patrones consistentes de congestión, problemas de infraestructura, comportamientos viales y deficiencias institucionales. A continuación, se presentan los principales resultados identificados.

4.4.1. Congestión concentrada en horarios pico.

El análisis de flujos vehiculares en los principales ejes del centro urbano evidenció tres momentos críticos de congestión:

- **07h00–09h00:** incremento de transporte institucional, comercio temprano y estudiantes.
- **12h00–14h00:** horas de almuerzo, aumento de taxis y actividades comerciales.
- **17h00–19h00:** retorno de actividades laborales y afluencia hacia el mercado y zonas bancarias.

Estos horarios coinciden con los reportados por la ciudadanía en las encuestas aplicadas, lo que valida la percepción pública sobre la saturación vehicular.

4.4.2. Estacionamiento informal como causa determinante.

La observación en campo permitió identificar que una parte significativa de la congestión es producto del estacionamiento indebido en:

- Calles del Casco Histórico.

Zonas de comercios y mercados.

- Sectores bancarios.
- Intersecciones estratégicas con alto flujo.

Muchos vehículos ocupan espacios no permitidos, invaden veredas y generan cuellos de botella que reducen la capacidad de circulación.

4.4.3. Deficiencias en la señalización horizontal y vertical.

Se constató que varios tramos del centro presentan:

- Pasos peatonales desgastados o inexistentes.
- Señales verticales con baja visibilidad.
- Ausencia de demarcaciones que regulen estacionamiento o circulación.
- Falta de señalización preventiva en zonas escolares.

La carencia de una señalización adecuada contribuye a maniobras inseguras y dificulta la movilidad de peatones y conductores.

4.4.4. Transporte público con problemas de operación.

Las unidades de transporte urbano mostraron problemas recurrentes, entre ellos:

- Maniobras peligrosas al detenerse fuera de paradas designadas.
- Intervalos irregulares entre unidades, generando baches y acumulación de pasajeros.
- Detenciones prolongadas en sectores comerciales que reducen la fluidez del tránsito.
- Competencia inapropiada entre conductores por pasajeros.

Estos aspectos inciden directamente en la congestión y en la seguridad vial.

4.4.5. Infraestructura peatonal limitada.

La revisión de las condiciones peatonales evidenció:

- Veredas estrechas, deterioradas o interrumpidas.
- Falta de rampas accesibles para personas con discapacidad.

- Obstáculos (postes, vehículos estacionados, comercio informal).

Estas limitaciones afectan la accesibilidad y fomentan el uso del vehículo particular incluso para distancias cortas.

4.4.6. Percepción ciudadana consistente con la evidencia técnica.

La investigación utilizó una metodología cuantitativa de tipo descriptivo-transversal, orientada a identificar percepciones ciudadanas sobre seguridad vial, movilidad urbana y desempeño institucional en el cantón Guaranda. El enfoque cuantitativo permitió obtener datos medibles y comparables, facilitando el análisis estadístico de tendencias y la validación del diagnóstico técnico del plan de movilidad.

El instrumento aplicado fue una encuesta cerrada estructurada, compuesta por 10 preguntas de selección múltiple y escala de valoración.

El cuestionario se diseñó para medir:

- Percepción de riesgos viales (velocidad, uso del celular, señalización).
- Evaluación de infraestructura y condiciones operativas del tránsito.
- Satisfacción con el transporte público.
- Opinión sobre medidas de regulación y rediseño urbano.
- Disposición a participar en programas de educación vial.

Las preguntas fueron formuladas de manera clara y directa para asegurar su comprensión por parte de personas con diferentes niveles educativos.

La población objetivo estuvo conformada por usuarios de la movilidad urbana del cantón Guaranda, incluyendo peatones, conductores de vehículos particulares, motociclistas, usuarios del transporte público, comerciantes del centro histórico y operadores de transporte.

La muestra final fue de 300 personas, distribuidas de la siguiente manera:

- 264 ciudadanos (peatones, conductores, usuarios del transporte público)
- 23 comerciantes del centro urbano
- 13 operadores del transporte público

Esta distribución permitió obtener representatividad social y operativa del entorno urbano del centro histórico. La selección fue no probabilística por conveniencia, aplicada en horarios de alta afluencia y puntos estratégicos como paradas de transporte, vías principales y zonas comerciales.

Procedimiento de aplicación

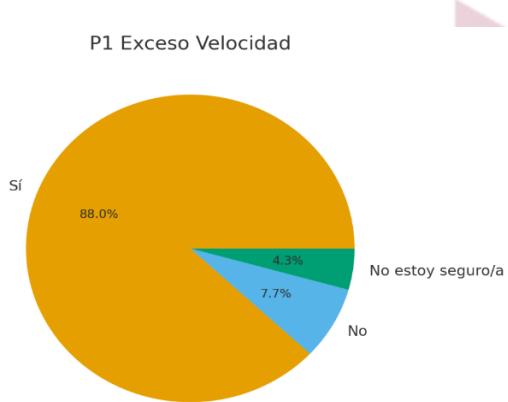
- Diseño del instrumento: formulación de preguntas orientadas a percepción, conducta y satisfacción.
- Validación interna: revisión por especialistas en tránsito y movilidad urbana para asegurar pertinencia técnica.
- Aplicación en campo: entrevistas directas realizadas de manera presencial en puntos con flujo peatonal significativo.

- Registro y sistematización: tabulación de datos en matriz cuantitativa.
- Análisis descriptivo: obtención de frecuencias, porcentajes e interpretación de tendencias.

Los resultados de las encuestas aplicadas muestran tendencias claras:

Gráfico 1

¿Considera usted que el exceso de velocidad es una de las principales causas de accidentes y congestión en el centro de Guaranda?



- **Sí: 264**
- **No: 23**
- **No estoy seguro/a: 13**

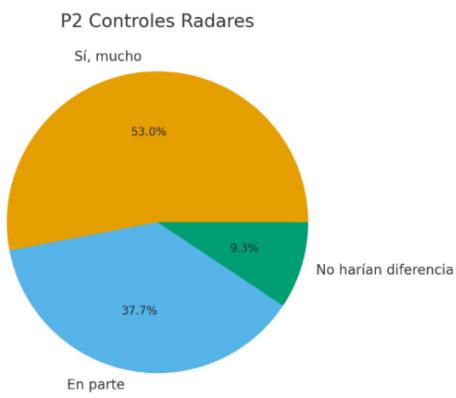
Análisis:

Los resultados muestran que una amplia mayoría (264 personas) identifica el exceso de velocidad como uno de los factores principales que contribuyen a los accidentes y la congestión. Esto refleja una creciente conciencia ciudadana sobre el riesgo vial y coincide con estudios internacionales que relacionan directamente la velocidad con la severidad de los siniestros y con la pérdida de fluidez vehicular.

El porcentaje de personas que no atribuye este problema a la velocidad es minoritario; sin embargo, su presencia indica que aún existe un pequeño grupo que podría no entender completamente la relación entre velocidad, distancia de frenado y seguridad vial.

Gráfico 2

¿Cree que los controles policiales y el uso de radares ayudarían a reducir los accidentes por exceso de velocidad?



- **Sí, mucho: 159**
- **En parte: 113**
- **No harían diferencia: 28**

Análisis:

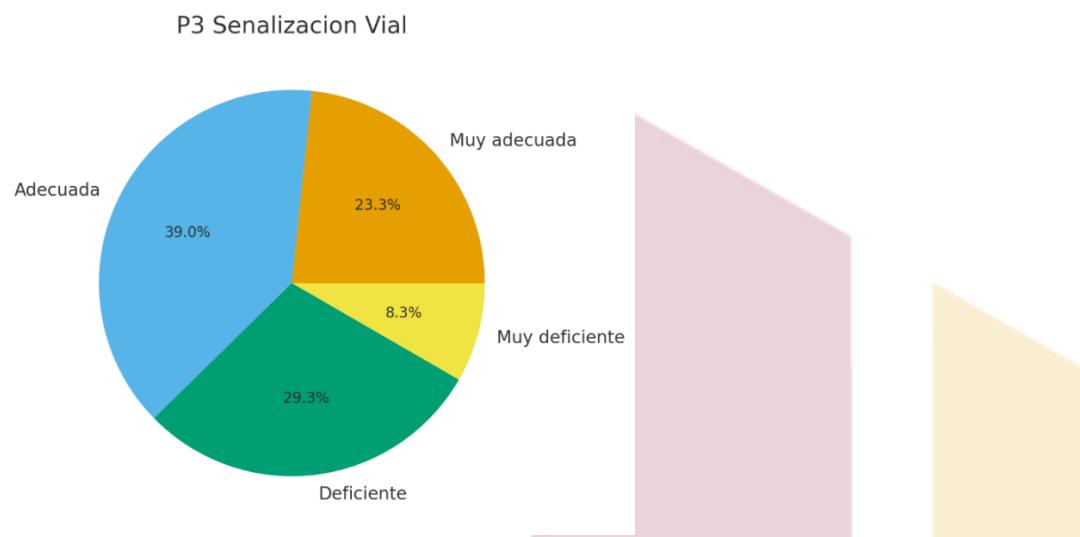
La percepción ciudadana muestra una fuerte aceptación a medidas de control, donde 159 encuestados reconocen que los radares y controles policiales tendrían un impacto significativo en la reducción de accidentes.

113 consideran que ayudaría parcialmente, lo cual puede interpretarse como una percepción de que los controles deben ir acompañados de educación vial, infraestructura adecuada y cambios culturales.

Solo 28 creen que no tendría impacto, lo cual sugiere una falta de confianza en las instituciones o la creencia de que el problema es más estructural que conductual.

Gráfico 3

¿Qué tan adecuado considera el estado actual de la señalización vial (vertical y horizontal) en Guaranda?



- **Muy adecuada: 70**
- **Adecuada: 117**
- **Deficiente: 88**
- **Muy deficiente: 25**

Análisis:

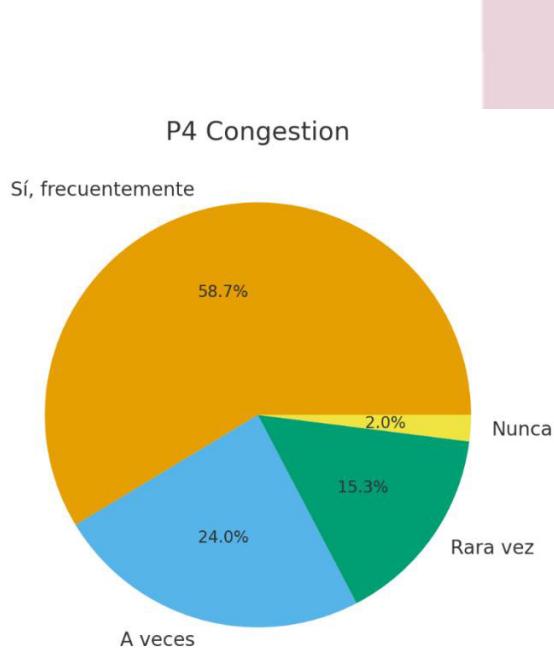
Aunque una parte de la población considera la señalización “adecuada” o “muy adecuada” (187 respuestas), un número significativo —113 personas— la califica como

“deficiente” o “muy deficiente”. Esto evidencia un déficit perceptible en la legibilidad y mantenimiento de la señalización, tanto horizontal como vertical.

Esta dualidad indica que la señalización puede estar bien conservada en ciertas zonas, pero no responde a las demandas operativas del centro urbano, especialmente en vías estrechas, intersecciones conflictivas y zonas con alto flujo peatonal.

Gráfico 4

¿Ha notado problemas de congestión por las calles estrechas o estacionamiento indebido en el centro de la ciudad?



- **Sí, frecuentemente: 176**
- **A veces: 72**
- **Rara vez: 46**
- **Nunca: 6**

Análisis:

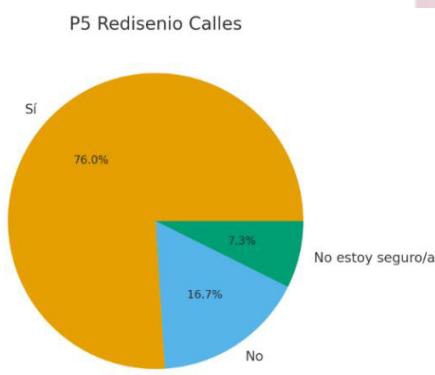
El 78% de los encuestados reporta ver congestión frecuentemente o a veces, lo que confirma que las calles estrechas y el estacionamiento indebido son problemas estructurales en Guaranda.

El estacionamiento en doble fila, ocupación de veredas, y el limitado espacio de circulación vehicular contribuyen a que la congestión sea un fenómeno cotidiano. Los datos coinciden con los puntos críticos identificados en tu diagnóstico del Plan de Movilidad.

Pregunta 5:

Gráfico 5

¿Apoyaría que algunas calles sean rediseñadas para tener un solo sentido y mejorar la circulación?



- **Sí: 228**
- **No: 50**
- **No estoy seguro/a: 22**

Análisis:

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 contundente mayoría (228) respalda la implementación de sentidos únicos como estrategia para mejorar la circulación. Esto refleja disposición ciudadana a aceptar cambios urbanísticos cuando estos aportan fluidez y orden.

Los 50 que se oponen pueden estar motivados por temor al cambio, afectación de rutas habituales o desconfianza institucional.

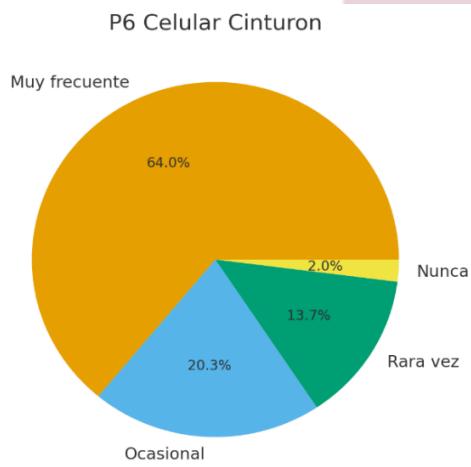
Los indecisos (22) pueden ser influenciados por procesos de socialización adecuados.

Este es un aval social importante para tu propuesta de rediseño del centro.

Pregunta 6:

Gráfico 6

¿Con qué frecuencia observa conductores usando el celular mientras manejan o sin usar cinturón de seguridad?



- **Muy frecuente: 192**
- **Ocasional: 61**
- **Rara vez: 41**

- **Nunca: 6**

Análisis:

La mayoría (192) percibe estas conductas como muy frecuentes, lo cual evidencia un problema serio de cultura vial.

El uso del celular y la omisión del cinturón son factores de riesgo asociados directamente a siniestros graves.

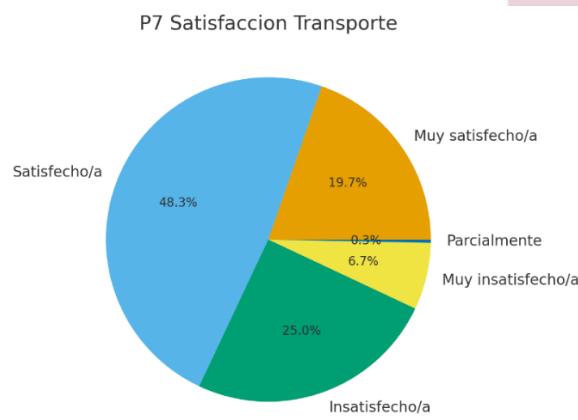
Estos resultados respaldan la necesidad de:

- aumentar controles,
- realizar campañas de educación vial,
- evaluar sanciones más estrictas,
- mejorar señalización preventiva.

Pregunta 7:

Gráfico 7

¿Qué tan satisfecho/a está con el funcionamiento del transporte público en Guaranda?



- **Muy satisfecho/a: 59**

- **Satisfecho/a: 145**
- **Insatisfecho/a: 75**
- **Muy insatisfecho/a: 20**
- **Parcialmente: 1**

Análisis:

Aunque el transporte público mantiene un nivel aceptable de satisfacción (204 entre satisfechos y muy satisfechos), existe un grupo importante (95 personas) que expresa insatisfacción.

Esta proporción sugiere la necesidad de:

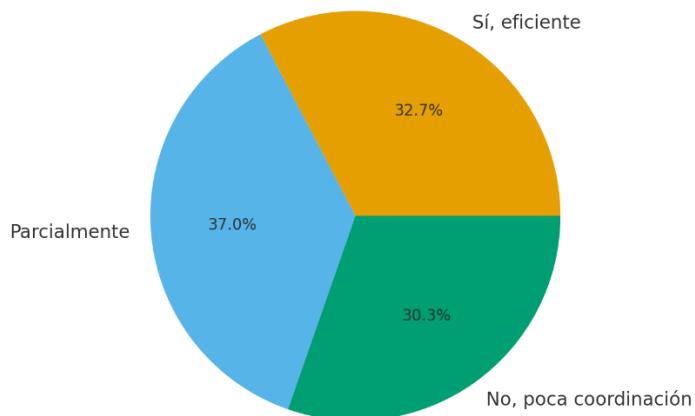
- optimizar rutas,
- mejorar la frecuencia,
- renovar unidades,
- incrementar accesibilidad universal.

El dato también demuestra que la población está abierta a cambios para fortalecer la movilidad sostenible.

Gráfico 8

¿Cree que las instituciones encargadas del tránsito trabajan de manera coordinada y efectiva?

P8 Coordinacion Institucional



- **Sí, de forma eficiente: 98**
- **Parcialmente: 111**
- **No, existe poca coordinación: 91**

Análisis:

Los resultados muestran una percepción **dividida**:

- 98 perciben eficiencia institucional,
- 111 consideran que la coordinación es parcial,
- 91 creen que es insuficiente.

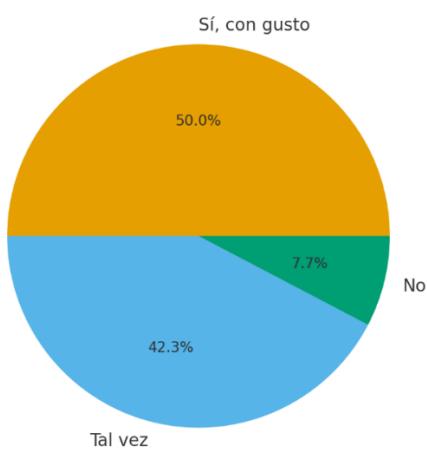
Esto revela desconfianza moderada en la articulación entre ANT, GAD, Policía, CTE y ECU-911.

Confirma la necesidad de crear un comité interinstitucional de movilidad, mejorar protocolos de comunicación y estandarizar operativos.

Gráfico 9

¿Participaría en campañas ciudadanas de educación vial o en actividades para promover movilidad sostenible?

P9 Participacion Ciudadana



- **Sí, con gusto: 150**
- **Tal vez: 127**
- **No: 23**

Análisis:

Existe una predisposición positiva hacia la participación ciudadana, con 150 personas que estarían dispuestas a integrarse a programas de educación vial.

Los 127 que respondieron “Tal vez” pueden ser captados mediante campañas bien diseñadas.

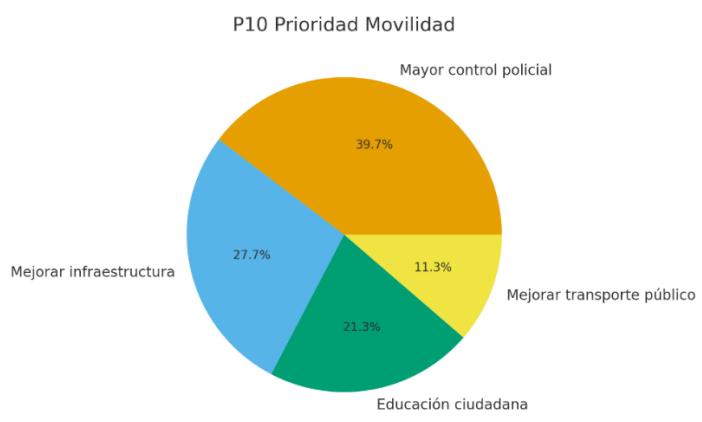
Esto abre la puerta para:

- programas de educación vial comunitaria,
- actividades escolares,

- brigadas de movilidad segura,
- acciones públicas de información.

Gráfico 10

En su opinión, ¿cuál debería ser la prioridad para mejorar la movilidad en Guaranda?



- **Mayor control policial y sanciones: 119**
- **Mejorar la infraestructura y señalización vial: 83**
- **Fortalecer educación y concientización ciudadana: 64**
- **Mejorar el transporte público: 34**

Análisis:

El control policial (119) es la principal prioridad según los encuestados, seguido de infraestructura (83).

Esto indica que la ciudadanía percibe el problema como una combinación entre comportamientos de riesgo y déficits en infraestructura.

El transporte público no aparece como prioridad inmediata, lo que sugiere que los problemas más urgentes están relacionados con el ordenamiento, control y seguridad vial.

- Más del 85% considera que el exceso de velocidad contribuye a accidentes y congestión.
- Aproximadamente el 70% califica la señalización como deficiente o muy deficiente.
- Una mayoría significativa manifiesta apoyo a medidas de control como radares, controles policiales y reordenamiento del transporte público.

La coincidencia entre percepción ciudadana y resultados técnicos fortalece la validez del diagnóstico.

4.4.7. Falencias institucionales en la gestión del tránsito.

El análisis de la coordinación interinstitucional y la ejecución de controles permitió identificar:

- Insuficiencia de personal para operativos permanentes.
- Limitada articulación entre Municipio, Policía Nacional y operadores de transporte.
- Falta de sistemas de monitoreo continuo del tránsito.
- Procesos lentos para la reposición de señalización o mantenimiento vial.

Estas debilidades dificultan la implementación de soluciones sostenibles.

4.4.8. Identificación de zonas de riesgo vial.

Se observaron puntos críticos donde existe una elevada probabilidad de siniestros:

- Intersecciones sin semaforización o con visibilidad reducida.
- Tramos con flujo mixto de peatones, transporte público y vehículos particulares.

- Sectores escolares sin adecuada señalización preventiva.
- Áreas con curvas cerradas y baja iluminación.

4.5. Ajustes y optimizaciones identificadas

Los resultados obtenidos durante la fase diagnóstica permitieron reconocer un conjunto de ajustes necesarios para optimizar la movilidad en el centro de Guaranda. Estos ajustes se fundamentan en la evidencia levantada en campo, el análisis de flujos vehiculares y peatonales, las encuestas ciudadanas y la evaluación institucional. Su identificación permite orientar de manera más precisa el diseño de estrategias y priorizar intervenciones en función de su impacto potencial.

4.5.1. Reordenamiento del espacio vial.

Se identificó la necesidad de redistribuir el espacio vial para mejorar la fluidez del tránsito, especialmente en:

- Calles del casco histórico saturadas por estacionamiento informal.
- Sectores donde el transporte público ocupa espacio excesivo en paradas improvisadas.
- Vías con carriles subutilizados o con flujo mixto sin regulación.
- El reordenamiento incluye revisar sentidos de circulación, delimitar zonas exclusivas para peatones y definir espacios de carga y descarga en horarios regulados.

4.5.2. Mejora integral de la señalización.

La deficiencia de señalización constituye uno de los principales factores que afectan la movilidad. Se identifican como prioritarias:

- Reposición de pasos peatonales y demarcaciones horizontales.

- Instalación de nueva señalización vertical en intersecciones de alto riesgo.
- Incorporación de señalética preventiva en zonas escolares y comerciales.
- Opciones de señalización inteligente o elevada en tramos de difícil visibilidad.

Una señalización clara y actualizada es esencial para garantizar seguridad y orden en el tránsito.

4.5.3. Optimización del transporte público.

Se identificaron varios ajustes necesarios para mejorar la operación del transporte urbano:

- Regularización de frecuencias mediante cronogramas de despacho más estrictos.
- Reordenamiento de paradas y bahías para evitar detenciones peligrosas.
- Implementación de puntos de ascenso y descenso definidos.
- Supervisión técnica continua de rutas con apoyo municipal y policial.

Estos cambios permiten reducir maniobras riesgosas y mejorar la eficiencia del servicio.

4.5.4. Gestión del estacionamiento.

El estacionamiento es uno de los factores más determinantes en la congestión del centro urbano. Se identificaron ajustes como:

- Delimitación formal de zonas permitidas y prohibidas.
- Implementación de estacionamiento rotativo o de alta rotación en zonas comerciales.
- Mayor control sobre vehículos que invaden veredas y pasos peatonales.
- Redistribución de espacios para favorecer el tránsito peatonal y ciclista.

Una adecuada gestión del estacionamiento permitirá liberar espacio vial y mejorar la seguridad.

4.5.5. Necesidad de infraestructura peatonal más accesible.

Se identificó la necesidad de:

- Ensanchar veredas en calles céntricas con alto flujo.
- Eliminar obstáculos y garantizar rutas accesibles para personas con discapacidad.
- Mejorar pasos peatonales elevados y rampas de acceso.

Estas acciones contribuyen a fortalecer la movilidad activa y disminuir el uso del vehículo privado.

4.5.6. Implementación de medidas de control más efectivas.

El análisis de operativos policiales reveló la necesidad de:

- Aumentar la frecuencia de controles de exceso de velocidad.
- Establecer operativos permanentes de estacionamiento y transporte público.
- Incorporar tecnología como radares, cámaras y lectores automáticos de placas.
- Mejorar la coordinación entre Policía Nacional y Municipio para evitar duplicidad o ausencia de control.

Estas mejoras ayudarán a garantizar un cumplimiento más efectivo de la normativa.

4.5.7. Fortalecimiento institucional.

Se identificaron debilidades que requieren ajustes organizacionales:

- Incrementar el personal técnico y operativo para la gestión del tránsito.
- Establecer protocolos claros de mantenimiento vial y señalización.

- Crear canales de comunicación directa entre Municipio, operadores de transporte y ciudadanía.
- Diseñar un sistema de seguimiento basado en indicadores de movilidad.

Un fortalecimiento institucional permitirá ejecutar de forma sostenida las medidas propuestas.

4.5.8. Priorización de intervenciones de bajo costo y alto impacto.

El análisis técnico permitió reconocer medidas rápidas y económicas con alto rendimiento, entre ellas:

- Reubicación de paradas conflictivas.
- Eliminación de parqueo en puntos críticos.
- Pintura de señalización horizontal en zonas peligrosas.
- Implementación de sentidos únicos en calles saturadas.
- Señalización temporal para pruebas piloto.

Estas intervenciones permiten validar soluciones antes de realizar inversiones mayores.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL

5.1. *Conceptos clave de seguridad vial*

La seguridad vial es un elemento esencial dentro de cualquier sistema de movilidad, porque de ella depende que las personas puedan desplazarse sin exponerse innecesariamente a situaciones de riesgo. Hablar de seguridad vial implica reconocer que un siniestro no es un hecho “fortuito”, sino el resultado de una combinación de factores relacionados con las personas, los vehículos, las vías y el entorno urbano. Por ello, la seguridad vial moderna no se limita a sancionar infracciones, sino que busca comprender cómo funciona el sistema y cómo prevenir los errores que pueden terminar en lesiones o pérdidas humanas.

Hoy en día, enfoques como *Visión Cero* o el *Sistema Seguro* sostienen que ninguna muerte en las vías debe considerarse aceptable, y que la movilidad debe diseñarse de manera que, incluso si las personas cometen errores —algo inevitable—, el sistema minimice sus consecuencias. Bajo esta perspectiva, algunos conceptos se vuelven fundamentales para comprender la seguridad vial y orientar correctamente las intervenciones.

Uno de ellos es el factor humano. La mayoría de los siniestros tiene relación directa con nuestras decisiones al conducir o al circular como peatones o ciclistas: exceder la velocidad, distraerse, no respetar la señalización o subestimar los riesgos. Entender estas conductas permite enfocar las campañas educativas, reforzar controles y promover hábitos responsables.

El segundo aspecto es el estado del vehículo. Un automóvil con frenos en mal estado, llantas desgastadas o sin iluminación adecuada representa un riesgo tanto para quien lo conduce como para quienes comparten la vía. La seguridad activa y pasiva de los vehículos forma parte de la protección integral del sistema.

La infraestructura vial también es determinante. Una vía bien diseñada puede prevenir errores humanos, mientras que una con geometría deficiente, señalización insuficiente o iluminación pobre puede incrementar el riesgo de un siniestro. Por eso, el diseño de intersecciones, la ubicación de pasos peatonales y la calidad del pavimento influyen directamente en la seguridad.

Otro concepto importante es la exposición al riesgo, es decir, la cantidad de personas y vehículos que interactúan en un espacio y la frecuencia con la que lo hacen. Mientras más usuarios confluyan en una zona sin medidas de regulación adecuadas, mayor será la probabilidad de incidentes.

Dentro de estos factores, hay uno que destaca por encima del resto: la velocidad. No solo aumenta la posibilidad de un choque, sino que determina la gravedad de las lesiones. Una diferencia mínima de velocidad cambia por completo el desenlace de un siniestro, y por eso el control de velocidad es una de las medidas más efectivas para salvar vidas.

A esto se suma la situación de los usuarios vulnerables, como peatones, ciclistas, motociclistas y personas con movilidad reducida. Ellos no cuentan con la protección que ofrece un vehículo y, por tanto, deben ser considerados en primer lugar al planificar una ciudad segura.

La cultura vial es otro pilar. La forma en que las personas entienden y respetan las normas, su disposición a compartir el espacio público y la atención que prestan al entorno influyen directamente en la seguridad. Ninguna infraestructura, por buena que sea, funciona adecuadamente si no existe un comportamiento responsable.

Finalmente, la seguridad vial requiere de una gestión institucional sólida. Esto implica coordinación entre entidades, recopilación constante de datos, controles efectivos y políticas claras que prioricen la vida por encima de la fluidez vehicular.

En el caso de Guaranda, estos conceptos ayudan a comprender por qué ciertas zonas presentan mayor riesgo. Las vías estrechas, la señalización insuficiente, los comportamientos inadecuados y la falta de infraestructura para peatones y ciclistas conforman un escenario que requiere atención. Integrar estos principios en el diseño e implementación del Plan de Movilidad Sostenible permitirá avanzar hacia una ciudad más segura, donde la movilidad esté al servicio de las personas y no al revés.

Según el análisis espacial de los accidentes de tránsito en Ecuador, en el año 2016 se registraron 30.263 siniestros, que provocaron 19.027 lesionados y 1.450 fallecidos, alcanzando una tasa nacional de accidentabilidad de 210,4 por cada 100.000 habitantes (Gómez et al., 2018). La provincia de Bolívar registró 193 siniestros, de los cuales el cantón Guaranda concentró el 64,8 %, con 125 siniestros, 122 lesionados y 13 fallecidos. La tasa ajustada de letalidad para Guaranda se ubicó en 6,7 fallecidos por cada 100 siniestros, lo que evidencia un nivel de riesgo vial superior al promedio regional. Estos datos demuestran la urgencia de fortalecer la seguridad vial mediante intervenciones de calmado de tráfico,

movilidad activa y reorganización del transporte público.”

5.2. Metodología de análisis de siniestros

El análisis de un siniestro vial requiere un enfoque ordenado y multidisciplinario, que permita comprender no solo lo que ocurrió, sino también por qué ocurrió y qué medidas podrían evitar que se repita. Lejos de limitarse a la descripción del hecho, esta metodología busca reconstruir las circunstancias que intervinieron antes, durante y después del evento, considerando factores humanos, vehiculares, ambientales y de infraestructura.

En este estudio se adopta una metodología que combina criterios técnicos con observación directa en campo, lo que permite obtener una visión integral del siniestro analizado. El proceso se estructura en varias etapas que se complementan entre sí:

5.3. Estudio técnico de accidente real en Guaranda

El siniestro tuvo lugar en la intersección de la avenida Guayaquil y la calle Roberto Arregui, uno de los puntos de mayor circulación vehicular en el sector norte de Guaranda. La intersección conecta actividades administrativas, comerciales y residenciales, y se encuentra frente al edificio de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), lo que la convierte en un punto neurálgico dentro del sistema de movilidad local.

El hecho ocurrió aproximadamente a las 16h05, en un contexto climático marcado por una lluvia previa, que dejó la calzada semiseca y con un nivel de adherencia reducido. La vía presentaba fisuras y microfisuras en el pavimento, un deterioro característico de las calzadas de asfalto que no han recibido mantenimiento oportuno.

En el siniestro intervinieron tres vehículos:

- Una camioneta Toyota doble cabina 4x4, conducida por un hombre de 58 años.
- Un automóvil sedán marca Chevrolet, conducido por un hombre de 39 años, que circulaba con prioridad por la avenida Guayaquil en sentido norte–sur.
- Un vehículo tipo SUV, estacionado correctamente en el costado derecho de la avenida.

La colisión se originó cuando la camioneta ingresó a la vía principal sin respetar la señal de “PARE”, produciendo un impacto de tipo fronto–lateral contra el automóvil sedán. A raíz del golpe, la camioneta perdió la trayectoria y terminó colisionando con el vehículo SUV estacionado. Las lesiones registradas fueron leves; sin embargo, los daños materiales fueron significativos.

5.3.1. Descripción del siniestro.

El siniestro ocurrió en la intersección de la avenida Guayaquil y la calle Roberto Arregui, uno de los puntos de mayor flujo vehicular en el sector norte de la ciudad de Guaranda. El hecho se registró alrededor de las 16h05, en una tarde marcada por una lluvia previa que dejó la calzada semiseca, con un nivel de adherencia reducido y un tono más claro sobre el pavimento. La vía presentaba además fisuras y microfisuras, propias del desgaste por falta de mantenimiento, lo que incrementa la posibilidad de deslizamientos en condiciones húmedas.

En el siniestro estuvieron involucrados tres vehículos:

- Una camioneta doble cabina Toyota, que circulaba por la calle Roberto Arregui en dirección hacia la avenida Guayaquil.

- Un automóvil tipo sedán Chevrolet, que descendía por la avenida en sentido norte-sur, con prioridad de paso.
- Un vehículo tipo SUV Chevrolet, que se encontraba estacionado correctamente sobre el costado derecho de la avenida Guayaquil.

De acuerdo con el levantamiento inicial y los testimonios recopilados, la camioneta ingresó a la vía principal sin detenerse ante la señal de “PARE”, interceptando la trayectoria del sedán que se desplazaba con preferencia. El conductor del sedán intentó frenar de manera repentina, dejando una huella aproximada de 30 metros, pero no logró evitar el impacto.

El choque inicial fue de tipo fronto-lateral, también conocido como embestida perpendicular central. Tras este primer impacto, la camioneta perdió estabilidad y continuó su movimiento hasta golpear al SUV estacionado, provocando daños adicionales.

Ambos conductores resultaron con lesiones leves, consistentes en golpes y raspones, sin que se registraran víctimas de gravedad. En cambio, los vehículos involucrados y parte de la infraestructura vial presentaron daños significativos, confirmando la importancia de esta intersección como punto crítico dentro del sistema de movilidad urbana de Guaranda.

5.3.2. Factores contribuyentes.

El análisis del siniestro permitió identificar una serie de elementos que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a que el accidente se produzca. Estos factores, al interactuar entre sí, generaron un escenario de riesgo que terminó desencadenando la colisión. A continuación, se presentan los principales factores identificados en el estudio:

1. Factor humano

El componente humano fue determinante en la ocurrencia del siniestro. El conductor de la camioneta ingresó a la intersección sin detenerse ante la señal de “PARE”, lo que constituye una infracción grave y evidencia una falta de atención en un cruce de alta circulación. La maniobra se realizó sin verificar el flujo vehicular que descendía por la avenida Guayaquil, lo que redujo el tiempo de reacción y generó una situación de conflicto inmediata.

Por otro lado, si bien el conductor del sedán circulaba con prioridad de paso, su velocidad —estimada pericialmente en **64,8 km/h**— resultaba elevada para una vía urbana mojada, lo que restringió su capacidad de detener el vehículo a tiempo. La combinación entre una maniobra imprudente y una velocidad inapropiada para las condiciones del pavimento aumentó significativamente el riesgo de impacto.

2. Factor vehículo

Aunque los vehículos involucrados contaban con revisión técnica vehicular al día, se identificaron condiciones que influyeron en la dinámica del accidente:

- La camioneta presentaba llantas con aproximadamente un 60 % de desgaste, lo que disminuye la capacidad de tracción en calzada húmeda.
- El sedán registraba neumáticos con un 70 % de desgaste y de calidad económica, afectando su rendimiento en frenado.

Estas condiciones, combinadas con una superficie semiseca, aumentaron la distancia de frenado y dificultaron maniobras evasivas efectivas.

3. Factor vía e infraestructura

Las características físicas y operativas de la intersección jugaron un papel importante en la ocurrencia del siniestro:

- La señal de “PARE” ubicada en la calle Roberto Arregui presentaba visibilidad limitada, en parte por vehículos estacionados cerca del cruce.
- No existía señalización horizontal complementaria como líneas de detención o pictogramas que refuerzen la obligación de detenerse.
- La calzada mostraba fisuras y microfisuras, que junto con la humedad reducen el coeficiente de fricción y aumentan la distancia de frenado.
- No se registraban dispositivos de calmado de tráfico, como lomos de asno o bandas sonoras, que obliguen al conductor de la vía secundaria a disminuir la velocidad antes de llegar al cruce.

Estas deficiencias estructurales y operativas convierten a esta intersección en un punto vulnerable frente a errores humanos o maniobras inesperadas.

4. Condiciones ambientales

Las lluvias previas dejaron la calzada **semiseca**, con zonas resbaladizas que comprometen la adherencia. En este tipo de superficie, tanto la distancia de frenado como el control del vehículo pueden verse alterados, especialmente si los neumáticos presentan desgaste.

La luz natural de la tarde era adecuada, por lo que no se identifican problemas de visibilidad por iluminación; sin embargo, la humedad sí influyó en la severidad del impacto y en la imposibilidad de evitar la colisión.

Síntesis de los factores

El siniestro no fue producto de un único error o condición aislada, sino del encadenamiento de varios factores:

- Una maniobra imprudente (no respetar el PARE),
- Una velocidad elevada del vehículo con preferencia,
- Neumáticos desgastados,
- Pavimento deteriorado y húmedo,
- Señalización insuficiente.

La interacción de todos estos elementos creó una situación de alto riesgo que se materializó en una colisión múltiple.

5.3.3. Análisis pericial.

a) Aproximación de los vehículos

El automóvil sedán circulaba por la avenida Guayaquil en sentido norte-sur, con prioridad de paso. Paralelamente, la camioneta Toyota avanzaba por la calle Roberto Arregui, la cual desemboca en la avenida a través de una intersección controlada por un disco “PARE”.

En este punto, la camioneta no reduce la velocidad ni se detiene, ingresando directamente al cruce.

b) Percepción del conflicto y reacción

El conductor del sedán identifica tardíamente la invasión de su carril por parte de la camioneta. Ante esta situación realiza una frenada de emergencia, dejando una huella de frenado aproximada de 30 metros, lo que evidencia un intento de evitar la colisión.

Sin embargo, dadas las condiciones del pavimento —semiseco y con presencia de fisuras—, el vehículo no logra detenerse a tiempo.

c) Impacto principal

La colisión entre ambos vehículos se produce en la zona central de la intersección. El impacto es de tipo fronto-lateral, también conocido como embestida perpendicular central, lo que indica que el sedán golpea principalmente el costado delantero de la camioneta.

El punto de impacto, junto con las deformaciones observadas, confirma que la camioneta ingresó sin prioridad y sin detenerse, mientras que el sedán se encontraba descendiendo por la avenida con dirección definida.

d) Impacto secundario

Luego del primer choque, la camioneta pierde su alineación y continúa desplazándose hasta colisionar con un vehículo SUV estacionado al costado derecho de la avenida Guayaquil. Esta segunda colisión es consecuencia directa de la primera y forma parte del encadenamiento típico de un choque múltiple.

5.4. Medidas preventivas aplicables

El análisis del siniestro ocurrido en la intersección de la avenida Guayaquil y la calle Roberto Arregui evidencia que su origen no responde a un único error humano, sino a la

combinación de deficiencias en infraestructura, señalización, comportamiento vial y condiciones del entorno. Por ello, la prevención de accidentes similares requiere un conjunto de medidas integrales que actúen sobre varios frentes de manera simultánea. A continuación, se presentan las recomendaciones más relevantes para este punto crítico de la ciudad.

1. Fortalecimiento de la señalización vertical y horizontal

La señal de “PARE” en la calle Roberto Arregui debe ser reubicada o elevada para asegurar su plena visibilidad, evitando que quede oculta por vehículos estacionados o mobiliario urbano.

Además, se recomienda complementar la señalización con:

- **Línea de detención** claramente marcada.
- **Pictogramas** en el pavimento que refuerzen la obligatoriedad de detenerse.
- **Balizas reflectivas** para mejorar la visibilidad nocturna y en condiciones climáticas adversas.

Una señalización adecuada permite anticipar riesgos y facilita la toma de decisiones por parte del conductor.

2. Implementación de medidas de calmado de tráfico

La vía secundaria (Roberto Arregui) debe incorporar dispositivos que obliguen al conductor a reducir la velocidad antes de ingresar a la intersección. Entre las opciones más efectivas se encuentran:

- Bandas sonoras,
- Lomos de asno previamente señalizados,

- Estrechamientos puntuales del carril,
- O el uso de pavimentos texturizados que llamen la atención del conductor.

Estas medidas son ampliamente utilizadas en zonas urbanas donde existe historial de siniestros o riesgo de colisiones por irrespeto a señales.

3. Mejoramiento de la infraestructura vial

El pavimento presenta fisuras y microfisuras que, en combinación con la humedad, reducen la adherencia del vehículo en frenadas de emergencia. Se recomienda:

- Reparar la capa de rodadura,
- Sellar fisuras,
- Realizar mantenimiento periódico,
- Restaurar el coeficiente de fricción de la calzada.

Estas intervenciones no solo mejoran la seguridad de la intersección, sino que prolongan la vida útil del pavimento.

4. Rediseño operativo de la intersección

En caso de que la frecuencia de siniestros en este punto sea recurrente, se sugiere valorar alternativas de rediseño, como:

- Semaforización del cruce,
- Mini-glorieta que obligue a reducir la velocidad,
- Canalización de carriles,
- Implementación de un retén visual previo al cruce.

Estas soluciones dependen del flujo vehicular, la geometría del cruce y el análisis de cargas de tránsito.

5. Control y fiscalización permanente

Para reforzar el cumplimiento de la normativa se recomienda:

- Realizar operativos de control en horarios de alto flujo.
- Implementar cámaras de vigilancia o fotomultas si la intersección lo amerita.
- Coordinar acciones con la Policía Nacional, ANT y GAD Municipal.

La fiscalización constante reduce el irrespeto a las señales y genera un cambio sostenido en el comportamiento vial.

6. Campañas de educación y sensibilización vial

El entorno urbano requiere no solo infraestructura segura, sino también una comunidad consciente de los riesgos. Por ello, se recomienda promover:

- Talleres sobre conducción preventiva.
- Capacitaciones a conductores de transporte público y particular.
- Charlas en unidades educativas cercanas.
- Difusión de mensajes sobre el respeto a señales mandatarias.

La educación vial es una herramienta fundamental para disminuir comportamientos temerarios, especialmente en zonas donde se registran siniestros recurrentes.

7. Seguimiento y evaluación continua

Todo punto intervenido debe mantenerse bajo seguimiento para evaluar la efectividad de las medidas aplicadas. Se propone:

- Registrar incidentes posteriores,
- Monitorear el flujo vehicular,
- Ajustar la señalización según nuevas dinámicas,
- Actualizar la intervención con base en evidencia.

Este enfoque permite que las mejoras no sean acciones aisladas, sino parte de un proceso continuo de gestión de la seguridad vial.

5.5. Integración del análisis de seguridad vial al plan de movilidad

El accidente ocurrido en la intersección de la avenida Guayaquil con la calle Roberto Arregui revela más que una simple falla puntual en la circulación. Su análisis permite comprender patrones que se repiten en otras zonas del centro de Guaranda y que deben ser considerados dentro del Plan de Movilidad Sostenible. Este caso, examinado de manera técnica, aporta elementos esenciales para orientar decisiones futuras y diseñar medidas que no solo mejoren la movilidad, sino que también reduzcan los riesgos para quienes se desplazan por la ciudad.

1. La seguridad vial como elemento clave del plan

La movilidad sostenible se apoya en tres fundamentos: la eficiencia de los desplazamientos, la accesibilidad para todos los usuarios y, sobre todo, la seguridad. Ninguna intervención será efectiva si no se garantiza que las personas puedan moverse sin exponerse a riesgos innecesarios. El siniestro analizado demuestra que una intersección con señalización deficiente, pavimento deteriorado y sin mecanismos que obliguen a reducir la velocidad puede convertirse fácilmente en un punto de conflicto. Por ello, los resultados del estudio no

son un simple dato técnico; se convierten en una referencia obligatoria para planificar obras y priorizar intervenciones en la ciudad.

2. Identificación de zonas vulnerables en el entorno urbano

La metodología utilizada en este caso permite aplicarse también en otros sectores donde se observan situaciones similares: alto tránsito vehicular, visibilidad reducida, ocupación indebida del espacio público, velocidades superiores a las permitidas y señalización insuficiente. La avenida Guayaquil, que funciona como un eje principal de movilidad, evidencia estas características con claridad. El accidente se convierte así en un ejemplo que puede replicarse para reconocer y jerarquizar los puntos donde el riesgo es constante y requiere atención prioritaria.

3. Infraestructura segura como base del rediseño urbano

Los resultados del análisis están alineados con los principios del “Sistema Seguro”, un enfoque internacional que reconoce que el error humano no puede evitarse por completo, pero sí pueden desarrollarse entornos que minimicen sus consecuencias. Con base en ello, el plan debe considerar:

- Señales claras y visibles que orienten la circulación.
- Superficies de rodadura en buen estado que permitan un frenado adecuado.
- Elementos que obliguen a moderar la velocidad antes de los cruces.
- Rediseños que mejoren la visibilidad y reduzcan maniobras riesgosas.
- Espacios seguros para peatones y ciclistas.

Estas medidas deben implementarse como parte de un proceso integral, no como acciones aisladas, para construir un entorno vial que priorice la vida sobre la velocidad.

4. Relación con la movilidad activa y el transporte público

El accidente evidencia cómo la falta de organización y ordenamiento puede desencadenar conflictos entre diferentes modos de transporte. Si este problema no se atiende, también puede afectar a quienes caminan o se movilizan en bicicleta. Por esa razón, los resultados del estudio ofrecen un sustento importante para avanzar en acciones como:

- Ampliar aceras en sectores muy concurridos.
- Instalar pasos peatonales seguros.
- Incorporar ciclovías protegidas.
- Regular mejor el transporte público en zonas de alta demanda.

Todo esto contribuye a construir una ciudad más accesible y equitativa, donde cada persona pueda trasladarse de manera segura y cómoda.

5. Herramienta para la toma de decisiones institucionales

El análisis técnico provee evidencia concreta que puede ser utilizada por el GAD Municipal, la ANT y la Policía Nacional para fundamentar decisiones importantes. Algunas de ellas son:

- Priorizar obras de infraestructura vial.
- Determinar dónde es necesaria la semaforización.
- Definir operativos de control focalizados.
- Impulsar campañas de sensibilización sobre seguridad vial.

- Evaluar la pertinencia de instalar sistemas de foto detección.

Con ello, las decisiones dejan de basarse únicamente en percepciones y pasan a sustentarse en datos y evaluaciones verificables.

CAPÍTULO VI

6. EVALUACIÓN E INDICADORES DE DESEMPEÑO

6.1. Sistema de indicadores

Para saber si las acciones planteadas dentro del Plan de Movilidad realmente están generando los cambios esperados, es necesario apoyarse en una serie de indicadores que permitan observar la evolución del sistema con el paso del tiempo. Estos indicadores funcionan como una guía que ayuda a comprender qué medidas están dando resultado, cuáles necesitan ajustes y qué aspectos requieren una atención más inmediata.

6.1.1. Tiempo de viaje.

El tiempo que las personas tardan en desplazarse por la ciudad es uno de los elementos que mejor refleja la calidad de la movilidad. Si los recorridos comienzan a hacerse más cortos y predecibles, especialmente en las horas más complicadas del día, significa que las intervenciones aplicadas están teniendo un efecto positivo. Por eso, se recomienda recopilar de manera constante información sobre los tiempos promedio en las principales rutas de acceso al centro de Guaranda.

6.1.2. Reducción de accidentes.

Ningún sistema de movilidad puede considerarse exitoso si no consigue disminuir los siniestros de tránsito. La cantidad de accidentes, su ubicación y la gravedad de los mismos son datos esenciales para evaluar la seguridad vial. Analizar estos registros permite confirmar

si las mejoras en señalización, ordenamiento y control se traducen realmente en un entorno más seguro para quienes se movilizan diariamente.

6.1.3. Uso del transporte público.

Un aumento en el uso del transporte público es una señal clara de que la ciudad avanza hacia un modelo de movilidad más equilibrado. Para ello, es necesario observar no solo cuántas personas utilizan este servicio, sino también cómo perciben su calidad, puntualidad y comodidad. Si la demanda crece, es un indicador de que el sistema está respondiendo a las necesidades reales de los usuarios.

6.1.4. Movilidad activa (peatones/ciclistas).

El número de personas que se desplaza caminando o en bicicleta también dice mucho sobre la ciudad. Cuando los peatones se sienten seguros en las veredas y los ciclistas encuentran rutas cómodas y protegidas, la movilidad adquiere una dimensión más saludable y accesible. Por ello, es importante registrar estos flujos y evaluar la calidad de los espacios destinados a estos grupos.

6.1.4.1 Movilidad Activa: Diseño Preliminar y Accesibilidad Universal

La movilidad activa en Guaranda debe priorizar al peatón y al ciclista, mediante infraestructura segura, continua y accesible. Aunque el diagnóstico identificó la necesidad de ciclovías y veredas ampliadas, es indispensable incluir un **diseño preliminar** que oriente la ubicación, dimensiones y características técnicas de estas intervenciones, así como una **sección específica sobre accesibilidad universal**, en cumplimiento con la normativa ecuatoriana (INEN 2247, Ley Orgánica de Discapacidades y Ordenanzas Municipales).

Diseño preliminar de red de ciclovías

Con base en los flujos vehiculares identificados, se plantea una red inicial de **3 a 5 km** con enfoque de conectividad y seguridad:

a) Sección tipo de ciclovía

- **Ancho:** 1,50 m por sentido (ciclovía unidireccional) o 2,50 m bidireccional.
- **Separación física:** delineadores o bordillos rebajados.
- **Superficie:** pintura termoplástica antideslizante.
- **Elementos de seguridad:**
 - Señalización vertical (R-301, R-302 del MTOP).
 - Señalización horizontal continua.
 - Iluminación mínima 20 lux.

b) Corredores propuestos según flujos

1. **Corredor Norte–Centro:** por vías de flujo moderado (Echeandía y Guayaquil), evitando García Moreno por saturación.
2. **Corredor Este–Centro:** conexión estudiantil desde zonas residenciales hacia instituciones.
3. **Corredor Oeste–Centro:** ruta segura por Av. Guaranda sin ingresar al casco crítico.

c) Intersecciones seguras

- Cajones bici (bike boxes).
- Cruces sobreelevados.
- Fase semafórica protegida en intersecciones de alto flujo.

Objetivo técnico:

Garantizar desplazamientos seguros y continuos, reduciendo conflictos con vehículos motorizados.

Diseño preliminar de veredas y cruces peatonales

Dado el alto flujo peatonal en el centro histórico, mercados y zonas escolares, se plantea un estándar mínimo para veredas y cruces.

a) Especificaciones de veredas

- **Ancho mínimo:** 1,80 m; ideal 2,40 m en ejes comerciales.
- **Superficie:** pavimento antideslizante de alta durabilidad.
- **Bordillos:** altura máxima 8 cm; rampas en todas las esquinas.
- **Elementos urbanos:** bolardos para evitar invasión vehicular.

b) Cruces peatonales

- Cruces sobreelevados en zonas escolares y comerciales.
- Pintura termoplástica de alta visibilidad.
- Iluminación focalizada.
- Reducción de radios de giro para disminuir velocidad.

c) Espacios prioritarios

- Calles adyacentes al Mercado Central.
- Entorno del Banco de Guaranda.
- Corredores peatonales cercanos a instituciones públicas y educativas.

Sección de Accesibilidad Universal

La accesibilidad universal es un componente obligatorio en la movilidad activa, garantizando el derecho de desplazamiento para personas con discapacidad, adultos mayores, embarazadas y usuarios con movilidad reducida.

a) Rampas y conectividad

- Pendiente máxima 8 %.
- Ancho mínimo 1,20 m.
- Descansos cada 6 m en pendientes prolongadas.
- Conexión directa entre vereda y paso peatonal.

b) Señalización táctil

- Piso podotáctil guía y de alerta en:
 - Cruces.
 - Paradas de transporte público.
 - Entradas a edificios públicos.

c) Mobiliario urbano accesible

- Bancas con apoyabrazos y respaldos.
- Pasamanos dobles en rampas largas.
- Postes y obstáculos fuera del flujo peatonal.

d) Paradas inclusivas

- Espacio libre para sillas de ruedas ($1,20 \times 0,80$ m).
- Información visual y táctil.
- Iluminación adecuada.

e) Justificación normativa

Cumple con:

- Ley Orgánica de Discapacidades
- Constitución del Ecuador (derecho a la movilidad)
- Normas INEN 2247 y 2 240

Integración con otros componentes de movilidad

La movilidad activa complementa:

- **ZER**, reduciendo la presión vehicular.
- **Transporte público reorganizado**, permitiendo traslados multimodales.
- **Calmado de tráfico**, que mejora la seguridad de ciclistas y peatones.

6.2. Herramientas de monitoreo continuo.

Para que el plan se mantenga vigente y pueda adaptarse a las necesidades que vayan surgiendo, es fundamental contar con mecanismos de observación permanente. Esto incluye equipos de conteo vehicular, cámaras que permitan identificar situaciones de riesgo, plataformas digitales que muestren los puntos de congestión y, no menos importante, encuestas regulares para conocer la experiencia de los usuarios. La combinación de estas herramientas brinda una visión más completa de lo que ocurre en la ciudad y facilita la toma de decisiones oportunas.

6.3. Evaluación del impacto social, ambiental y económico

Los cambios en la movilidad no solo modifican la forma en que las personas se mueven; también tienen efectos directos en la calidad de vida, en el ambiente y en la economía local. Por eso, la evaluación debe considerar distintos ángulos:

Impacto social

Incluye aspectos como la percepción de seguridad, la facilidad para llegar a servicios esenciales, el confort del espacio público y el tiempo que se invierte en desplazarse. Una movilidad bien planificada se refleja en ciudadanos menos estresados y con mayor calidad de vida.

Impacto ambiental

La reducción de autos en circulación, el mejor uso del transporte público y el impulso a la movilidad activa repercuten de manera directa en la disminución del ruido, del consumo de combustible y de la contaminación del aire.

Impacto económico

Cuando la movilidad mejora, también lo hace la actividad económica. Se reducen los costos asociados a los accidentes, disminuyen los tiempos improductivos y se incentiva el comercio local al hacer más accesibles sus zonas de influencia.

6.4. Aceptación y percepción ciudadana

Ningún plan puede consolidarse sin la participación y la aceptación de la ciudadanía. Por eso, es fundamental conocer cómo las personas perciben los cambios propuestos, qué consideran beneficioso y qué aspectos creen que deberían revisarse. Escuchar a la comunidad

a través de consultas, encuestas y espacios de diálogo permite ajustar las decisiones y, sobre todo, generar confianza. Una ciudad en la que los habitantes se sienten parte de las transformaciones es una ciudad que avanza de manera más sólida y sostenible.

6.5 Cronograma

Medida / Actividades	Fase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Red básica de ciclovías													
▪ Levantamiento vial, anchos, demanda ciclista	Diseño	X	X	X									
▪ Diseño preliminar + selección de tramos prioritarios	Diseño	X	X	X									
▪ Implementación de señalización y pintura piloto	Piloto		X	X	X	X	X						
▪ Monitoreo: conteos ciclistas, percepción, seguridad	Evaluación							X	X	X			
2. Veredas y accesibilidad universal													

▪ Auditoría de accesibilidad (rampas, obstáculos)	Diseño	X X X	
▪ Diseño técnico de cruces seguros + rampas	Diseño	X X X	
▪ Construcción piloto de veredas y cruces	Piloto	X X X X X X	
▪ Evaluación: tiempo de cruce, flujos peatonales	Evaluación		X X X
3. Reorganización del transporte público			
▪ Estudio de demanda, superposición y tiempos	Diseño	X X X	
▪ Rediseño de rutas + acuerdos con transportistas	Diseño	X X X	
▪ Implementación piloto de nuevas rutas y paradas	Piloto	X X X X X X	

▪ Evaluación: velocidad	Evaluación	X X X
comercial, frecuencia		

4. Zonas de

Estacionamiento

Reguladas (ZER)

▪ Estudio de oferta–	Diseño	X X X
-----------------------------	--------	-------

demandas y definición de

microzonas

▪ Diseño de tarifario y	Diseño	X X X
--------------------------------	--------	-------

reglamento operativo

▪ Implementación piloto	Piloto	X X X X X X
--------------------------------	--------	-------------

de parquímetros /

tarjetas

▪ Evaluación: rotación,	Evaluación	X X X
ocupación, aceptación		

5. Estacionamientos off-

street periféricos

▪ Selección de predios +	Diseño	X X X
---------------------------------	--------	-------

diseño arquitectónico

básico

▪ **Adecuación piloto y** Piloto X X X X X X

habilitación

▪ **Evaluación: vehículos** Evaluación X X X

desviados, ocupación

6. Zonas 30 y calmado

del tráfico

▪ **Estudio de velocidades** Diseño X X X

+ detección de puntos de riesgo

▪ **Diseño de lomos,** Diseño X X X

chicanas,

estrechamientos

▪ **Implementación de** Piloto X X X X X X

dispositivos de pacificación

▪ **Evaluación: velocidad** Evaluación X X X

media, siniestros

7. Semaforización coordinada e inteligente

■ Auditoría de ciclos, estudio de flujos y red	Diseño	X X X	
■ Programación inicial + equipamiento piloto	Piloto	X X X X X X	
■ Evaluación: tiempos de viaje, tiempos de espera	Evaluación		X X X

6.6. Presupuesto

Tabla 1
Red básica de ciclovías

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 35.000 – 60.000 (pintura termoplástica, señalización vertical, delimitadores, seguridad vial).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - km de ciclovía implementados (meta: 3–5 km). - N° ciclistas/día (meta: +20 %). - Reducción de conflictos vehículo–bicicleta (meta: -25 %).
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del uso de bicicleta como modo alternativo. - Disminución de la congestión en tramos cortos. - Mejora de seguridad vial para usuarios vulnerables.

Tabla 2

Mejoramiento de veredas y accesibilidad universal

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 80.000 – 120.000 (rampas, baldosas podotáctiles, ampliación de veredas, cruces seguros).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - % de veredas accesibles (meta: +40 %). - N° rampas nuevas (meta: 25–40).

- Flujo peatonal/minuto (meta: +15 %).

- Reducción de atropellos (meta: -30 %).

Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Movilidad más segura para peatones y personas con discapacidad. - Recuperación del espacio público. - Reducción de siniestros viales en zonas escolares.
---------------------------	--

Tabla 3

Reorganización del transporte público

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 10.000 – 15.000 (estudios técnicos, rediseño de rutas, señalización de paradas).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad comercial (meta: pasar de 12 a 18 km/h). - Frecuencia promedio (meta: reducción de intervalo en 20 %). - % de superposición de rutas (meta: -40 %).
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de congestión por menor uso del vehículo particular. - Mayor eficiencia operativa del transporte público. - Mayor cobertura de zonas con demanda no atendida.

Tabla 4*Zonas de Estacionamiento Reguladas (ZER)*

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 20.000 – 30.000 (pintura, señalización, control, capacitación).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupación promedio (meta: 70–80 %). - Tiempo de búsqueda de parqueo (meta: -30 %). - Rotación por hora (meta: +2 vehículos/hora).
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor disponibilidad de estacionamiento. - Reducción de congestión por vehículos circulando sin destino. - Ordenamiento del uso del espacio público.

Tabla 5*Estacionamientos off-street periféricos*

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 60.000 – 100.000 (adecuación de terreno, iluminación, señalización, control).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - N° vehículos reubicados fuera del centro (meta: 100–200 diarios). - Nivel de ocupación (meta: 60–80 %).

Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del tráfico en el área central. - Recuperación de espacio para movilidad activa. - Apoyo a la estrategia ZER.
---------------------------	---

Tabla 6*Zonas 30 y calmado de tráfico*

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 25.000 – 40.000 (lomos de toro, chicanas, estrechamientos, señalización).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad media en zonas 30 (meta: \leq 30 km/h). - Reducción de siniestros (meta: -40–60 %). - Percepción de seguridad (meta: +25 %).
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución significativa de atropellos. - Mayor seguridad para zonas escolares y residenciales. - Mejora de convivencia vial.

Tabla 7*Semaforización coordinada e inteligente*

Elemento	Detalle
Costo estimado	USD 60.000 – 120.000 (controladores, sincronización, sensores, software).
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de espera por intersección (meta: -20 %). - Fluxos vehiculares optimizados (meta: +15 %). - Reducción del tiempo total de viaje (meta: -10 %).
Impactos esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Menor congestión en corredores principales. - Mayor eficiencia del transporte público. - Disminución de emisiones contaminantes.

Tabla 8*Matriz general de indicadores e impacto esperado*

Medida	Costo estimado	Indicadores principales	Impactos esperados
	(USD)		

Ciclovías	35.000– 60.000	km construidos, ciclistas/día, reducción de conflictos	Mayor uso de bicicleta y reducción de congestión
Veredas y accesibilidad	80.000– 120.000	% veredas accesibles, flujos peatonales, siniestros	Reducción de atropellos y tránsito peatonal seguro
Transporte público	10.000– 15.000	Velocidad comercial, frecuencia, superposición	Mejora del servicio y disminución de congestión
ZER	20.000– 30.000	Rotación, ocupación, tiempo de búsqueda	Ordenamiento del espacio y reducción de congestión
Off-street	60.000– 100.000	Vehículos reubicados, ocupación	Menos tráfico en zona central
Zonas 30	25.000– 40.000	Velocidad media, siniestros, percepción	Mayor seguridad vial
Semaforización inteligente	60.000– 120.000	Tiempos de espera, flujo, tiempo de viaje	Flujo eficiente y menos emisiones

Matriz de indicadores previos y posteriores por 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.

Medida	Indicadores Previos (Línea	Indicadores Posteriores
	base)	(Efectividad)
Ciclovías (movilidad activa)	- N° ciclistas/día en recorridos actuales- Velocidad vehicular promedio en vías propuestas- N° de conflictos bici–vehículo- Percepción de seguridad	- Incremento % de ciclistas/día- Reducción de conflictos- Cambio en percepción de seguridad (+ escala Likert)- Variación de velocidades en intersecciones
Veredas y accesibilidad universal	- Ancho promedio de veredas- N° de obstáculos por cuadra- N° atropellos en zonas escolares- Nivel de accesibilidad (checklist CONADIS)	- Incremento del ancho efectivo- Reducción de obstáculos- Reducción % de atropellos- Mejora del puntaje de accesibilidad
Reorganización del transporte público (rutas y paradas)	- Velocidad comercial (km/h)- Frecuencia real (intervalo min)- % rutas superpuestas- Tiempo total de viaje usuarios	- Aumento de velocidad comercial- Frecuencias regulares $\pm 10\%$ - Reducción del 40 % superposición- Reducción tiempo de viaje 10–20 %

ZER	- Ocupación promedio (%)-	- Ocupación óptima 70–80 %-
(estacionamiento regulado)	Tiempo de búsqueda de parqueo (min)- Nº de vehículos circulando sin destino- Tasa de rotación por hora	Reducción de tiempo de búsqueda- Disminución tráfico de agitación- Aumento de rotación
Estacionamientos off-street	- Nº de autos que ingresan al centro- Ocupación de calles centrales- Demanda de estacionamiento en vía	- Reducción de autos en el centro- Ocupación estable en off-street (60–80 %)- Liberación de espacio público
Zonas 30 y calmado de tráfico	- Velocidad media (km/h)- Nº siniestros en 12 meses previos- Percepción de seguridad peatonal	- Velocidad \leq 30 km/h- Reducción del 40–60 % de siniestros- Mejora en la percepción ciudadana
Semaforización coordinada e inteligente	- Tiempo de espera por intersección- Tiempos de viaje en corredor- Nº ciclos semafóricos no eficientes	- Reducción 15–20 % de tiempos de espera- Reducción 10–15 % tiempos de viaje- Coordinación efectiva entre intersecciones

La inclusión de indicadores previos y posteriores permite comparar objetivamente la situación inicial y los resultados del piloto, garantizando una evaluación transparente y

consistente. La metodología Before–After permite que el GAD municipal determine si la intervención debe ampliarse, ajustarse o modificarse, fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia.

Tabla 9*Matriz de indicadores ambientales propuestos*

Dimensión	Indicador	Método de medición	Línea base esperada	Meta tras intervención	Frecuencia
Calidad del aire	Reducción de emisiones de CO₂ del transporte	Estimación por factor de emisión por tipo de vehículo y volumen vehicular; comparación antes/después	Emisiones actuales calculadas según aforos	Reducción del 10–20 % en vías intervenidas (ZER, ciclovías, desvíos)	Semestral
	Reducción de material particulado PM2.5 proveniente de fuentes móviles	Sensores portátiles o datos del Ministerio del Ambiente	Sin medición previa sistemática	-5 % PM2.5 en zonas escolares y ZER	Trimestral

Ruido	Nivel de presión	Medición con sonómetro en horarios pico y valle (según Norma INEN 2391)	65–75 dB típicos en centros urbanos	Disminuir 5–10 dB con calma de tráfico	Mensual
Eficiencia energética urbana	Porcentaje de viajes no motorizados	Conteo modal, encuestas en paradas (caminata, bicicleta)	8–12 % típico en ciudades intermedias	Aumento al 20 % en 2 años	Anual

Tabla 10*Priorización de medidas*

Medida	Costo (USD)	Beneficio esperado	Retorno	Factibilidad	Prioridad
ZER	20.000– 30.000	Muy alto (rotación, reducción congestión)	Rápido	Alta	1
Regulación de motocicletas	5.000– 10.000	Alto (libera veredas y ordena espacio)	Muy rápido	Muy alta	2
Off-street	60.000– 100.000	Alto (descongestiona centro)	Lento	Media	3

La priorización por costo–beneficio establece que las Zonas de Estacionamiento Reguladas deben implementarse primero, debido a su bajo costo, alta efectividad y capacidad para generar ingresos que financien otras acciones del proyecto; la regulación de motocicletas actúa como un complemento estratégico que ordena el espacio público con una inversión mínima; y los estacionamientos off-street deben desarrollarse en una fase posterior, una vez consolidadas las políticas de control en el centro histórico. Esta secuencia fortalece la eficiencia institucional y maximiza el impacto de la inversión pública, en coherencia con las capacidades del GAD municipal y las recomendaciones aplicadas en ciudades patrimoniales del Ecuador.

Tabla 11

Matriz de reorganización del transporte público según los flujos vehiculares

Elemento	Descripción basada en flujos del análisis	Acción propuesta	Justificación técnica
Corredor T1 (Norte–Centro–Sur)	Flujos altos en García Moreno y 10 de Agosto; demanda laboral y estudiantil	Redirigir ruta principal T1 por calles de flujo moderado (Echeandía – Guayaquil – conexión al Centro)	Disminuye presión sobre corredores saturados; mejora velocidad comercial
Corredor T2 (Este–Centro)	Entrada al centro por calles con flujos altos en hora pico (Rocafuerte)	Ingreso por vías de flujo bajo-moderado y retorno por corredores perimetrales	Evita congestión; asegura acceso al centro con tiempos estables
Corredor T3 (Oeste–Centro)	Flujos variables moderados en Av. Guaranda	Consolidar ruta directa evitando García Moreno	Reduce conflictividad con vehículos

particulares y

comercio

Rutas	Barrios periféricos	Conectar	Evita ingreso de
Alimentadoras (A1	sin saturación en	alimentadoras con	buses al casco
Norte / A2 Sur)	flujos	estaciones en	central; reduce
		perímetro del centro	congestión
Paradas troncales	Alta densidad	Reubicar paradas a	Mejora seguridad y
	peatonal en 10 de	calles con flujo	disminuye
	Agosto, García	moderado y mejor	interrupciones del
	Moreno y mercados	espacio peatonal	tráfico
Eliminación de	Varias detenciones	Consolidar paradas	Mejora fluidez
paradas	en zonas de alto	definidas cada 400–	vehicular y
informales	flujo generan	500 m	seguridad vial
	choques y demoras		
Frecuencias pico	En corredores	Ajustar frecuencia en	Optimiza operación
	saturados, buses	función de análisis de	evitando retrasos por
	quedan atrapados en	flujos: más buses en	congestión
	el tráfico	corredores	
		moderados, menos en	
		saturados	

Integración con ZER	Flujos altos por búsqueda de estacionamiento	Coordinar rutas que bordean las microzonas ZER	Disminuye conflicto entre buses y autos que buscan estacionamiento
Integración con estacionamientos off-street	Vehículos bajan al centro por falta de oferta periférica	Conectar off-street con rutas troncales sin ingresar al centro	Reduce presión del tráfico dentro del casco urbano

Tabla 12
Rediseño de rutas según zonas de flujo

Zona urbana	Flujo vehicular identificado	Nivel de saturación	Acción de reorganización propuesta
Centro histórico (García Moreno, Rocafuerte)	Alto	● Crítico	Evitar ingreso de buses troncales; solo circulan rutas alimentadoras
Avenida Guaranda	Medio	○ Moderado	Corredor T3 se consolida por esta vía
Echeandía – Guayaquil	Medio–bajo	● Óptimo	Corredor T1 se desvía por aquí

Zonas escolares	Variable y congestionada en picos	● Alta	Reubicar paradas lejos de accesos directos
Mercados y comercio	Alto flujo peatonal + vehicular	● Alta	Crear paradas fuera del eje comercial
Periferias norte/sur	Bajo	● Bajo	Implantar alimentadoras con horarios definidos

La reorganización del transporte público se diseñó en función de los flujos vehiculares identificados: los corredores con congestión crítica (García Moreno, Rocafuerte y 10 de Agosto) se liberan del tránsito de buses mediante la reubicación de las rutas troncales hacia vías de flujo moderado (Echeandía, Guayaquil y Av. Guaranda). Las rutas alimentadoras conectan las periferias con estaciones perimetrales, evitando el ingreso al centro histórico. Las paradas se consolidan en zonas con menor conflictividad vial y la frecuencia se ajusta según el nivel de saturación. Este modelo reduce superposiciones, mejora la velocidad comercial y disminuye la congestión en el casco urbano.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones generales

Conclusión del Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual de la movilidad en el centro de Guaranda

El diagnóstico permitió identificar que los flujos vehiculares y peatonales del centro histórico presentan una alta concentración en intersecciones estrechas y zonas de actividad comercial, generando puntos críticos donde coinciden exceso de velocidad, estacionamiento indebido y limitada capacidad vial. Los patrones observados evidencian una estructura urbana que favorece la movilidad peatonal, pero que requiere intervenciones para mejorar la circulación y reducir la conflictividad en horas de mayor demanda.

Conclusión del Objetivo 2: Analizar las causas que originan la congestión vehicular

El análisis confirmó que la congestión en horarios pico se origina principalmente por el uso excesivo del vehículo privado, la estrechez geométrica de las vías, el estacionamiento en espacios no autorizados y la ausencia de una organización vial eficiente. A ello se suma un

transporte público con rutas poco optimizadas y una débil cultura de cumplimiento normativo, factores que interactúan y potencian la saturación del sistema vial.

Conclusión del Objetivo 3: Proponer estrategias y medidas de movilidad sostenible

Las estrategias propuestas integran de manera complementaria la reorganización de rutas del transporte público, el fortalecimiento de la movilidad activa mediante ciclovías y ampliación de veredas, y la gestión del espacio vial con Zonas de Estacionamiento Reguladas, estacionamientos off-street y sentido único en vías seleccionadas. Estas medidas se articulan bajo principios de sostenibilidad y buscan mejorar la fluidez, accesibilidad universal y seguridad vial del centro urbano.

Conclusión del Objetivo 4: Evaluar los impactos sociales, ambientales y económicos

La evaluación realizada demuestra que las intervenciones propuestas generan impactos sociales positivos al incrementar la percepción de seguridad vial, mejorar la accesibilidad y promover el uso de modos sostenibles. En términos ambientales, contribuyen a reducir emisiones de CO₂, ruido y contaminantes asociados al tráfico. Económicamente, las medidas permiten optimizar el uso del espacio público, reducir tiempos de viaje y potenciar actividades comerciales mediante una movilidad más ordenada y eficiente.

Conclusión del Objetivo 5: Establecer lineamientos y recomendaciones para la implementación

Los lineamientos establecidos indican la necesidad de una implementación gradual basada en fases de diseño, pilotaje y evaluación continua, acompañada por mecanismos interinstitucionales, indicadores de desempeño y participación ciudadana permanente. Se recomienda formalizar un comité de movilidad, fortalecer la normativa local y asegurar sostenibilidad financiera para ejecutar y dar seguimiento al Plan de Movilidad Sostenible, garantizando su consolidación a largo plazo.

7.2. Recomendaciones técnicas

1. Reordenamiento del espacio vial

Se propone reorganizar la circulación en el centro urbano mediante intervenciones que permitan un tránsito más fluido y seguro. Esto incluye la implementación de calles con sentido único, la asignación de áreas específicas para carga y descarga con horarios regulados y la ampliación de veredas en los sectores donde el flujo peatonal es más intenso. Estas acciones buscan reducir conflictos entre usuarios y optimizar el uso del espacio disponible.

2. Mejoramiento integral de la señalización vial

Es necesario renovar y ampliar toda la señalización horizontal y vertical, priorizando los puntos donde el riesgo es mayor: zonas escolares, intersecciones conflictivas y corredores comerciales. La incorporación de señalética preventiva, clara y accesible permitirá orientar a

los conductores y proteger a los peatones, contribuyendo a disminuir la probabilidad de accidentes.

3. Gestión del estacionamiento

Una administración más eficiente del estacionamiento urbano es clave para reducir la congestión. Para ello, se plantea implementar un sistema de estacionamiento rotativo, delimitar con claridad las zonas permitidas y restringidas, y reforzar los controles para evitar la ocupación indebida de veredas, pasos peatonales e intersecciones. Con esto se busca ordenar el uso del espacio público y garantizar la movilidad de todos los usuarios.

4. Optimización del transporte público

El transporte público requiere un ajuste operativo que permita mejorar su eficiencia. Entre las acciones sugeridas están la regulación de frecuencias, la adecuación de paradas mediante bahías exclusivas y la coordinación estrecha con las cooperativas para asegurar un servicio más seguro, puntual y ordenado. Estas medidas pretenden fortalecer su rol como alternativa real a la movilidad privada.

5. Controles viales y uso de tecnología

El fortalecimiento de los operativos de control es fundamental para reducir comportamientos de riesgo. Se recomienda incrementar la presencia policial y complementar la labor de vigilancia con herramientas tecnológicas como radares, cámaras de monitoreo y sistemas de detección automática, especialmente en vías donde se registran excesos de velocidad o una alta incidencia de siniestros.

6. Mejoras en la infraestructura peatonal

Es indispensable garantizar que los peatones cuenten con espacios seguros y accesibles. Para ello se plantea ensanchar veredas, eliminar obstáculos que dificulten el tránsito, adecuar rutas accesibles para personas con discapacidad y reforzar los cruces peatonales en zonas de mayor exposición. Estas intervenciones favorecen una movilidad más inclusiva y humana.

7. Sistema de monitoreo continuo

Para que las acciones implementadas sean sostenibles en el tiempo, se requiere un sistema de seguimiento permanente. Esto implica crear una base de datos georreferenciada y un conjunto de indicadores que permitan evaluar el comportamiento de la movilidad, identificar tendencias y ajustar las políticas según la evidencia. Un monitoreo constante asegura que las decisiones futuras estén respaldadas por información actual y confiable.

7.3. Recomendaciones institucionales

7.3.1. Conformación de un Comité Interinstitucional de Movilidad

Se sugiere establecer un espacio permanente de coordinación entre las entidades vinculadas con la movilidad en la ciudad. Este comité estaría integrado por la ANT, el GAD Municipal, la Policía Nacional, la CTE, el ECU-911 y delegados de las operadoras de transporte. Su funcionamiento debería incluir reuniones periódicas, protocolos estandarizados y mecanismos de respuesta conjunta para abordar problemas operativos y planificar acciones estratégicas.

7.3.2. Fortalecimiento de la gestión municipal del tránsito.

El municipio necesita contar con mayor capacidad técnica y operativa para atender las demandas de movilidad. Esto implica ampliar el personal especializado, optimizar los procesos de mantenimiento vial y garantizar una reposición ágil y oportuna de la señalización horizontal y vertical. Un sistema municipal fortalecido permitirá responder de forma más eficaz a las necesidades de la ciudad.

7.3.3. Capacitación continua del personal operativo.

Es fundamental promover procesos de formación y actualización permanente dirigidos a agentes de tránsito, operadores del transporte público y funcionarios municipales. Los contenidos deben abordar movilidad sostenible, accesibilidad universal, seguridad vial y nuevas tecnologías de gestión urbana. Una capacitación adecuada contribuye a mejorar la calidad del servicio y a fortalecer la cultura de movilidad dentro de las instituciones.

7.3.4. Comunicación institucional clara y transparente.

Para fortalecer la confianza ciudadana, se recomienda establecer canales permanentes de información pública. Esto incluye socializar intervenciones viales, difundir medidas adoptadas y habilitar mecanismos de retroalimentación y atención a los usuarios. Una comunicación abierta facilita la comprensión de los cambios y promueve la corresponsabilidad en la convivencia vial.

7.3.5. Actualización del marco normativo local.

Resulta necesario revisar y, de ser el caso, actualizar las ordenanzas municipales relacionadas con estacionamiento, circulación vehicular, transporte y uso del espacio público.

Contar con normativa vigente y coherente con el Plan de Movilidad garantiza una aplicación adecuada de las medidas y facilita el cumplimiento por parte de la ciudadanía y los actores del sistema de transporte.

7.4. Proyección a mediano y largo plazo

A mediano plazo, entre tres y cinco años, se espera que las acciones planteadas comiencen a consolidarse como parte habitual de la gestión de la movilidad en Guaranda.

Para este periodo, se proyecta contar con una red vial más ordenada y segura, con infraestructura renovada, señalización actualizada y mecanismos de control más efectivos. La implementación de sentidos únicos, la regulación del estacionamiento y la optimización de rutas de transporte público deberían convertirse en políticas permanentes que permitan mejorar la fluidez vehicular y reducir los conflictos en el centro urbano.

En un horizonte de largo plazo, que abarca aproximadamente de cinco a diez años, el objetivo es avanzar hacia un modelo de movilidad plenamente sostenible. Esto implica incorporar corredores peatonales y ciclistas bien estructurados, disminuir progresivamente la dependencia del vehículo particular y afianzar el transporte público como la alternativa principal para los desplazamientos urbanos. La consolidación de estas metas dependerá de mantener una coordinación interinstitucional estable, un sistema de monitoreo continuo y un proceso participativo en el que la ciudadanía se sienta parte activa de la transformación.

La visión a futuro contempla un centro urbano más accesible y seguro, con menos congestión, mejores condiciones ambientales y espacios públicos que favorezcan el encuentro social y la actividad económica. En este escenario, Guaranda avanzaría hacia un modelo de



movilidad alineado con estándares internacionales de sostenibilidad y calidad de vida, respondiendo tanto a las necesidades actuales como a los retos de una ciudad en crecimiento.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Tránsito. (2020). Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.
- Alcaldía de Guaranda. (2023). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades*. Registro Oficial 796.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Barrios caminables: Guía para el diseño de ciudades latinoamericanas más humanas*. BID. <https://publications.iadb.org>
- Becerra, J., Oviedo, D., & Rodríguez, D. (2021). Active mobility and transport inequalities in Latin American cities: A critical review. *Journal of Transport & Health*, 20, 100998. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.100998>
- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2021). *Manual de accesibilidad universal para gobiernos autónomos descentralizados*. CONADIS. <https://www.conejodiscapacidades.gob.ec>
- Gómez García, A., Lahuate Alarcón, G., Campos Villalta, Y., & Suasnavas Bermúdez, P. (2018). *Ánálisis espacial de los accidentes de tránsito en la región amazónica, andina y costa del Pacífico ecuatoriana*. Alternativas, 19(2), 58–68.
- Gómez, R., & Velasco, J. (2020). Evaluación de infraestructura ciclista y su relación con la seguridad vial en ciudades intermedias de América Latina. *Ingeniería y Competitividad*, 22(2), 1–12. <https://doi.org/10.25100/iyc.v22i2.8821>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2019). Normativa INEN sobre señalización vial.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2020). *INEN 2247: Accesibilidad de las personas al medio físico*. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.

Litman, T. (2021). *Urban mobility and sustainable transport planning*. Victoria Transport Policy Institute. <https://vtpi.org>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2018). *Normativa técnica de señalización vial del Ecuador*. MTOP.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). Manual de Diseño Geométrico de Vías.

Municipio de Guaranda. (2024). Diagnóstico de movilidad urbana.

Muñoz, J., Hidalgo, D., & Pereira, R. (2020). Sidewalk design and pedestrian safety in Latin American urban environments. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7, 100217. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100217>

ONU-Hábitat. (2020). Movilidad Urbana Sostenible en América Latina.

Organización Mundial de la Salud. (2018). Informe Global sobre Seguridad Vial.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Movilidad segura: Lineamientos para la protección de usuarios vulnerables*. OPS. <https://www.paho.org>

Ortúzar, J., & Willumsen, L. (2022). *Modelling transport* (5th ed.). Wiley-Blackwell.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. (2021). *Espacios públicos seguros y accesibles para ciudades inclusivas*. ONU-Habitat.
<https://unhabitat.org>



Zambrano, D. & Torres, M. (2021). Movilidad sostenible y gestión del transporte urbano.

Revista Latinoamericana de Transportes.

ANEXOS

ANEXO A. ANEXO FOTOGRÁFICO CENTRO DE GUARANDA



Calle Sucre entre Solanda y Espejo



Calle Sucre entre Rocafuerte y Olmedo



Calle Sucre entre Olmedo y 10 de Agosto



Calle Sucre y 10 de Agosto



Calle Sucre entre García Moreno y 10 de Agosto



Calle Sucre y García Moreno



Calle Sucre y 10 de Agosto



Calle Sucre y García Moreno



Calle Sucre entre Azuay y García Moreno



Calle Sucre entre Manuela Cañizares y
Azuay



Calle Manuela Cañizares



Calle Manuela Cañizares

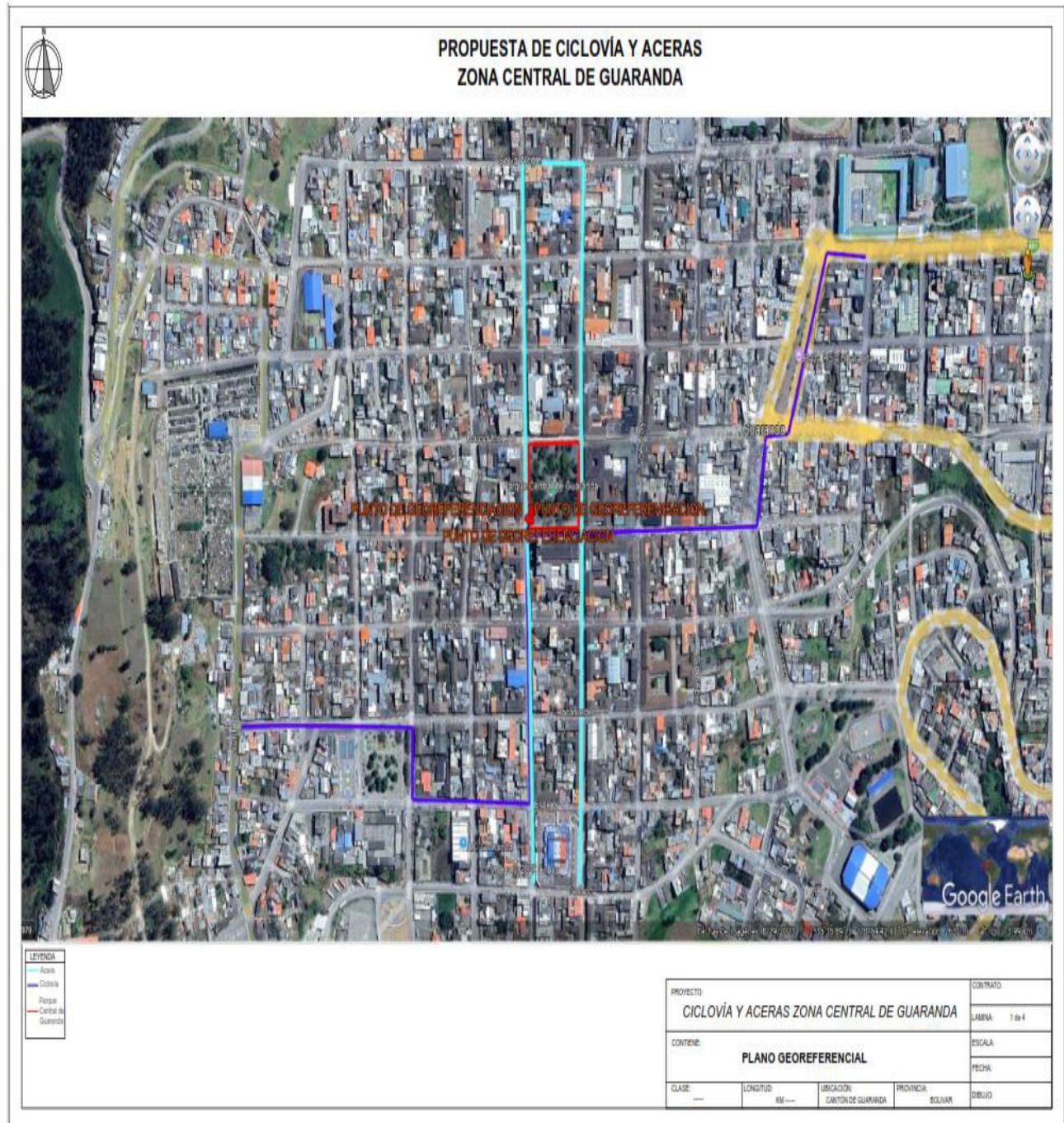


Calle Sucre entre y Solanda

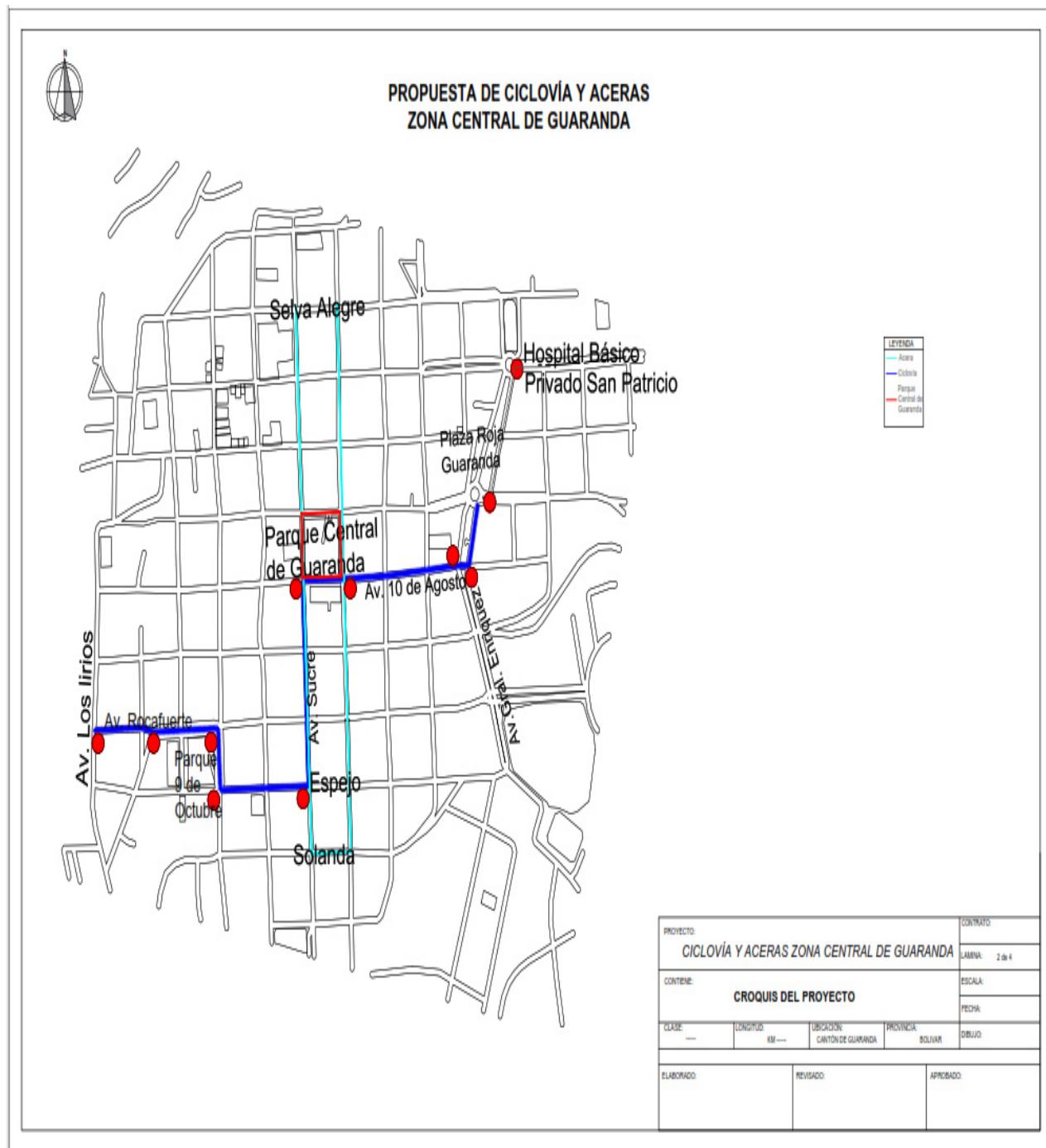


Calle Convención 1884 y García Moreno

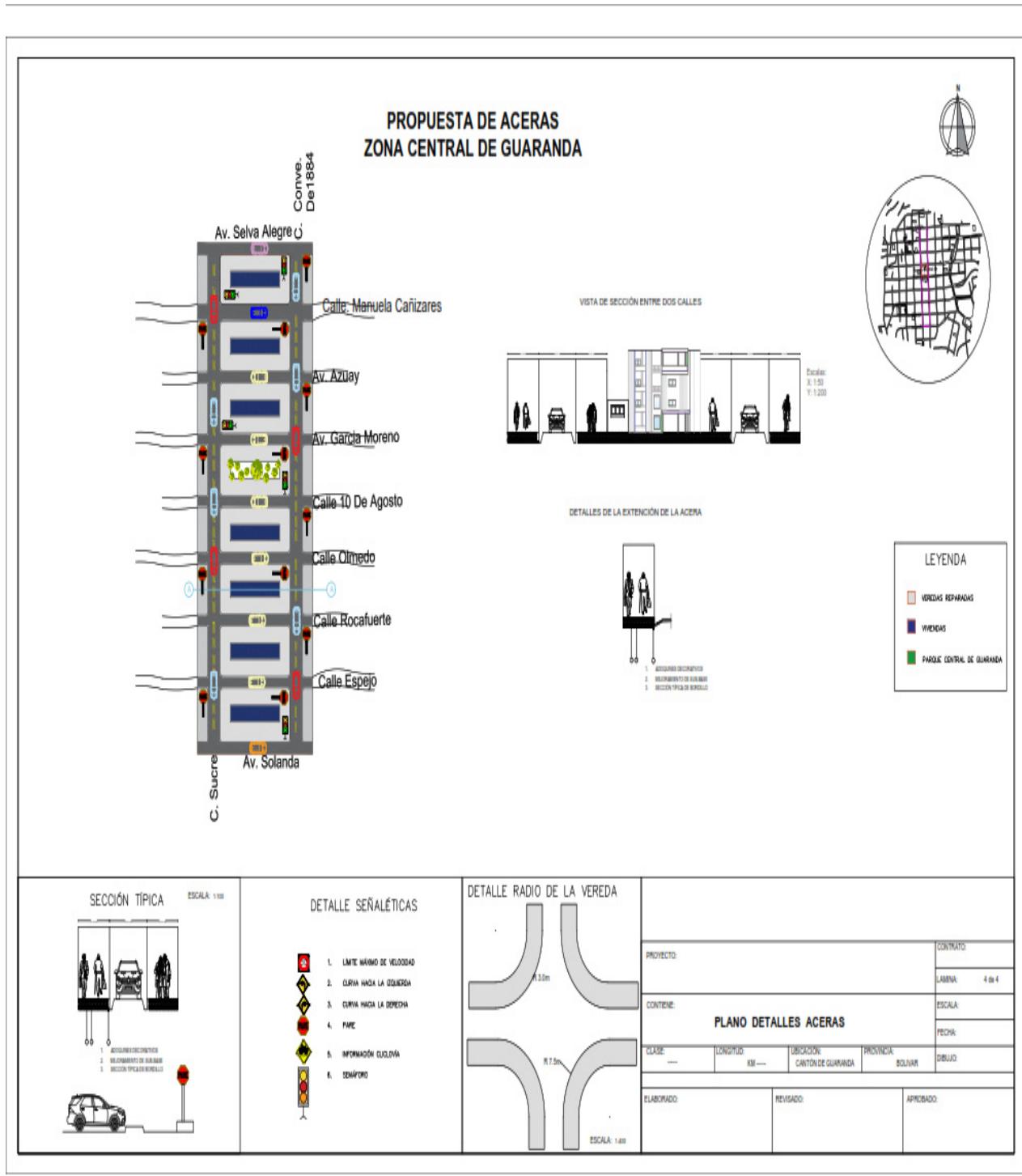
ANEXO B. ANEXOS PLANOS Y PROPUESTAS TECNICAS



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.



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.



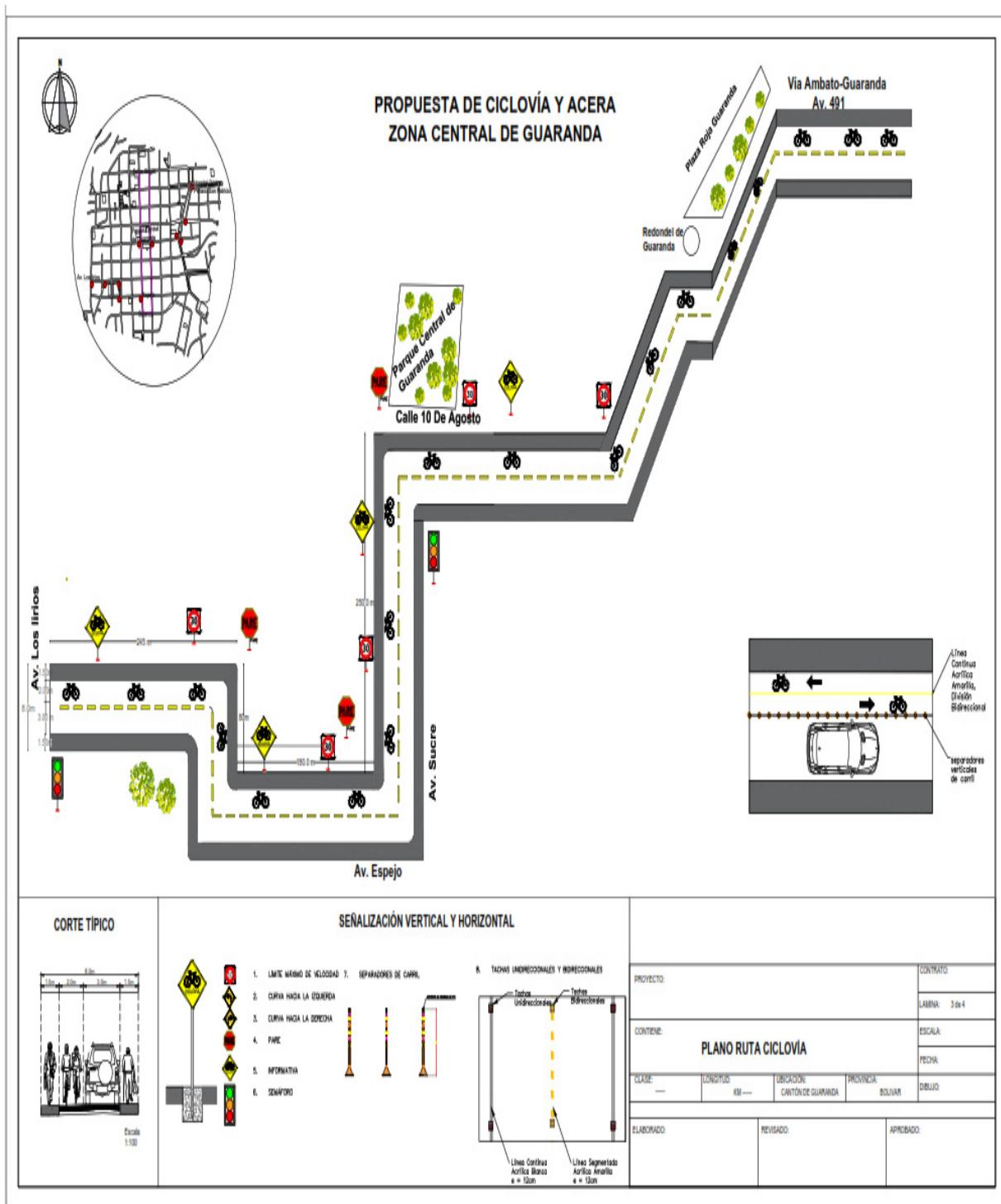
Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones,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



Powered by
Arizona State University



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.



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.

ANEXO C. ENTREGABLE PBL 1

OBJETIVO ESTRATÉGICO

Reducir significativamente la congestión vehicular en el centro de la ciudad de Guaranda durante los horarios de mayor tráfico, mediante la implementación de estrategias de movilidad sostenible que prioricen al peatón, movilidad activa, gestión del espacio vial y la participación ciudadana, contribuyendo a una ciudad más accesible, saludable y ordenada.

Análisis (SMART)

S (específico): reducir la congestión vehicular en horarios pico.

M (medible): tabular el flujo vehicular, durante el horario de alto tráfico en la zona de análisis.

A (alcanzable): lograr la reducción del congestionamiento vehicular en área de estudio.

R (relevante): responder a una necesidad prioritaria del centro de Guaranda.

T (el tiempo): alcanzar un plan a corto mediano y largo plazo con un aproximado de 10 años.

ANÁLISIS DAFO

1. Fortalezas (Factores internos positivos)	2. Oportunidades (Factores externos positivos)
<ul style="list-style-type: none"> • Centro histórico transitable, que facilita la movilidad activa. • Red vial de baja velocidad, adecuada para intervenciones de pacificación del tráfico. • Cercanía de servicios clave (comercio, administración, educación), lo que reduce la necesidad de transporte motorizado. • Interés institucional en la movilidad sostenible, con apertura a proyectos innovadores. • Presencia de población joven, potencial usuaria de medios alternativos como la bicicleta o caminar. <p>→ Correlación con indicadores de movilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de programas y fondos nacionales e internacionales para ciudades sostenibles (ONG, cooperación). • Tendencia global a la movilidad limpia y descarbonización del transporte. • Interés creciente por ciudades patrimoniales con calidad de vida. • Posibilidad de implementar proyectos piloto de bajo costo. • Apertura ciudadana a cambios si mejoran los tiempos y la calidad de movilidad. <p>→ Correlación con indicadores de movilidad</p> <p>Estas oportunidades aportan:</p>

<p>Estas fortalezas se relacionan directamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor participación modal de peatones y ciclistas, potencialmente superior al 40 % en áreas compactas. • Reducción del tiempo de viaje en tramos intra-centro (≤ 10 min). • Disminución de emisiones CO₂, ya que modos no motorizados no generan contaminación. • Reducción de siniestros viales, dado que velocidades menores a 30 km/h disminuyen en 80 % el riesgo de fatalidad (ANT, 2025). <p>Estas condiciones crean un entorno propicio para priorizar intervenciones de movilidad sostenible con bajo costo y alto impacto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a financiamiento para proyectos que mejoren indicadores estratégicos como: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Velocidad comercial del transporte público, meta ≥ 15 km/h. ◦ Implementación de ciclovías, aumentando participación modal ciclista ≥ 5 %. • Prototipado de soluciones piloto, que permite medir: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Rotación del estacionamiento (incremento meta ≥ 30 % con ZER). ◦ Reducción de congestión en intersecciones críticas (-15 a -25 % veh/h).
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor percepción de calidad de vida, indicador social clave en movilidad sostenible.
<p>Debilidades (Factores internos negativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión en horas pico por uso excesivo del vehículo privado. • Deficiente infraestructura ciclista y peatonal. • Desorganización del transporte público: rutas poco eficientes y cobertura limitada. • Falta de regulación del estacionamiento. • Cultura ciudadana limitada respecto a modos sostenibles. • Carencia de tecnología de gestión de tráfico. <p>→ Correlación con indicadores de movilidad</p>	<p>Amenazas (Factores externos negativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia social al cambio (comerciantes y transportistas). • Incremento constante del parque automotor. • Falta de articulación interinstitucional. • Eventos climáticos extremos que afectan la infraestructura. • Limitaciones presupuestarias. <p>→ Correlación con indicadores de movilidad</p> <p>Estas amenazas pueden deteriorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de motorización, que en ciudades intermedias ya supera los

<p>Las debilidades afectan directamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento del volumen vehicular en horas pico (veh/h): en ciudades similares se reportan >950 veh/h en intersecciones críticas. Velocidad comercial del transporte público baja (8–12 km/h), lo que incrementa tiempos de viaje. Alta ocupación del estacionamiento en vía (90–100 %), generando congestión por búsqueda de espacio. Baja participación modal de la bicicleta (<1 %). Altas tasas de siniestros, especialmente por atropello y colisiones laterales. 	<p>250–300 vehículos por 1.000 habitantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasa de siniestros viales, históricamente vinculada al aumento de motocicletas. Capacidad de inversión en sistemas inteligentes de transporte (ITS), afectando la gestión de semáforos, aforos y control. Indicadores ambientales, como CO₂, debido a aumento sostenido del uso del automóvil. Satisfacción ciudadana, reduciendo la percepción de seguridad y calidad del servicio de transporte.
---	---

OBJETIVOS TÁCTICOS

1. Reorganizar las rutas de transporte público para evitar congestión en el centro.
2. Aumentar la frecuencia del transporte público en horarios pico.

3. Establecer carriles exclusivos para transporte público en vías clave.
4. Ampliar veredas del centro con alta carga peatonal.
5. Crear corredores seguros para bicicletas conectados con centros educativos y de trabajo.
6. Incentivar el uso de bicicletas mediante estacionamientos seguros y campañas comunicacionales radiales y digitales.
7. Crear zonas de acceso restringido al centro en horas pico.
8. Reubicar o reducir estacionamientos en la vía pública.
9. Construir estacionamientos disuasorios en entradas a la ciudad.
10. Instalar semáforos inteligentes para gestionar flujos en tiempo real.
11. Implementar sensores de tráfico y paneles led informativos en vías principales.
12. Ejecutar campañas educativas sobre los beneficios de la movilidad sostenible
13. Incluir la educación vial en escuelas y colegios de la ciudad.
14. Involucrar y socializar a los barrios en el diseño participativo de las soluciones de movilidad.
15. Peatonalizar tramos clave del centro histórico con valor patrimonial y turístico.
16. Instalar mobiliario urbano (bancas, iluminación, señalética) para fomentar el uso del espacio público.
17. Rediseñar intersecciones o vías para mejorar fluidez y seguridad.

OBJETIVOS TÁCTICOS: análisis SMART y selección de los relevantes
Transporte público

- Reorganizar rutas de transporte público para evitar congestión.

- Realizar un plan de rutas y frecuencias de los buses urbanos
- Aumentar la frecuencia en horarios pico.
- Que durante los horarios señalados los buses reduzcan el tiempo de recorrido a 5 minutos, tomando en cuenta que en la actualidad su intervalo es de 10 minutos.
- Establecer carriles exclusivos (según viabilidad física y política).
- El bus y el transporte particular tienen que tener un carril definido.

Movilidad activa

- Ampliar veredas en zonas de alta afluencia.
- En el parque central agrandar la vereda para uso peatonal



ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
ACERA				
		Longitud total de acera	m	2959
1		Levantamiento de adoquines	m ²	4437
2		Mejoramiento con suelo base compactado	m ²	4437
3		Bordillo lc 180	m	2784.4
4		Adoquinado de colores	m ²	3845.4

- Crear corredores seguros para bicicletas.
- Diseñar un ciclo vía dentro del centro histórico de Guaranda
- Incentivar el uso de la bicicleta (infraestructura + campañas).

CICLOVIA				
8		Longitud total de ciclovía	m	1461
9		Reparación de infraestructura existente	m ²	3287.25
7		Material de mejoramiento	m ³	657.45

- Hacer campañas comunicacionales en medios radiales y plataformas digitales durante 12 meses con una programación trimestral, como: pautas radiales en las 3 radios de mayor audiencia del sector, en las programaciones matutinas, uso de medios digitales con la participación ciudadana y personajes del sector (influencer), las misma que será de mayor intensidad el primer trimestre y se irá disminuyendo según la aceptación que se tenga de ciudadanía.

Gestión del tráfico

Crear zonas de acceso restringido en horas pico.

Pedir a la policía y agentes municipales que controlen el flujo vehicular en los horarios 7 am

– 8 am y de 12 pm a 2pm

Rediseñar intersecciones para mayor fluidez y seguridad.

Un rediseño geométrico en los sectores de mayor congestión.

Tecnología

Implementar sensores de tráfico y semáforos inteligentes.

Instalar cámaras de video vigilancia y cámara de sensores de tráfico para tener estadísticas reales del sitio.

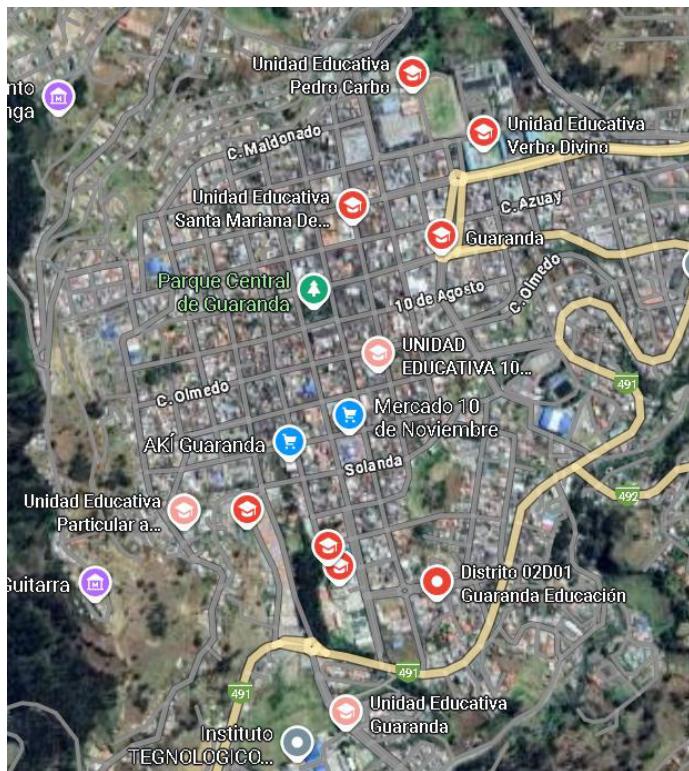
Cultura y participación

Ejecutar campañas educativas de movilidad sostenible, en 11 establecimientos del centro de Guaranda, una por trimestre a todos los estudiantes y docentes de cada institución.

Actividad que estará dentro de la planificación por los 5 años posteriores.

- Unidad Educativa Pedro Carbo
- Unidad educativa Verbo Divino
- Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús
- Unidad Educativa 10 de noviembre
- Unidad Educativa Internacional Bolívar
- Unidad Educativa 23 de abril
- Instituto superior Polibio Chávez
- Colegio Ángel Polibio Chávez
- Unidad Educativa Guaranda

- Instituto Superior Técnico Guaranda



Mediante la agencia nacional de tránsito realizar campañas de movilidad con sindicatos y escuelas de conducción para que se capacite a personal educativo, estas se realizaran e incluirán en la malla curricular para la obtención de licencias, Profesionales y no profesionales.

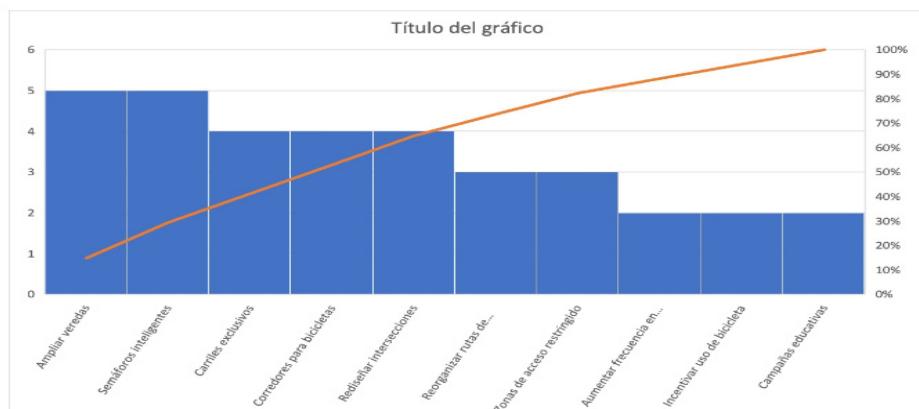
Involucrar a los barrios en soluciones participativas.

Tener reuniones periódicas para receptar sus sugerencias e ideas para llegando a un consenso se tome la mejor decisión para aportar al mejoramiento del tránsito en sus barrios.

OBJETIVOS TÁCTICOS: análisis Esfuerzo Beneficio

Medimos el esfuerzo y el beneficio de actuar en cada uno de los objetivos tácticos.

	OBJETIVO TACTICO	ESFUERZO	BENEFICIO
1	Reorganizar rutas de transporte público para evitar congestión.	3	4
2	Aumentar la frecuencia en horarios pico.	2	4
3	Establecer carriles exclusivos (según viabilidad física y política).	4	5
4	Ampliar veredas en zonas de alta afluencia.	3	4
5	Crear corredores seguros para bicicletas.	3	3
6	Incentivar el uso de la bicicleta (infraestructura + campañas).	2	3
7	Crear zonas de acceso restringido en horas pico.	3	5
8	Rediseñar intersecciones para mayor fluidez y seguridad.	4	5
9	Implementar sensores de tráfico y semáforos inteligentes.	4	5
10	Ejecutar campañas educativas de movilidad sostenible.	1	2



	OBJETIVO TACTICO	ESFUERZO	BENEFICIO
1	Reorganizar rutas de transporte público para evitar congestión.	Medio	Alto
2	Aumentar la frecuencia en horarios pico.	Medio	Alto
3	Establecer carriles exclusivos (según viabilidad física, política y económica).	Alto	Alto
4	Ampliar veredas en zonas de alta afluencia.	Medio	Alto
5	Crear corredores seguros para bicicletas.	Medio	Alto
6	Incentivar el uso de la bicicleta (infraestructura + campañas).	Bajo	Medio
7	Crear zonas de acceso restringido en horas pico.	Bajo	Alto
8	Rediseñar intersecciones para mayor fluidez y seguridad.	Alto	Alto
9	Implementar sensores de tráfico y semáforos inteligentes.	Alto	Alto

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.

10	Ejecutar campañas educativas de movilidad sostenible.	Bajo	Medio/Alto
----	---	------	------------

OBJETIVOS TÁCTICOS, cribado de las opciones a adoptar

Para analizar los objetivos se ha considerado un bajo esfuerzo o esfuerzo razonable el alto beneficio la factibilidad política, técnica o social el tiempo de implementación y el costo relativo.

CRIBADO DE OPCIONES A ADOPTAR

Reorganizar rutas de transporte público - Beneficio alto con esfuerzo moderado

Aumentar frecuencia en horarios pico - Impacto directo, mejora rápida del servicio

Ampliar veredas - Mejora la seguridad peatonal

Corredores para bicicletas - Promueve modos sostenibles

Incentivar uso de bicicleta

Zonas de acceso restringido- Muy alto impacto, bajo esfuerzo

Campañas educativas de movilidad sostenible - Barato, complementa otras medidas

OPCIONES DESCARTADAS

Cariles exclusivos - Alto esfuerzo; requiere reconfigurar calles y normativas

Rediseñar intersecciones - Costoso y complejo de implementar

Sensores y semáforos inteligentes - Requiere tecnología, mantenimiento y presupuesto alto

En nuestro caso, las opciones adoptar quedarían de la siguiente manera:

- Campañas educativas.

- Zonas de acceso restringido.
- Incentivos al uso de bicicleta.
- Reorganización de rutas de transporte público.
- Aumento de frecuencia en horarios pico.

PLANIFICACIÓN de las actuaciones seleccionadas. PDCA AJUSTADO

Objetivo general

Reducir la congestión vehicular en el centro de Guaranda en horarios de alto tráfico a través de un plan de movilidad urbano sostenible que priorice modos activos, uso eficiente del transporte público y zonas de acceso restringido.

Acciones de planificación

1. Recopilación de datos del tráfico y movilidad actual
- Monitoreo de flujos vehiculares durante horas pico (7-9 AM, 12-2 PM) en las principales vías del centro del cantón Guaranda.
- Encuestas a la ciudadanía sobre hábitos de transporte, tiempos de desplazamiento y percepción del transporte público.
- Identificación de los puntos más congestionados (intersecciones clave, paradas de buses, zonas escolares).
2. Identificación de puntos críticos
- Elaboración de mapas de calor del tráfico en colaboración con el área de tránsito municipal.
- Observación directa en terreno por parte de equipos técnicos y comunitarios.
- Recolección de evidencia gráfica (fotos, videos) en sectores con mayor embotellamiento y

riesgo peatonal.

3. Diseño del plan de intervención

Objetivo SMART

- Específico: Disminuir el flujo vehicular motorizado en el centro histórico de Guaranda en horas pico.
- Medible: Reducción del 20% del tráfico particular en 12 meses.
- Alcanzable: Aplicación inicial en un 25% del territorio definido (zona piloto centro del cantón).
- Relevante: Mejora directa en el acceso peatonal en las diferentes instituciones públicas y privadas, calidad del aire y tiempo de viaje.
- Temporal: Evaluación continua trimestral y meta principal a alcanzar en 5 años.

4. Análisis DAFO (Resumen operativo)

Fortalezas	Oportunidades
Centro caminable Vías de baja velocidad Población joven	Apoyo internacional a movilidad sostenible Posibilidad de pilotos de bajo costo Alta receptividad ciudadana a mejoras visibles
Debilidades	Amenazas
Infraestructura deficiente Cultura vial baja	Resistencia de comerciantes y transportistas Presupuesto limitado / dependencia estatal

Transporte público caótico	Falta de articulación institucional
-------------------------------	-------------------------------------

PDCA - Fase 2: HACER

Fase piloto (25% del territorio): Sector céntrico y comercial

Zona piloto definida: Calles y alrededores del mercado central 10 de noviembre, parque central en las calles Sucre y avenidas adyacentes a la Gobernación de Bolívar y bancos, donde se presenta el mayor flujo diario.

Acciones implementadas en la zona piloto:

- Área

Transporte público

- Acción

Reorganización de rutas y aumento de frecuencia

- Responsable

Municipalidad del cantón Guaranda y las Operadoras de buses de transporte público de pasajeros.

- Detalles

Rutas alternativas por calles menos congestionadas y frecuencia de paso cada 5-7 minutos en hora pico

- Área

Gestión del tráfico

- Acción

Zona de acceso restringido en horas pico

- Responsable

Policía municipal y Policía Nacional del Ecuador

- Detalles

Señalización física y agentes en puntos de control en las rutas de ingreso de transporte público, bicicletas, peatones y residentes

- Área

Movilidad activa

- Acción

Ampliación de veredas en una calle principal

- Responsable

Dirección de Obras Públicas y departamento de Planificación del GADCG

- Detalles

Ensanche de aceras en la calle Bolívar (tramo piloto), eliminando espacio de estacionamiento

- Área

Movilidad activa

- Acción

Instalación de bici-parqueaderos y señalización

- Responsable

Dirección de Movilidad / ONG locales

- Detalles

Bicicleteros en zona de universidades y mercados. Señalización horizontal y vertical de ciclovías compartidas

- Área

Cultura y participación

- Acción

Campañas educativas y participación ciudadana

- Responsable

Agencia Nacional de Tránsito en conjunto con los barrios adyacentes de la zona

- Detalles

Talleres en colegios, redes sociales, charlas comunitarias.

Participación en diseño de soluciones

Coordinación institucional

- Municipalidad de Guaranda: Líder del proyecto.
- Policía Nacional y agentes municipales: Control de accesos y flujos.
- Dirección de transporte y obras públicas: Ejecución de intervenciones físicas (veredas, señalética).
- ONGs y colectivos ciudadanos: Apoyo en difusión y participación.
- Ministerio de Transporte (si aplica): Validación y acompañamiento técnico.

Obras menores y señalización inteligente

- Pintura de carriles y demarcación para peatones y ciclistas.
- Colocación de señalización vertical para zonas restringidas.
- Uso de señalética provisional y carteles informativos con horarios de restricción.
- Instalación de reductores de velocidad en zonas escolares y paradas de bus.
- Inicio de pruebas con paneles informativos móviles (tipo LED) que muestran información del tráfico.

Inicio del monitoreo básico

- Se habilita un sistema de recolección de datos semanales: conteos de vehículos, encuestas de satisfacción, observación del uso de nuevas infraestructuras.
- Registro de reportes ciudadanos a través de WhatsApp municipal y redes sociales.

Resumen de avances en el “HACER”

- Se interviene una zona piloto estratégica (25%) donde confluyen comercio, transporte y peatones.
- Se prioriza medidas de bajo costo y alta visibilidad/impacto.
- Se inicia un proceso de cambio cultural y técnico, con monitoreo progresivo.
- Las medidas se coordinan entre varias instituciones y con participación ciudadana.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO PDCA

- VERIFICAR

Coordinación y verificación de rutas alternas para direccionar el transporte privado en horas de mayor congestión vehicular, priorizando el recorrido del transporte público.

Medición de tiempos de viaje en horario punta en post a reducción desde el punto

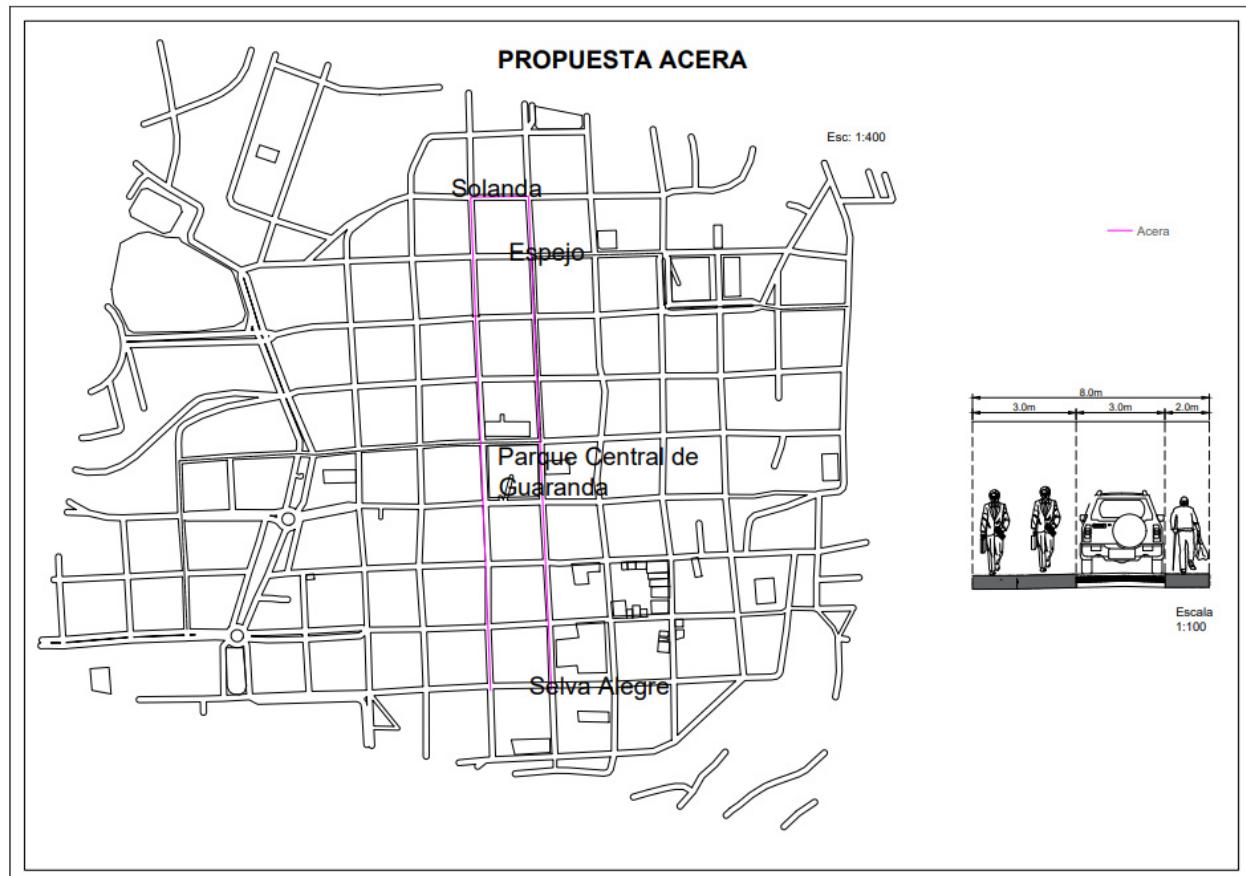
considerado ingreso a la ciudad Plaza Roja hasta Parque Central. (Donde se encuentra los lugares de comercio e instituciones públicas).

Porcentaje de usuarios que cambian de auto particular a transporte público o movilidad activa: caminata, bicicleta, etc

Niveles de contaminación ambiental y acústica en el centro de la ciudad

Niveles de aceptación y satisfacción ciudadana con mejora en la calidad del espacio público

HERRAMIENTAS DE VERIFICACIÓN



Mapeo del recorrido actual de las rutas de transporte público (para un análisis piloto con

la línea de Bus Universidad e Bolívar)

Encuestas de movilidad

Conteo de tráfico

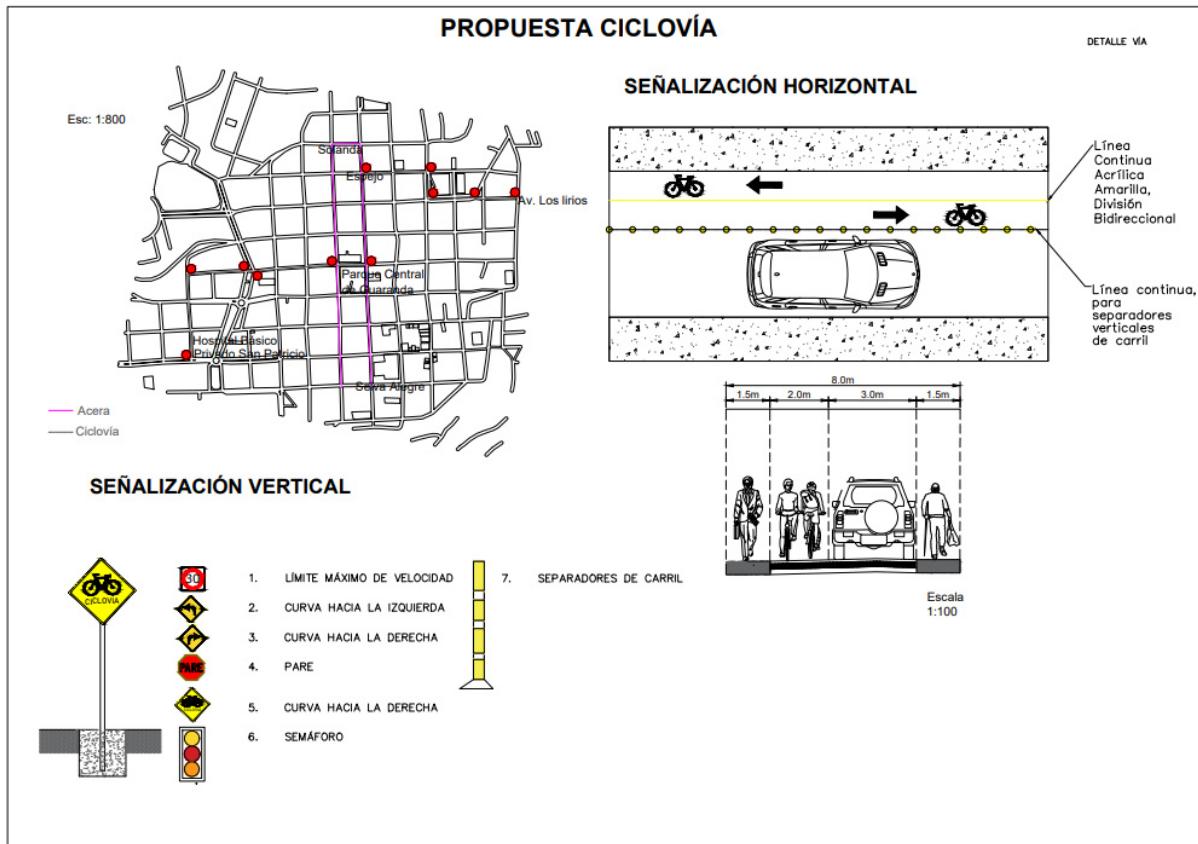
Auditorías de espacio público y seguridad vial

- ACTUAR

Acción correctiva:

- Ajustar las rutas y frecuencias del transporte público y privado según demanda real
- Crear una infraestructura ciclística, trazado de una primera ruta ciclística que salga y llegue hacia el centro de la ciudad.
- Reforzar las campañas de concientización de la participación ciudadana y la concientización de disminuir el uso del auto privado
- Replicar proyecto exitoso de peatonización de calles céntricas semejantes a la ciudad de Quito en el centro histórico
- Implementar una política de movilidad activa en los planes de desarrollo urbano de Guaranda.

Revisión en la misma política de movilidad el cumplimiento de algunas metas trazadas



Lagging Indicator (Resultado final)

Número Mensual De Atropello	Cantidad de atropellos registrado por la policía local y servicios de emergencia	Reducir a un 30% los accidentes de tránsito en un año	Registro oficiales de la policía y hospitales	Mensual
-----------------------------	--	---	---	---------



Leading Indicators (Predictores del éxito)

Número de señales activas	Cantidad de señales de tránsito colocadas en puntos críticos	100% de señales de tránsito colocado en 6 meses	Inventario físico y reportes de medición	Mensual
	Número de pasos elevados construidos	Infraestructura para mejorar la seguridad de peatones	Construir 5 pasos elevados	Informes en obras y verificación en campo
Trimestral		Número de vehículos que reducen la velocidad	Medir el comportamiento de los conductores en áreas intervenidas.	Lograr que 80% de los vehículos reduzcan velocidad en zonas críticas.
Radar de velocidad y conteo.	Radar de velocidad y conteo.	Mensual		Participación en encuestas de percepción

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 personas que responden	Al menos 500	Encuestas digitales y encuestas por presenciales.	Semestral
encuestas sobre movilidad y seguridad.	semestre.		

Asistencia a sesiones informativas	Cantidad de ciudadanos y transportistas capacitados	Llegar a 1.000 asistentes en un año.	Trimestral
---	---	--------------------------------------	------------

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

DATOS OBTENIDOS DE GOOGLE EART						
ANCHO DE CALLES	8	m				
LONGITUD TOTAL DE CICLOVÍA	1461	m				
LONGITUD TOTAL DE ACERA	2958	m				
PRESUPUESTO DE AMPLIACIÓN DE ACERAS Y RUTA DE CICLOVÍA						
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ACERA						
1		Longitud total de acera	m	2958		
2		Levantamiento de adoquines	m ²	4437	\$ 3.50	\$ 15,529.50
3		Mejoramiento con suelo base compactado	m ²	4437	\$ 13.41	\$ 59,500.17
4		Bordillo fc 180	m	2764.4	\$ 23.00	\$ 63,581.20
5		Adoquinado de colores	m ²	3845.4	\$ 22.00	\$ 84,598.80
		Transporte de material (desalojo_con volqueta_inc_carga)	m ³ /km	769.08	\$ 0.34	\$ 261.49
CICLOVÍA						
8		Longitud total de ciclovía	m	1461		
6		Reparación de infraestructura existente	m ²	3287.25	\$ 50.00	\$ 164,362.50
7		Material de mejoramiento	m ³	657.45	\$ 12.71	\$ 8,356.19
SEÑALIZACION						
9		Señalización Vertical	u	168	\$ 290	\$ 48,720.00
10		Señalización Horizontal	m	2922	4.85	\$ 14,171.70
11		Provición y montaje de semáforo inteligente para ciclovía	u	32	\$ 6100	\$ 195,200.00
12		Elementos de separación laterales de carriles	m	1461	4.65	\$ 6,793.85
TOTAL						\$661,075.20

CONCLUSIÓN

La aplicación del ciclo de mejora continua PDCA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) en la planificación de la movilidad urbana del centro del cantón Guaranda ha evidenciado su eficacia como herramienta metodológica para abordar de forma estructurada y progresiva la problemática de congestión vehicular en zonas urbanas intermedias. La fase de planificación permitió establecer un diagnóstico integral mediante la recolección de datos cuantitativos y cualitativos sobre flujos vehiculares, percepción ciudadana y condiciones infraestructurales, lo que posibilitó diseñar un plan de intervención basado en criterios de sostenibilidad, accesibilidad y eficiencia.

Durante la fase de implementación (Hacer), se desarrollaron intervenciones piloto en un área estratégica del centro urbano, integrando acciones de reorganización del transporte público, gestión de accesos, mejoramiento de la infraestructura peatonal, promoción de la movilidad activa y fortalecimiento de la participación ciudadana. Estas medidas, caracterizadas por su bajo costo y alta visibilidad, permitieron validar la viabilidad operativa de soluciones de movilidad sostenible en contextos urbanos con limitaciones presupuestarias y alta presión social sobre el uso del espacio público.

La etapa de verificación proporcionó insumos técnicos clave mediante indicadores de desempeño como variaciones en los tiempos de viaje, niveles de ocupación modal, reducción de externalidades negativas (ruido, emisiones), así como niveles de aceptación social. Estos datos permiten no solo evaluar la efectividad de las medidas implementadas, sino también retroalimentar el proceso de toma de decisiones con base en evidencia empírica.

Finalmente, la fase de actuación plantea una serie de ajustes estratégicos que incluyen la optimización de rutas de transporte público, ampliación de infraestructura ciclista, institucionalización de campañas de sensibilización y la incorporación de la movilidad activa en los instrumentos de planificación urbana. Asimismo, se propone la evaluación sistemática de metas y políticas asociadas, asegurando así la sostenibilidad y escalabilidad del modelo aplicado.

El desarrollo e implementación de este plan bajo el enfoque PDCA representa una contribución significativa a la gestión técnica de la movilidad urbana en ciudades intermedias, evidenciando que, mediante la articulación institucional, participación ciudadana y planificación basada en datos, es posible avanzar hacia sistemas de transporte más eficientes, equitativos y sostenibles.

ANEXO D. CAPITULO 3. Título PBL 2 (entregables PBL)

Entregable 1

Fundamentos de la Investigación de Accidentes de Tránsito

LOCALIZACIÓN

EVIDENCIAS

UBICACIÓN: AV. GUAYAQUIL Y R.

ARREGUI



Descripción del Accidente.

Análisis y propuesta de intervención para la reducción de la siniestralidad vial en la zona urbana del cantón Guaranda

Para nuestro caso a continuación se analiza un accidente suscitado en zona urbana sector norte, a continuación, la ficha de reporte del Accidente analizado mediante reportes periodísticos:

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.

Ficha de reporte – Accidente de tránsito

Caso: Accidente en Intersección crítica de la Av. Guayaquil y R. Arregui.

Lugar: Av. Av. Guayaquil y R. Arregui. Guaranda, Ecuador

Hora: 16h:05 pm

Condiciones climáticas: Calzada escurriendo por lluvia previa, (semiseca).

Análisis de Causa

Vehículos involucrados: Camioneta marca Toyota, Auto tipo sedán marca Chevrolet, Auto tipo suv de marca Chevrolet.

Estado de la vía: calzada de tipo asfalto con irregularidades del tipo fisuras y micro fisuras, huellas de haber llovido y la calzada aun contiene un color más aclarado por la lluvia.

Causa Inmediata: Cruce de vía secundaria a vía principal sin respetar disco pare por distracción e inobservancia, provocando el choque del automóvil que circulaba sentido norte-sur, y causando un choque múltiple.

Causas contribuyentes:

Falta de señalización horizontal y vertical en la zona.

Disco pare mal ubicado y obstruido su visualización por autos indebidamente parqueados.

Calzada aun mojada por anterior lluvia presentada y por ende calzada resbaladiza, Auto que venia en carril de preferencia, por las condiciones de vía y la velocidad dinámica no logra frenar a tiempo.

Ámbito de Estudio



Este Trabajo de Fin de Máster se enmarca dentro del ámbito de la seguridad vial, con énfasis en el análisis de la siniestralidad en el transporte terrestre en zonas urbanas del cantón Guaranda. Se busca identificar patrones, causas y responsabilidades en los accidentes de tránsito ocurridos en zonas de alta densidad vehicular, como en el centro de la ciudad.

Problema de Siniestralidad

El Ecuador ha enfrentado históricamente altos índices de siniestralidad vial. Según la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte no natural en el país. Esta investigación se enfoca en analizar las causas basales y concurrentes de los accidentes más comunes, sus implicaciones legales y técnicas, y la necesidad de abordajes multidisciplinarios para su prevención.

En el cantón Guaranda (provincia de Bolívar, Ecuador). No encontré hasta ahora datos estadísticos consolidados recientes específicos (índices de accidente, tasas exactas, etc.), pero sí hay evidencia significativa de que es un problema real y con distintos factores implicados.

2. Conceptos y Definiciones Aplicables en el Contexto Ecuatoriano

Tipología de Accidentes de Tránsito

Para el caso de análisis tenemos que se produce un choque de tipo colisión frontal en forma de embestida perpendicular central.

Analizando Los principales tipos de accidentes registrados en el cantón Guaranda son:

Choques frontales: Ocurren cuando dos vehículos que circulan en sentido opuesto colisionan de frente. Suelen ser los más graves debido a la fuerza del impacto.

Choques laterales: También conocidos como colisiones en “T” o “de costado”, suceden cuando un vehículo impacta el costado de otro. Frecuentes en cruces o intersecciones.

Choques por alcance: Son aquellos en los que un vehículo impacta por detrás a otro.

Normalmente se deben a una distancia de seguimiento inadecuada o a una frenada repentina.

Atropellos a peatones: Involucran a un vehículo y a una persona caminando. Pueden ocurrir en cruces peatonales, zonas escolares o áreas con baja visibilidad.

Caída de pasajeros: Se refiere a cuando un pasajero cae dentro del vehículo (por un frenazo brusco) o al bajar/subir del mismo. Común en el transporte público.

Volcamientos: Accidentes donde el vehículo se vuelca, total o parcialmente. Suelen deberse a exceso de velocidad, giros bruscos o pérdida de control.

Colisiones múltiples: Involucran a más de dos vehículos. Frecuentes en autopistas o vías rápidas, especialmente en condiciones de baja visibilidad o clima adverso.

Causas Basales y Concurrentes

Factor humano: imprudencia del conductor, exceso de velocidad, conducción bajo efectos del alcohol o drogas, distracciones (uso del celular), fatiga.

Factor mecánico: fallas en frenos, neumáticos desgastados, deficiencia en la dirección, falta de mantenimiento del vehículo.

Factor vía o ambiental: señalización deficiente, baches, falta de iluminación, clima adverso, obstáculos en la vía.

3. Marco Normativo Relevante

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

Esta ley regula el tránsito en todo el territorio nacional. Establece responsabilidades, competencias de los entes de control, tipos de infracciones y sanciones. La LOTTSV también incorpora principios de educación vial y cultura de movilidad responsable.

Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Particularmente relevante son los artículos 371 al 392, que tipifican los delitos de tránsito, como:

- Muerte causada por conducción negligente o imprudente
- Lesiones causadas por accidentes de tránsito
- Abandono del lugar del siniestro
- Alteración de la escena del accidente.

- Las penas varían en función del daño causado y la responsabilidad del conductor.

Reglamento del COESCOP (Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público)

Incluye artículos específicos sobre la actuación policial en la escena del accidente, aseguramiento del lugar, levantamiento de información y evidencia, y cooperación con fiscales e investigadores.

Normas Técnicas INEN y directrices de la ANT

Establecen parámetros para la señalización, homologación vehicular, dispositivos de seguridad, e instructivos de formación para conductores. Su aplicación es clave en la prevención e investigación de siniestros.

4. Causas de los Accidentes de Tránsito: Análisis Detallado

4.1. Factor Humano

Es el principal desencadenante de los siniestros viales en Ecuador, representando más del 80% de los casos según la ANT. Entre los comportamientos de riesgo destacan:

- Velocidades no permitidas
- Consumo de alcohol
- Irrespeto a señales de tránsito
- Falta de atención
- Conducción temeraria o agresiva

4.2. Factor Mecánico

Los fallos técnicos en los vehículos representan entre el 5% y 10% de los siniestros.

Ejemplos:

- Fallo de frenos
- Luces no operativas
- Llantas desgastadas

4.3. Factor Vía o Ambiental

Las condiciones del entorno influyen significativamente en los accidentes:

- Mal estado de la vía
- Inexistencia de pasos peatonales
- Clima (lluvia, neblina, etc.)
- Obstrucciones visuales

5. Seguridad Activa y Pasiva

5.1. Seguridad Activa

Incluye los sistemas del vehículo diseñados para prevenir accidentes:

- Sistema de frenos ABS
- Control de estabilidad (ESP)
- Asistencia de frenado de emergencia
- Luces automáticas
- Neumáticos en buen estado

5.2. Seguridad Pasiva

Tiene como objetivo minimizar daños una vez que ocurre el siniestro:

- Airbags
- Cinturones de seguridad
- Zona de deformación programada
- Reposacabezas ajustables
- Sillas infantiles (uso obligatorio en menores)

6. Tipología de los Accidentes y su Clasificación Legal

Tipología Legal y Técnica

- **Accidente con daños materiales:** sin personas lesionadas o fallecidas.
- **Accidente con lesiones:** involucra daño físico a uno o más individuos.
- **Accidente con fallecidos:** muerte en el lugar del siniestro o posterior a consecuencia de las heridas.

Causa Basal vs. Causa Concurrente

Causa basal: la causa primaria o desencadenante del accidente:

- Exceso de velocidad del conductor
- Falla mecánica (frenos defectuosos)
- El auto cruzó con semáforo en rojo
- Imprudencia del peatón (cruzar fuera del paso peatonal)

Causas concurrentes: factores adicionales que agravan o permiten la ocurrencia del siniestro.

- Mal diseño o señalización deficiente de la curva
- Vía mojada por lluvias intensas
- El motociclista no llevaba casco y sufrió heridas graves
- Falta de iluminación en la vía

7. Importancia del Enfoque Multidisciplinario

La investigación de accidentes requiere una mirada integral por lo que se requiere integrar primero un enfoque institucional cuya existencia en el cantón tiene el enfoque de Control y regulación como es la agencia nacional de tránsito la Policía nacional y los gobiernos autónomos descentralizados

- Agencia Nacional de Tránsito (ANT)

Funciones:

Regulación, planificación y control del tránsito terrestre a nivel nacional.

Emisión de licencias de conducir.

Control y supervisión de las operadoras de transporte público y privado.

Registro y control vehicular.

Implementación de políticas públicas en movilidad.

- Policía Nacional – Unidad de Tránsito y Transporte Terrestre

Funciones:

Control y fiscalización del tránsito en las vías públicas.

Supervisión del cumplimiento de las normas de tránsito.

Atención y levantamiento de partes en accidentes de tránsito.

Control de la movilidad urbana y rural.

Implementación de operativos de seguridad vial y campañas educativas.

- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) – Municipios y Prefecturas

Funciones:

Regulación y control del tránsito en sus jurisdicciones locales (urbano y rural).

Gestión del transporte público local (taxis, buses urbanos).

Mantenimiento y señalización vial en su área.

Educación vial a nivel comunitario.

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP)

Funciones: Administración y mantenimiento de la red vial nacional.

Señalización y obras de infraestructura vial que impactan la seguridad vial.

De tal importancia en el caso de los accidentes de tránsito, resulta el enfoque multidisciplinario profesional para la comprensión integral del accidente.

Por lo que requiere la participación de ingenieros viales, médicos, psicólogos, abogados, policías, arquitectos urbanistas, etc., para analizar el origen y las consecuencias.

Prevención Efectiva:

- Ingenieros: mejorando la infraestructura y diseño vial
- Arquitectos Urbanistas: prevención a través de planificación urbana.
- Psicólogos: estudian el comportamiento y percepción del riesgo de los conductores.
- Educadores y comunicadores: promueven campañas de sensibilización
- Médicos: aportan datos sobre las lesiones y medidas de seguridad activa y pasiva.

Atención Integral:

- Tras un siniestro, se requiere la acción coordinada de emergencias médicas, bomberos, policía nacional, abogados, trabajadores sociales.

Reducción de costos sociales, económicos y fortalecimiento normativo legal:

- Economistas evaluando costos directos; abogados indispensables para tipificar responsabilidades.

ANEXO E. ENTREGABLE 2

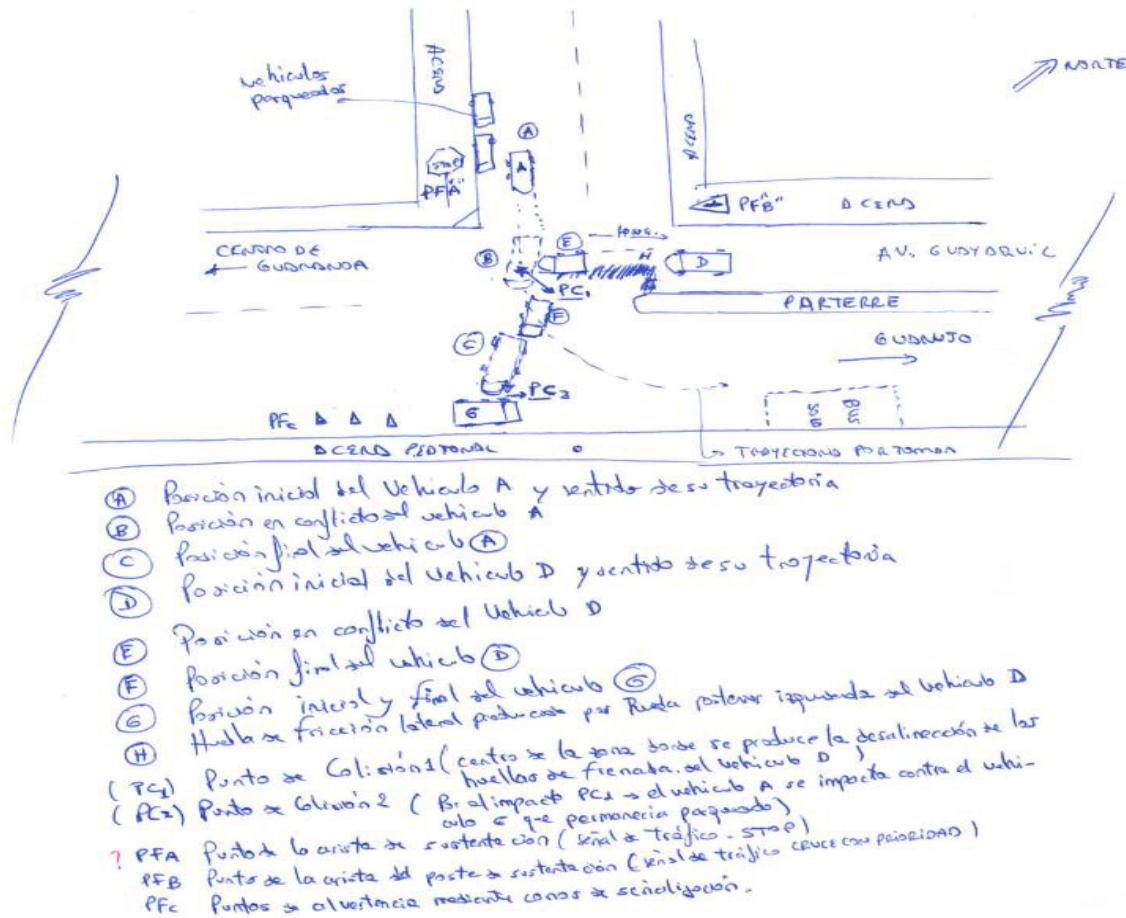
1. METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN EN EL LUGAR DEL SINIESTRO

- a. IDENTIFICACIÓN: Levantamiento planimétrico, croquis de ubicación Registro fotográfico

CROQUIS DE UBICACIÓN



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.



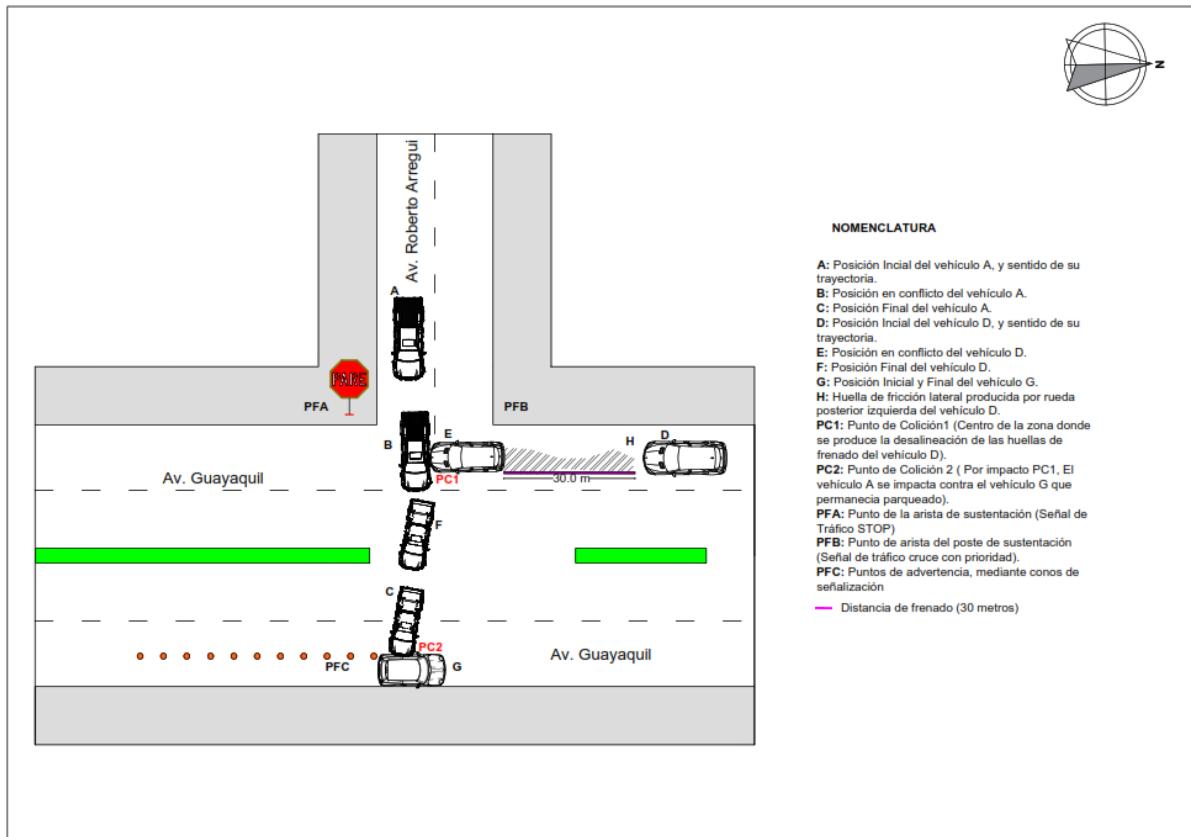
REGISTRO FOTOGRAFICO

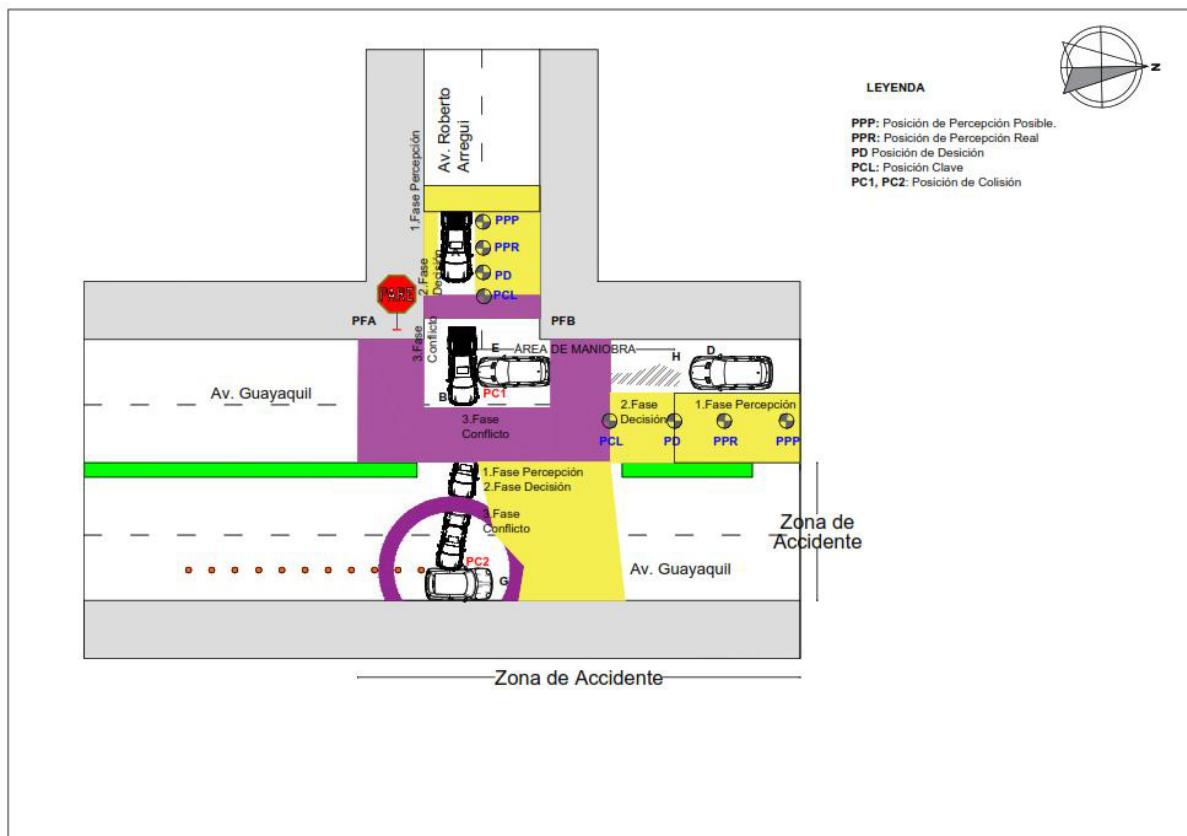
Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones,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



LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

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.





b. Metodología de actuación en el lugar del siniestro

Lugar: Provincia Bolívar cantón Guaranda Avenida Guayaquil y Roberto Arregui.

Referencia: Edificio de la ANT

Hora las 16h:05 pm

Condiciones Climáticas: Calzada escurriendo por lluvia previa, (semiseca)

Vehículos involucrados (3):

Vehículo tipo camioneta 4x4 marca Toyota.

Automóvil tipo sedan marca Chevrolet y

vehículo tipo suv marca Chevrolet.

Estado de la vía: calzada de tipo asfalto con irregularidades del tipo fisuras y micro fisuras, huellas de haber llovido y la calzada aun contiene un color más aclarado por la lluvia.

c. Aseguramiento de la escena y preservación de evidencias:

Se procede primero llamando al ente de servicio de Emergencia (ECU 911),

Se constata la integridad de los conductores involucrados, resultando como aquello, lesiones tipo heridas menores, raspones y golpes a nivel de cintura y cabeza.

Inmediatamente, por encontrarse la escena del accidente cercana el destacamento de la Policía Nacional, se procede con el acercamiento del perímetro y la seguridad del tránsito a través de conos y conta de seguridad.

Se conserva las evidencias del accidente intactas con la finalidad de preservar la evidencia y esperar la toma de las muestras por los peritos evaluadores y de la misma manera de la aseguradora que dice poseer los vehículos, este caso del que provoca el accidente.

d. Entrevistas y recopilación de testimonios:

Las personas que presenciaron el accidente en su narrativa de 2 personas identificadas con el nombre de Carla López y Fabricio Duran (datos personales proporcionados), quienes describen versiones semejantes:

“El automotor camioneta doble cabina color plomo, no se percata del vehículo tipo automóvil color gris plata que bajaba en el sentido norte sur, en este caso en la preferencia, por el cual a pesar de utilizar el freno aproximadamente en unos 30 m de derrape no logra evitar la colisión del mismo.

Y por consecuencia del impacto frontolateral el vehículo camioneta sigue su trayectoria hasta impactar con un vehículo tipo suv marca Chevrolet estacionado al costado derecho de la av. Guayaquil”, hasta qui la versión.

CONCLUSION DE LA ENTREVISTA Y RECONSTRUCCIÓN:

El vehículo tipo camioneta doble cabina que venía circulando por la calle Roberto Arregui, ingresa a la Av. Guayaquil sin percibirse del vehículo que bajaba en preferencia, (irrespetando la señal de tránsito y por tanto cometiendo la infracción tipo contravención muy grave según LOTTTSV); producto de esta infracción se produce la colisión tipo múltiple primeramente entre 2 vehículos del tipo colisión por embestida perpendicular central. Producto de aquello, el automotor tipo camioneta pierde el control de su sentido de alineación y se impacta contra el automotor parqueado al costado derecho de la av. Guayaquil.



Colisión por embestida perpendicular central

e. Las causas inmediatas por este efecto son:

Se considera el irrespeto de una señal mandataria que es el disco Pare localizado en la calle transversal Roberto Arregui anticipando a la salida de la av. Guayaquil en el sentido perpendicular, considerada como preferencial.

Lo que produce es la colisión múltiple originada por una embestida perpendicular central.

Producto de este accidente de tránsito, se deriva las causas mediáticas relativas al conductor de tipo causa somática como es el defecto visual, y la desconcentración y su tardía percepción y reacción.

Una vez que se ha realizado la actividad de levantamiento y conclusión de accidente se va a considerar el cálculo de velocidad según los detalles levantados:

Aplicando la fórmula de huella de frenado, en este caso del vehículo que circulaba en dirección norte sur por la av. Guayaquil:

Datos: $v = \sqrt{2\mu gd}$

Longitud de huella de frenado. (d): 30m

Coeficiente de fricción de pavimento semiseco (u): 0.55

Gravedad: (g): 9.81 m/s²

Resolución:

$$V = 2 * u * g = 2 * 0.55 * 9.81 = 10.79$$

$$V = 10.79 * 30 = 323.73$$

$$\text{Raíz cuadrada: } 17.99 = 18.00 \text{ m/s}$$

$$\text{Conversión a Km/h: } 18 * 3.6 = \textcolor{red}{64.8 \text{ km/h}}$$

R= La velocidad estimada del vehículo tipo automóvil que embiste al que sale de la intersección y para iniciar el frenado es de 64.8 km/h.

EVALUACION LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ACCIDENTE

FACTORES HUMANOS:

El conductor que interviene en la provocación del choque por investimento, se asume que se desconcentró, acompañado de deficiente visión ocular.

FACTOR MECÁNICO:

Los vehículos se encuentran matriculados y pasados la RTV, excepto el vehículo tipo automóvil sedan si pasa la RTV sin revisión mecánica sino mediante inspección visual.

Las llantas de la camioneta se encuentran en un uso promedio de 60%, no así el del automóvil que tiene un desgaste más del 70%

FACTOR VIA:

La vía es de primer orden de calzada con terminado tipo hormigón flexible asfaltada, por observación técnica, se concluye que la vía tiene fisuras y micro fisuras de tipo piel de cocodrilo, que continuará con su deformación hacia la producción de baches si no se realiza el mantenimiento correctivo.

La calzada al momento del accidente estaba semiseca, por presencia anticipada de lluvia en el sector.

METODOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE:

Se realiza a través del método de Fotogramétrico y video análisis, procedemos a levantar las fichas sobre el accidente, a través de sus fotografías, videos de cámaras de seguridad, videos de testigos, drones, una vez q tomamos las medidas de las evidencias como huella de frenado, se obtiene la velocidad, este método nos resulta aplicar ya que dentro de la zona urbana podemos contar con las cámaras de video vigilancia, y también de disponibilidad de registro por parte de las entidades respectivas. Para dar continuidad con la investigación procedemos con el método Estadístico y multidisciplinario: obtención de datos a través de los entes de control como es La Policía o departamento a cargo de tránsito por ejemplo el mismo Municipio Local, ingenieros de planificación y arquitectos urbanistas, Bomberos, casas de salud a través de sus médicos, y la parte judicial a través de sus abogados.

De equipo para estos métodos, utilizaremos dispositivos de medidas, como estación total, cinta, laser de medida, etc.

Este método resulta de muy buen aporte para evitar futuros accidentes ya que se tratará con los datos existentes buscar causas y soluciones a los mismos.

Un método tipo tecnológico mediante software de reconstrucción del accidente se analiza de aporte útil el de Virtual Crash. Por los datos de simulación que arrojaría.

Conclusión:

Normativas y Leyes aplicables

LOTTTSV – COIP – NORMAS INEN y ESTATUTOS LOCALES ANT. ETC

Para este tipo de accidente se aplica según el COIP, en su Capítulo Octavo, sección segunda, Delitos Culposos de Tránsito, se aplica:

Artículo 379.- Lesiones causadas por accidente de tránsito, aplicando el art. 152 lesiones, su inciso 1.

Art. 380.- Daños materiales. -

En ambos casos citados del CVOIP, y por la evaluación económica realizada entra en lo comprendido a: cuantía mayor a 2 salarios y no excede los 6 salarios, y sus ítems correspondientes.

Comentario sobre Áreas, Fases y Puntos visualizados en el accidente

En el análisis del siniestro se identifican claramente las áreas de conflicto (intersección Av. Guayaquil – Roberto Arregui, zona preferencial y zona de espera), las fases del accidente (aproximación, percepción–reacción, maniobra evasiva y colisión), así como los puntos de

impacto y huellas de frenado. La evidencia levantada demuestra que el conductor de la camioneta no respetó la señal de “PARE”, ingresando a la vía preferencial sin observar la proximidad del vehículo que circulaba con derecho de paso. Esta secuencia confirma la hipótesis de colisión perpendicular central seguida de impacto secundario con el vehículo estacionado.

Propuesta para prevenir accidentes similares

Para reducir la probabilidad de siniestros de tránsito en esta intersección se recomienda:

- Reforzar la señalización vertical y horizontal en la calle Roberto Arregui, instalando señales de “PARE” de mayor visibilidad, pintura termoplástica en el pavimento y balizas reflectivas. De la misma manera recalcar con la señalización correspondiente en la av. Guayaquil, con delimitación de parterres, carriles, cruces seguros, A mediano plazo propuesta de implementación de semáforo, si la accidentabilidad es recurrente.
- Implementar reductores de velocidad (lomos de asno o bandas sonoras) antes del ingreso a la Av. Guayaquil para obligar al conductor a disminuir la velocidad.
- Mejorar el estado de la calzada reparando fisuras y micro fisuras, evitando que la lluvia reduzca el coeficiente de fricción, intervenir con una rehabilitación de la capa de rodadura.
- Incrementar el control policial y cámaras de foto multa en la intersección para sancionar el irrespeto a las normas de tránsito.
- Campañas de educación vial para conductores sobre respeto de señales mandatarias y conducción preventiva.

- Evaluar la posibilidad de rediseñar la intersección (glorieta, semáforo o carril de incorporación) para canalizar de forma más segura el tráfico.

ANEXO F. Entregable 3

1. INFORME TECNICO

1.1 DATOS GENERALES DEL SINIESTRO:

Lugar: Av. Guayaquil y Roberto Arregui.

Referencia: Edificio de la ANT

Hora las 16h:05 pm

Condiciones Climáticas: Calzada escurriendo lluvia previa.

1.2 DESCRIPCION DE LA ESCENA

UBICACIÓN

UBICACIÓN: AV. GUAYAQUIL Y R. CROQUIS

ARREGUI



1.3 OBJETIVO

Concluir o determinar la causa del accidente de tránsito y obtener reducir los accidentes a Cero en el área de estudio

1.4 DATOS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS:

Las personas que presenciaron el accidente en su narrativa de 2 personas identificadas con el nombre de Carla López y Fabricio Duran (datos personales proporcionados y adjunto a la ficha), quienes describen versiones semejantes:

Análisis de la mecánica de ocurrencia del accidente

El automotor camioneta doble cabina color plomo, no se percata del vehículo tipo automóvil color gris plata que bajaba en el sentido norte sur, en este caso en la preferencia, por el cual a pesar de utilizar el freno aproximadamente en unos 30 m de derrape no logra evitar la colisión del mismo.

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.



Y por consecuencia
vehículo camioneta

impactar con un vehículo tipo suv marca Chevrolet estacionado al costado derecho de la av. Guayaquil”, hasta qui la versión.

1.5 DATOS DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS:

- Señor de aproximadamente 58 años conductor de la camioneta Toyota. (No se fijó el disco Pare)
- Señor de aproximadamente 39 años conductor del auto sedan (venia en preferencia)

1.6 VEHICULOS IMPLICADOS Y ESTADO MECANICO

Vehículos involucrados: Vehículo tipo camioneta 4x4 marca Toyota.

Automóvil tipo sedan marca Chevrolet y vehículo tipo suv marca Chevrolet.

Los vehículos se encuentran matriculados y pasados la RTV, excepto el vehículo tipo automóvil sedan si pasa la RTV sin revisión mecánica sino mediante inspección visual.

Las llantas de la camioneta se encuentran en un uso promedio de 60%, marca General Tire.

Del automóvil tiene llantas de procedencia china con el 70% de desgaste. Los demás mecanismos trabajando bien.

Contienen Seguridad Activa los 2 automotores, Airbag, Cinturones de seguridad, frenos en buen estado.

1.7 ANALISIS TECNICO: CÁLCULO TRAYECTORIA, FACTORES

Una vez que se ha realizado la actividad de levantamiento y conclusión de accidente se va a considerar el cálculo de velocidad según los detalles levantados:

Aplicando la fórmula de frenado, en este caso del vehículo que circulaba en dirección norte sur por la av. Guayaquil:

Datos: $v = \sqrt{2\mu gd}$

Longitud de huella de frenado. (d): 30m

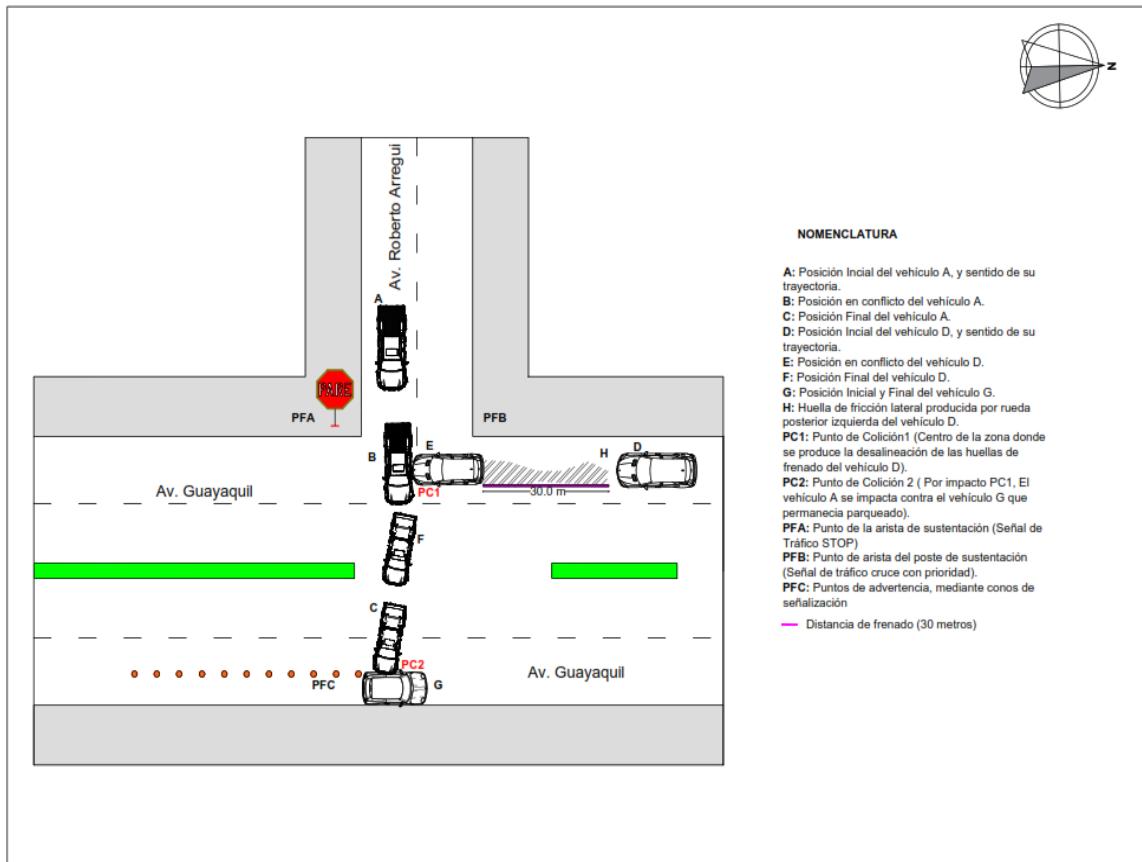
Coeficiente de fricción de pavimento semiseco (u): 0.55

R= La velocidad estimada del vehículo tipo automóvil que embiste al que sale de la intersección y para iniciar el frenado es de 64.8 km/h.

Factores

Estado de la vía: calzada de tipo asfalto con irregularidades del tipo fisuras y micro fisuras, huellas de haber llovido y la calzada aun contiene un color más aclarado por la lluvia.

Trayectoria



Configuración Planimétrica del Accidente

1.8 LA CADENA DE CUSTODIA:

Aseguramiento de la escena y preservación de evidencias:

Evidencia	Responsable de recolección	Fecha/Hora	Observaciones
Fotografía del accidente	Policía Nacional	[fecha/hora]	Incluye vehículos, huellas de frenado y estado de vía

Croquis de ubicación	Ingeniero de tránsito	[fecha/hora]	Delimita intersección, carriles, señalización
Huellas de frenado	Perito de tránsito	[fecha/hora]	Medición de 30 m para cálculo de velocidad
Videos de cámaras de seguridad	Municipio/ANT	[fecha/hora]	Captura la secuencia del accidente
Declaraciones de testigos	Policía Nacional	[fecha/hora]	Carla López y Fabricio Durán, versiones coherentes

Tabla de Cadena de custodia de evidencias

1.9. CONCLUSIONES:

El vehículo tipo camioneta doble cabina que venía circulando por la calle Roberto Arregui, ingresa a la Av. Guayaquil sin percibirse del vehículo que bajaba en preferencia, (irrespetando la señal de tránsito y por tanto cometiendo la infracción tipo contravención muy grave según LOTTTSV); producto de esta infracción se produce la colisión tipo múltiple primeramente entre 2 vehículos del tipo colisión por embestida perpendicular central

2. Responsabilidad Civil, Penal Y Administrativa

Tipo de responsabilidad	Descripción	Normativa aplicable
Civil	Daños materiales a los vehículos	COIP Art. 380 – Daños materiales

	involucrados y posibles gastos médicos	
Penal	Lesiones causadas por negligencia y conducción imprudente	COIP Art. 379 – Lesiones causadas por accidente de tránsito
Administrativa	Infracciones de tránsito, falta de respeto a señales de tránsito	LOTTTSV – Artículos sobre sanciones, infracciones y multas

Tabla de tipo Responsabilidad y su consecuencia

Escenario

- Una camioneta no respeta el disco PARE.
- Choca fronto-lateralmente con un automóvil que circulaba por la vía preferencial.
- Como consecuencia del impacto, el automóvil colisiona con otro vehículo estacionado.

Responsabilidad y consecuencia

- El conductor de la camioneta es el causante principal (culpable), porque incumple la señal reglamentaria de detención obligatoria.
- El vehículo estacionado es víctima secundaria (daño consecuente).

- El automóvil que tenía preferencia no tiene culpa si circulaba con la velocidad reglamentaria y sin maniobras indebidas.

Determinaciones legales:

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

Artículo 390 (numerales 6 y 7) del COIP, en concordancia con los artículos 142 y 143 de la LOTTTSV, establecen las infracciones de tránsito relacionadas con la inobservancia de señales reglamentarias como el disco PARE.

Art.391 LOTTTSV – Infracción leve de tercera clase:

“El conductor que no respete las señales reglamentarias de tránsito, tales como el disco PARE o CEDA EL PASO, será sancionado con multa equivalente al 10 % de un salario básico unificado (SBU) y 3 puntos menos en su licencia de conducir.”

CONSECUENCIA PENAL Y ADMINISTRATIVA SEGÚN EL COIP

a) Si solo hay daños materiales (para el caso: choque fronto-lateral + daño a vehículo estacionado):

Art. 376 COIP – Daños materiales en accidente de tránsito

“La persona que ocasione un accidente de tránsito del que resulten únicamente daños materiales será sancionada con pena privativa de libertad de hasta treinta días y suspensión de la licencia de conducir por hasta seis meses.”

En este caso, el conductor de la camioneta:

- Comete una infracción de tránsito leve de tercera clase (por no respetar el PARE).

- Y adicionalmente incurre en un delito o contravención de tránsito por ocasionar daños materiales en un accidente.

TIPIFICACIÓN

- Infracción administrativa y penal de tránsito, con daños materiales múltiples.
- Posible agravante si el conductor estaba bajo efectos de alcohol, usaba celular, o si hubo huida del lugar (arts. 378 y 379 COIP).

Tipo de falta	Norma	Sanción
No respetar el disco PARE	Art. 391 LOTTTSV	Multa 10 % SBU + -3 puntos en licencia
Provocar accidente con daños materiales	Art. 376 COIP	Prisión hasta 30 días + suspensión de licencia hasta 6 meses
Daños a vehículo estacionado	Responsabilidad civil solidaria	Reparación total de los daños (seguro o indemnización directa)

Tabla: Resumen de sanciones concretas

Responsabilidad civil

- Además de las sanciones penales y administrativas, el conductor debe asumir o cubrir los daños materiales:
- Reparación de ambos vehículos (automóvil afectado y vehículo estacionado).

- Si cuenta con seguro de responsabilidad civil o SOAT, este puede cubrir parcialmente los daños.

3. Tramitación ante aseguradoras y valoración económica de daños

Costes económicos producto del accidente

PERJUDICADOS	COSTO POR ARREGLO MECANICO MECÁNICO
AUTOMOVIL SEDAN	\$1.500
AUTOMOVIL TIPO SUV	\$350
INFRAESTRUCTURA VIAL	\$250
TOTAL	\$2.100

Resultando el valor total de \$ 2.100 USD dólares de Norteamérica

TIPO DE SEGURO, COBERTURA Y FASES DE SU IMPLEMENTACIÓN

En Ecuador existen **tres tipos de seguros** que pueden intervenir en un siniestro vial:

Tipo de seguro	Cobertura	Base legal
SPPAT (Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, sustituto del SOAT desde 2014)	Cubre lesiones y fallecimientos de personas (ocupantes y peatones) en accidentes de tránsito. No cubre daños materiales.	Art. 208 LOTTTSV y Reglamento del SPPAT
Seguro de responsabilidad civil (parte de la póliza voluntaria del vehículo)	Cubre daños materiales y personales a terceros causados por el vehículo asegurado.	Ley General de Seguros y póliza del contrato
Seguro propio (daños materiales)	Cubre los daños del vehículo del asegurado.	Contrato privado de seguro

FASE 1: Accidente y levantamiento del parte policial

- El accidente es reportado al ECU-911 o Policía Nacional.
- Se realiza el parte policial de tránsito y se determinan los vehículos involucrados y la presunta causa (no respetar disco PARE).
- Si hay heridos o fallecidos, se activa automáticamente la cobertura del SPPAT.
- Si solo hay daños materiales, el parte se usa para tramitar el seguro voluntario.

FASE 2: Aplicación del SPPAT (si hay personas lesionadas)

El SPPAT no evalúa culpa; se aplica automáticamente a todos los lesionados del siniestro.

Cubre:

- Gastos médicos hasta aproximadamente USD 5.000 por persona.
- Gastos funerarios hasta USD 400.
- Indemnización por invalidez o fallecimiento (según tablas establecidas).

- Los hospitales públicos o privados deben atender sin exigir pago y luego cobran al SPPAT.

No cubre daños materiales, es decir, no paga reparación de vehículos.

FASE 3: Aplicación del seguro de responsabilidad civil (si el causante tiene)

El conductor de la camioneta (culpable del siniestro) debe activar su póliza voluntaria, si tiene seguro de responsabilidad civil.

Este seguro sí cubre:

- Los daños ocasionados al vehículo con prioridad.
- Los daños ocasionados al vehículo estacionado.
- En algunos casos, daños a la propiedad pública o privada (postes, muros, etc.).

Requisitos:

- Parte policial o acta de tránsito.
- Informe mecánico o de aseguradora.
- Fotos del siniestro y declaración del asegurado.
- Presupuesto o factura de reparación.

La aseguradora del culpable paga los daños a los terceros afectados, hasta el límite contratado.

FASE 4: Responsabilidad civil directa (si no tiene seguro)

Si el conductor no tiene seguro, responde con su patrimonio personal:

- Se debe indemnizar a los afectados por los daños materiales.

- Si no llega a un acuerdo extrajudicial, los afectados pueden demandarlo civilmente o el juez de tránsito puede ordenar pago obligatorio en el proceso penal.

FASE 5: Aplicación del seguro propio (daños del culpable)

Si el conductor culpable tiene un seguro de daños propios o “todo riesgo”, este puede cubrir la reparación de su propia camioneta, deduciendo el valor del deducible.

Si solo tiene seguro básico de responsabilidad civil, no cubre su propio daño.

Resumen de documentación requerida:

Croquis de accidente

Fotografías del accidente

Declaraciones de testigos

Informe pericial y cálculo de velocidad

4. Sistemas de registro y análisis de datos

Registro Nacional de Accidentes de Tránsito (RNAT):

Datos del accidente: ubicación, fecha, hora, vehículos, causas, víctimas

Actualización periódica para análisis estadístico y prevención

Metodología de análisis:

Clasificación de accidentes según tipo (choque, atropello, caída de pasajeros)

Identificación de factores basales y concurrentes

Ánalysis de tendencias históricas y predicción de riesgo

Visualización en mapas de calor de siniestralidad

5. Propuesta de medidas de prevención y recomendaciones de política pública

A nivel local (centro de Guaranda):

Refuerzo de señalización vertical y horizontal (disco “PARE”, pintura termoplástica, balizas reflectivas).

Instalación de reductores de velocidad (lomos de asno o bandas sonoras) en calles transversales.

Mantenimiento preventivo y correctivo de la calzada (fisuras, micro fisuras, baches).

Implementación de cámaras de control y sanción automática en intersecciones críticas.

Campañas de educación vial para conductores y peatones.

Evaluación de rediseño de intersecciones conflictivas (glorietas o semáforos).

A nivel nacional (alineado con Plan Nacional de Seguridad Vial 2022–2030):

Promoción de la cultura de movilidad segura

Implementación de estadísticas confiables para predicción de accidentes

Coordinación entre ANT, Policía Nacional, GADs y Ministerio de Transporte

Indicadores de impacto esperados:

Reducción de colisiones por ignorar señales en intersecciones en al menos un 30% a corto plazo (1 semestre - 2026) y a 5 años (2030), reducir a 0 accidentes, de tipo impacto y por atropellamiento que son los mas comunes a la zona de estudio.

Disminución de accidentes con lesiones graves en la zona de estudio.

Mejora del flujo vehicular y reducción de congestión en horarios pico.

Concientizar mediante campañas de educación de parte de todos los involucrados en la movilidad, iniciando en edades tempranas en los centros educativos.



Powered by
Arizona State University



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.

ANEXO G. CAPITULO 4. Título PBL 3 (entregables PBL)

Título PBL 3 (entregables PBL)

Entregable #1

Diagnóstico y Evaluación para la identificación de Riesgos

Caracterización de vías. -El cantón Guaranda tiene una vialidad que lo conecta con el resto del país:

La primera, la cabecera cantonal con el resto de los cantones y provincias; La segunda, la cabecera cantonal y las parroquias; y, La tercera, los caminos vecinales con las diferentes comunidades y parroquias.

La estructura vial urbana es precaria; en muchas distancias no existen aceras, o solamente están construidos los bordillos.

Calidad de las vías. - En lo urbano, alrededor del 75 % de la vialidad está en mal estado; es necesario mejorar la calidad de las capas de rodadura y la calidad de los servicios para perfeccionar la imagen de la ciudad, propendiendo a asegurar la transportación y el desplazamiento, tanto a pie como en transporte.

Calidad en el transporte. - La mala calidad del transporte de pasajeros y el maltrato al usuario, hacen que se tomen otras alternativas y no se ocupen las empresas locales.

Falta de apertura y mejoramiento de vías urbanas. - Es necesario el estudio integral del plan urbano, para estructurar y definir otra alternativa vial. La vía asfaltada ya no soporta el tránsito vehicular, con el agravante de que el plan de uso de suelo no se lo aplica y se ha

permitido la implantación de negocios en los costados de las vías; se ha proliferado negocios varios como talleres mecánicos, vulcanizadoras, comercio, tiendas de abastecimiento, que, al no tener un estacionamiento para realizar sus actividades, los vehículos se parquean en plena vía, produciendo estancamientos peligrosos y un riesgo para la seguridad humana.

Guaranda, como todas nuestras ciudades de ancestro colonial, está conformada por un tejido vial de calles características del tipo damero español; esto es, un patrón de manzanas de 70 a 80 metros por lado, dispuestas en forma regular, de aspecto monótono, con características de calles estrechas de un ancho máximo de 8 m. incluido las aceras.

Adicional, la ciudad se caracteriza por una estructura vial, rota por su inclinación geográfica, orientada de norte a sur, la misma que se acentúa cuando la ciudad se descuelga hacia las quebradas o depresiones del terreno.

Volumen de tránsito. -El tránsito en la ciudad de Guaranda está determinado por la circulación de los vehículos de transporte público que viajan en horarios establecidos, que van desde las tres de la mañana hasta las ocho de la noche, hacia las ciudades importantes de la costa, como Babahoyo y Guayaquil, así como también para las de la sierra central, como Ambato, Riobamba y Quito.

El volumen del tráfico se incrementa considerablemente en los días de feria jueves, viernes y sábado, donde se puede observar un mayor número de camiones que llevan y traen mercaderías y productos agrícolas.

Tránsito. - El incremento del parque automotor ha ocasionado congestión vehicular, controlado a través de un sistema de semaforización que está emplazado técnicamente en el centro de la urbe.

Estacionamientos. - Se hacen pocos espacios para este fin. La municipalidad a través del ESMART- G. ha creado un sistema de cobro tarifado, pero en el centro de la ciudad igualmente el tráfico se caótiza.

Vías de Acceso. - Existen dos carreteras principales que conectan a la ciudad; una de ellas deja a la ciudad de Guaranda como ciudad de paso propiamente dicha, ya que tal

Transportación. -La ciudad de Guaranda ha permanecido al margen del desarrollo económico y social. Varios han sido los factores que han contribuido a ello.

Entre todos, el más preponderante ha sido el de carecer de una estructura vial a nivel regional que permita dinamizar las actividades económicas.

La provincia de Bolívar mantiene la misma estructura vial de la época de la colonia, en la cual por su situación geográfica era paso obligado en los viajes Guayaquil - Quito y viceversa.

Políticas de Transporte. - El transporte pesado, todavía pasa por el centro de la ciudad; el tránsito liviano atraviesa la ciudad de norte a sur por una sola vía principal.

Terminales terrestres. - El terminal terrestre de Guaranda, está localizado en el sector centro – este de la ciudad. Presta el servicio a la población de Guaranda, pero se ha visto desplazado o se lo ocupa en el trayecto de la vía principal; su ubicación deja mucho que desear; pues los transportes recorren ingresan y salen del terminal terrestre sin control de ninguna autoridad,

recogiendo pasajeros a lo largo de estas vías, y creando paradas por doquier. No se establecen paradas exclusivas de transporte, sólo se han creado dos paradas de transporte interprovincial una al sur en la Av. Kennedy y la otra en el norte, ubicada en el partidero a Las Cochas.”

Identificación de Riesgos:

El riesgo vial representa la exposición al peligro existente en el sistema de tránsito debido a comportamientos inseguros, deficiencias en el diseño o mantenimiento de la vía, condiciones adversas del entorno o fallas mecánicas.

Dentro del contexto de la seguridad vial, el riesgo se define como la probabilidad de que ocurra un siniestro de tránsito (accidente) y de que este produzca daños a las personas, a los vehículos o a la infraestructura vial, como consecuencia de factores relacionados con el usuario, el vehículo, la vía o el entorno.

Componentes del riesgo vial:

- Probabilidad: posibilidad de que ocurra un accidente.
- Consecuencia: gravedad de los daños o lesiones que pueden generarse.
- Exposición: frecuencia o cantidad de usuarios expuestos a ese peligro.

Como se mide el riesgo:

El impacto nos indica las consecuencias de la materialización de una amenaza

$$\text{Impacto} \times \text{Probabilidad} = \text{Riesgo}$$

Los principales factores de riesgos identificados en el área de estudio planteado en la ciudad de Guaranda para descongestionar en horarios de alto tráfico, son:

RELACIONADO AL FACTOR HUMANO

- Exceso de velocidad

No respeto de los límites de velocidad establecidos, existe un déficit de control del mismo

- Distracción

Teniendo el principal elemento de distracción que es el uso de celular al momento de la conducción y entorno en la conducción

- Consumo de alcohol o drogas.

Un problema social frecuente sobre todo en nuestra cultura corresponde el consumo de alcohol, en diferentes tipos de reuniones sociales y posterior a ello conducir en estado indebido, inapropiado y sumamente peligroso

- No uso del cinturón de seguridad o casco.

Derivado justamente por el déficit de control y cultura a la seguridad vial

- Imprudencia peatonal.

Exceso de confianza al pasar por un cruce y también no utilizar adecuadamente los mismos.

- Elevado uso del vehículo privado

Con solo el hecho de utilizar el vehículo existe la exposición al riesgo de estar inmerso en un incidente o accidente vial.

RELACIONADO AL FACTOR VEHÍCULO

- Fallas mecánicas.

Manejar vehículos llegando hasta un estado muy superior en su vida útil sin controles exhaustivos mecánicos y a veces por falla propia del automotor.

- Deficiencias en sistemas de frenos o luces.

Controles permanentes de los sistemas de mas utilización del automotor como frenos, luces, llantas, etc.

- Mantenimiento inadecuado.

Evasión de la RTV para proceder con el control adecuado que examina funcionamiento mecánico y por ende proceder siempre con los mantenimientos. Altos costes económicos para proceder con los mantenimientos mecánicos

RELACIONADO AL FACTOR INFRAESTRUCTURA VIAL

- Calles estrechas y geometría vial inadecuada

Problema: calzadas angostas, intersecciones con poca visibilidad y falta de espacio para circulación bidireccional.

- Estacionamiento en la vía pública y mala gestión del parqueo

Problema: estacionamiento indiscriminado reduce capacidad vial y genera congestión por maniobras.

- Flujos de tránsito descoordinados y señalización deficiente

Problema: semáforos no sincronizados, falta de señalización clara, y prioridades mal definidas en intersecciones.

- Déficit en transporte público y operadores informales

Problema: rutas insuficientes, baja frecuencia en horas pico y presencia de trámites/informalidad alrededor de terminales.

- Ausencia de infraestructura segura para peatones y ciclistas

Problema: aceras estrechas/rotas, pasos peatonales peligrosos, inexistencia de ciclovías.

- Falta de datos fiables y sistemas de registro

Problema: ausencia de conteos de tráfico, registros de siniestros y análisis temporales precisos.

RELACIONADO AL FACTOR AMBIENTAL

- Condiciones climáticas adversas.
- Escurrimiento superficial de agua.
- Baja visibilidad.

RELACIONADO A LO POLÍTICO SOCIAL

- Gestión institucional fragmentada y débil coordinación

Problema: múltiples entidades sin roles claros (municipio, tránsito, ANT, policía) y poca planificación interinstitucional.

- Resistencia social y falta de comunicación/participación

Problema: comerciantes, transporte y vecinos desconocen o rechazan medidas (peajes, cambios de sentido).

- Financiamiento insuficiente y prioridad baja en inversión

Problema: recursos limitados para obras, mantenimiento y sistemas inteligentes.

- Impactos ambientales y calidad del aire en ejes congestionados

Problema: emisiones y ruido concentradas en horarios pico.

- Accesibilidad insuficiente para personas vulnerables

Problema: aceras no adaptadas, falta de señalización para personas con discapacidad y mayores.

Adicionalmente como resumen según el análisis de estudio expuesto, podemos obtener los problemas que conllevan al riesgo dentro de:

Infraestructura vial y espacio urbano

(Problemas relacionados con el diseño físico de la ciudad y sus vías)

- Calles estrechas y geometría vial inadecuada.
- Infraestructura vial deteriorada o no acorde al tráfico actual.
- Crecimiento urbano/vehicular que supera la capacidad planificada.
- Señalización vial insuficiente o en proceso de implementación.
- Déficit de infraestructura peatonal y urbana para tiempos de alto tráfico.
- Ausencia de infraestructura segura para peatones y ciclistas.
- Accesibilidad insuficiente para personas vulnerables (aceras no adaptadas, falta de señalización inclusiva).

Gestión del tránsito y estacionamiento

(Problemas relacionados con la organización del flujo vehicular)

- Estacionamiento en la vía pública y mala gestión del parqueo.
- Flujos de tránsito descoordinados y señalización deficiente.
- Carga vehicular por comercio, mercados y zonas de actividad económica concentrada.
- Congestión focalizada en horas pico.
- Falta de planificación para horarios diferenciados de transporte de carga y pasajeros.

Transporte público y modos alternativos

(Problemas relacionados con la movilidad colectiva y sostenible)

- Déficit en transporte público y operadores informales.
- Limitaciones en transporte público formal y alta informalidad.
- Predominancia del vehículo privado sobre otros medios de transporte.
- Baja cobertura y frecuencia de transporte en horas pico.
- Falta de integración modal con transporte no motorizado (peatonal y ciclista).

Movilidad peatonal, ciclista y accesibilidad

(Problemas que afectan la movilidad no motorizada)

- Aceras estrechas, rotas o inexistentes en tramos críticos.
- Pasos peatonales peligrosos o mal señalizados.
- Falta de infraestructura ciclista.
- Déficit de espacios públicos seguros y accesibles.
- Accesibilidad limitada para personas con discapacidad, adultos mayores y niños.

Cultura vial y comportamiento ciudadano

(Problemas sociales que influyen directamente en la congestión)

- Resistencia social y falta de comunicación/participación en los cambios.
- Sociedad y usuarios poco sensibilizados en movilidad sostenible.
- Uso ineficiente del espacio vial (doble fila, invasión de aceras, falta de respeto a señales).
- Baja cultura de movilidad sostenible y seguridad vial.

Gestión institucional y financiamiento

(Problemas relacionados con gobernanza, planificación y recursos)

- Gestión institucional fragmentada y débil coordinación entre entidades.
- Falta de políticas integrales y visión de largo plazo.
- Financiamiento insuficiente y baja prioridad de inversión en movilidad sostenible.
- Falta de mecanismos de control, seguimiento y evaluación del plan de movilidad.

Datos, información y tecnología

(Problemas que dificultan la toma de decisiones técnicas)

- Falta de datos fiables y sistemas de registro de siniestros.
- Falta de datos dinámicos de tráfico y movilidad en tiempo real.
- Ausencia de registros precisos de flujos en horas punta y rutas críticas.
- Escasa integración de herramientas tecnológicas para gestión del tránsito.

Medio ambiente y salud pública

(Problemas ambientales derivados de la movilidad)

- Elevadas emisiones y contaminación derivadas del parque automotor.
- Impactos ambientales y ruido en ejes congestionados.
- Falta de estrategias para movilidad verde y zonas de bajas emisiones.
- Afectación a la salud pública por congestión y mala calidad del aire.

Seguridad vial y siniestralidad

(Problemas que afectan directamente la integridad de las personas)

- Alta siniestralidad en desplazamientos

- Condiciones inseguras para peatones y ciclistas.
- Exceso de velocidad en vías urbanas sin control efectivo.
- Escasa señalización preventiva en puntos de riesgo.

Pregunta 1: ¿Considera usted que el exceso de velocidad es una de las principales causas de accidentes y congestión en el centro de Guaranda?	
Si	264
No	23
No estoy seguro/a	13

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 2: ¿Cree que los controles policiales y el uso de radares ayudarían a reducir los accidentes por exceso de velocidad?	
Si, mucho	159
En parte	113
No harían diferencia	28

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 3: ¿Qué tan adecuado considera el estado actual de la señalización vial (Vertical y horizontal) en Guaranda?	
Muy adecuada	70
Adecuada	117
Deficiente	88

Muy deficiente	25
----------------	----

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 4: ¿Ha notado problemas de congestión por las calles estrechas o estacionamiento indebido en el centro de la ciudad?	
Si, frecuentemente	176
A veces	72
Rara vez	46
Nunca	6

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 5: ¿Apoyaría que algunas calles sean rediseñadas para tener un solo sentido y mejorar la circulación?	
Si	228
No	50
No estoy seguro/a	22

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia observa conductores usando el celular mientras manejan o sin usar cinturón de seguridad?	
Muy frecuente	192
Ocasional	61

Rara vez	41
Nunca	6

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 7: ¿Qué tan satisfecho/a está con el funcionamiento del transporte público en Guaranda (ruta, horarios, unidades)?	
Muy satisfecho/a	59
Satisfecho/a	145
Insatisfecho/a	75
Muy insatisfecho/a	20
Parcialmente	1

Tabla 7. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 8: ¿Cree que las instituciones encargadas del tránsito (ANT, GAD, CTE, POLICIA, ECU 911) trabajan de manera coordinada y efectiva?	
Si, de forma eficiente	98
Parcialmente	111
No, existe poca coordinación	91

Tabla 8. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 9: ¿Participaría en campañas ciudadanas de educación vial o en actividades para promover una movilidad más segura y sostenible (como caminar o usar bicicleta)?
--

Si, con gusto	150
Tal vez	127
No	23

Tabla 9. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 10: En su opinión, ¿cuál debería ser la prioridad para mejorar la movilidad en Guaranda?	
Mayor control policial y sanciones	119
Mejorar la infraestructura y señalización vial	83
Fortalecer la educación y concientización ciudadana	64
Mejorar el transporte público	34

Tabla 10. Fuente: Elaboración propia.

REPORTE FOTOGRAFICO



Calles estrechas



Geometría vial



Falta de delimitación de áreas compartidas



Condiciones inseguras al peatón



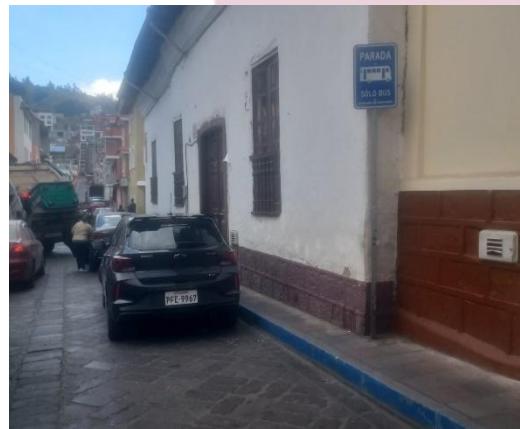
Falta de señalización



Instituciones focalizadas en el centro



Aceras estrechas



Aparcamiento a los costados



Calles Irregulares, calzada resbaladiza



Calles angostas

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión:

Los riesgos inminentes que encontramos para nuestra área de estudio, claramente se combina principalmente entre el factor humano, y la infraestructura de la ciudad tanto urbanística como vial, sin dejar a un lado el factor vehículo, así como el de las condiciones climáticas. Es así que las deficiencias en la infraestructura vial, como las calles estrechas, la falta de señalización adecuada, la antigüedad del trazado urbano y un diseño geométrico inadecuado, constituyen factores que incrementan de manera significativa los riesgos dentro de la seguridad vial. Estas condiciones generan conflictos de tránsito, reducen la visibilidad y el espacio operativo, limitan las maniobras seguras y aumentan la probabilidad de colisiones, especialmente en zonas urbanas de alta densidad vehicular y peatonal.

A estos factores estructurales se suma el factor humano, que desempeña un papel determinante en la ocurrencia de siniestros viales. Entre los comportamientos de riesgo más frecuentes destacan la distracción al volante por el uso del teléfono celular, el abuso del alcohol durante la conducción, y una alta demanda del uso del vehículo privado. Estas conductas incrementan la exposición al peligro, disminuyen la capacidad de reacción del conductor y generan congestión, afectando la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del sistema vial.

Entregable 2

MATRIZ DE RIESGOS VIALES – CIUDAD DE GUARANDA		
Escala de valoración		
Nivel	Probabilidad (P)	Descripción
1	Muy baja	Rara vez ocurre; menos de una vez al año
2	Baja	Puede ocurrir ocasionalmente
3	Media	Sucede con cierta frecuencia
4	Alta	Se presenta regularmente en varias zonas
5	Muy alta	Ocurre con gran frecuencia o a diario

Nivel	Impacto (I)	Descripción
1	Sin Impacto	Daños menores o sin lesiones
2	Leve	Lesiones leves o daños materiales menores
3	Moderado	Lesiones con días de incapacidad o daños medios
4	Grave	Lesiones graves, hospitalización o grandes pérdidas
5	Catastrófico	Muertes o daños severos a la infraestructura

Cálculo del riesgo:
Riesgo = Probabilidad × Impacto
1 – 5 = Bajo
6 – 12 = Medio
13 – 25 = Alto

Nº	Riesgo Identificado	Factor	Probabilidad (1–5)	Impacto (1–5)	Nivel de	Clasificación	Medidas Preventivas / Correctivas

					Riesgo (P×I)		
1	Exceso de velocidad	Humano	5	5	25	Alto	Control de velocidad, radares, campañas educativas, sanciones.
2	Distracción por uso del celular	Humano	4	4	16	Alto	Controles, sanciones, campañas “Cero Distracción”.
3	Conducción bajo efectos del alcohol	Humano	4	5	20	Alto	Controles de alcoholemia, campañas preventivas, sanciones ejemplares.
4	No uso del cinturón o casco	Humano	3	4	12	Medio	Controles rutinarios y educación vial.

5	Imprudencia peatonal (cruce indebido)	Humano	3	3	9	Medio	Pasos peatonales señalizados y campañas educativas.
6	Calles estrechas y geometría vial inadecuada	Infraestructura	5	4	20	Alto	Reestructuración vial, ampliación de vías, rediseño urbano.
7	Estacionamiento en la vía pública	Infraestructura	4	3	12	Medio	Implementar zonas de parqueo reguladas y sancionar el mal uso.
8	Señalización y semaforización deficiente	Infraestructura	4	4	16	Alto	Actualización y sincronización de semáforos, señalización clara.

9	Transporte público deficiente	Transpo rte	3	3	9	Medio	Mejorar rutas, frecuencias y control de operadores.
10	Falta de infraestructura peatonal y ciclista	Infraestr uctura	4	4	16	Alto	Construcción de aceras, pasos peatonales, ciclovías.
11	Falta de mantenimiento vehicular	Vehículo	3	4	12	Medio	Revisión técnica vehicular estricta, talleres certificados.
12	Condiciones climáticas adversas (lluvia, neblina)	Ambient al	3	3	9	Medio	Señalización preventiva, mantenimiento de drenaje, luces viales.
13	Escasa coordinación institucional	Político-social	3	4	12	Medio	Comité interinstitucional de movilidad.

14	Financiamiento insuficiente para obras	Político-social	2	4	8	Medio-Bajo	Asignación presupuestaria prioritaria y gestión de recursos.
15	Contaminación ambiental por congestión	Ambiental	3	3	9	Medio	Fomento de transporte sostenible y movilidad verde.
16	Alta siniestralidad en intersecciones críticas	Seguridad vial	4	5	20	Alto	Auditoría de puntos negros, rediseño y control semafórico.

Nivel de Riesgo	Rango	Color	Ejemplos
Alto	13–25	Rojo	Exceso de velocidad, calles estrechas, señalización deficiente
Medio	6–12	Naranja	Mantenimiento vehicular, imprudencia peatonal, clima adverso

Bajo	1-5	Verde	Casos esporádicos o de bajo impacto
------	-----	-------	-------------------------------------

Los **riesgos de mayor prioridad** (nivel alto) en la ciudad de **Guaranda** son:

1. Exceso de velocidad.
2. Distracción al conducir.
3. Calles estrechas y mal diseñadas.
4. Señalización deficiente.
5. Alta siniestralidad en intersecciones críticas.

FASE	OBJETIVO PRINCIPAL	ACCIONES CLAVE EN SEGURIDAD VIAL (GUARANDA)	RESULTADO ESPERADO
PLANIFICAR (P)	Identificar, evaluar y priorizar los riesgos viales.	- Elaborar la matriz de riesgos con probabilidad e impacto.- Priorizar riesgos altos (exceso de velocidad, diseño vial deficiente, señalización).- Definir indicadores de seguimiento.	Plan de acción estructurado para reducir siniestros y riesgos viales.
HACER (H)	Ejecutar las acciones preventivas y	- Implementar campañas educativas y controles de velocidad.- Instalar radares, señalización y semáforos sincronizados.- Coordinar con el	Disminución de incidentes y mejora del

	correctivas planificadas.	GAD y ANT obras de infraestructura vial.	comportamiento vial.
VERIFICAR (V)	Evaluar la eficacia de las acciones implementadas.	- Monitorear indicadores de accidentes y sanciones.- Realizar auditorías viales y controles de resultados.- Comparar datos antes y después de las intervenciones.	Medición del impacto real del plan y detección de áreas de mejora.
ACTUAR (A)	Corregir, ajustar y estandarizar las mejoras obtenidas.	- Modificar estrategias poco efectivas.- Actualizar la matriz de riesgos según resultados.- Establecer mejores prácticas institucionales.	Consolidación de un sistema de mejora continua en seguridad vial.

Riesgo	Probabilidad (X)	Impacto (Y)	Ubicación
Exceso de velocidad	5	5	(Muy Alto)
Distracción por celular	4	4	(Alto)
Alcohol en conducción	4	5	(Muy Alto)
No uso de cinturón	3	4	(Medio Alto)
Calles estrechas	5	4	(Muy Alto)
Estacionamiento indebido	4	3	(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.

Señalización deficiente	4	4	(Alto)
Transporte público deficiente	3	3	(Medio)
Clima adverso	3	3	(Medio)
Coordinación institucional débil	3	4	(Medio Alto)
Financiamiento insuficiente	2	4	(Medio Bajo)

Impacto ↓ / Probabilidad →	1 Muy baja	2 Baja	3 Media	4 Alta	5 Muy alta
5 Catastrófico	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto (Alcohol, Siniestralidad)	Muy Alto (Exceso de velocidad)
4 Grave	Bajo	Bajo	Medio (Cinturón, Estacionamiento)	Alto (Distracción, Señalización)	Muy Alto (Geometría vial inadecuada)
3 Moderado	Bajo	Bajo	Medio (Peatones, Clima, Transporte)	Medio-Alto (Contaminación, Coordinación)	Alto
2 Leve	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio

1 Sin impacto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
---------------	------	------	------	------	------

		MATRIZ DE RIESGOS				
		IMPACTO o CONSECUENCIA				
		Sin Impacto	Leve	Moderado	Grave	Catastrófico
PROBABILIDAD		1	2	3	4	5
Muy alta	5	5	10	15	20	25
					Conducción bajo efectos de alcohol	Exceso de velocidad
Alta	4	4	8	12	16	20
					Distracción por uso de celular	Calles estrechas/Geometría vial-Intersecciones críticas
					Falta señalización deficiente- deficit infraest.	
					Financiamiento insuficiente	
					mantenimiento 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.

					Peatonal y ciclistica	
Media	3	3	6	9	12	15
				Imprudencia peatonal - Transporte público deficiente- condiciones climáticas- contaminaci ón ambiental	(No uso de cinturon/casc o - Estacionamiento vía pública- Coordinación institucional)	
Baja	2	2	4	6	8	10
Muy baja	1	1	2	3	4	5

NIVEL DE RIESGO	COLOR

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.

Riesgo	
Bajo	
Riesgo	
Medio	
Riesgo Alto	

MATRIZ IPERC

La matriz utilizada se conoce como IPERC, es una herramienta de gestión preventiva que permite **identificar peligros, evaluar los riesgos asociados y establecer medidas de control** para prevenir accidentes viales (nuestro caso) o enfermedades ocupacionales.

Su uso es fundamental dentro de los **Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)**, y está alineado con normas como la **ISO 45001**.

- Proceso/Actividad: Se describen las distintas tareas y procesos que se realizan en un área o puesto de trabajo.
- Peligro: Se identifican las fuentes, situaciones o actos con el potencial de causar daño. Los peligros pueden ser de diversos tipos (físicos, químicos, biológicos, etc.).
- Riesgo: Se evalúa la probabilidad de que el peligro se materialice y la severidad de las consecuencias. Es la combinación de probabilidad y severidad.
- Probabilidad: Se estima la posibilidad de que ocurra un evento peligroso. Se pueden usar criterios como la frecuencia de exposición, los procedimientos existentes y la capacitación del personal.

- Severidad: Se mide la gravedad del daño que podría causar el evento. Se puede clasificar en niveles como trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable.
- Nivel de riesgo: El valor del riesgo se calcula combinando la probabilidad y la severidad (ej. probabilidad x impacto /severidad). Este resultado determina si el riesgo es significativo o no y ayuda a priorizar las acciones.
- Medidas de control: Se establecen las acciones y procedimientos para mitigar o eliminar los riesgos identificados. Se sigue una jerarquía de controles, que prioriza la eliminación del peligro sobre otras medidas.

Entregable 3

GRUPO 4

Riesgo identificado	Nivel / Ubicación	Medidas Preventivas / Correctivas
Exceso de velocidad	Muy Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar controles de velocidad con radares y presencia policial. - Campañas educativas sobre límites de velocidad. - Señalización visible y mantenimiento de vías. - Aplicación de la ley a través de cobro de multas respectivas y según código penal

Alcohol en conducción	Muy Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Controles de alcoholemia permanentes. - Campañas de “Cero tolerancias al alcohol”. - Coordinación con la Policía Nacional y ANT para sanciones efectivas. - Aplicación de la ley a través de cobro de multas respectivas y según código penal
Calles estrechas	Muy Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Rediseño y mejora de la infraestructura vial. - Señalización de zonas de riesgo y sentido único. - Construir infraestructura peatonal (prioridad movilidad activa) - Control de estacionamiento y circulación de vehículos pesados (reducción de vehículo privado)
Distracción por celular	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Campañas de sensibilización sobre el uso responsable del celular. - Controles y sanciones estrictas.

		<ul style="list-style-type: none"> - Promover el uso de sistemas manos libres solo cuando sea seguro. - Aplicación de la ley a través de cobro de multas respectivas
Señalización deficiente	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento y actualización periódica de la señalización. - Coordinación con GAD municipales. - Implementar señalización vertical y horizontal visible.
No uso de cinturón de seguridad	Medio Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Operativos de control y educación vial. - Campañas sobre la importancia del cinturón de seguridad. - Incluir el tema en escuelas de conducción. - Aplicación de la ley a través de cobro de multas respectivas
Coordinación institucional débil	Medio Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la articulación entre ANT, CTE, GAD y ECU 911. - Reuniones periódicas de coordinación. - Protocolos conjuntos de respuesta ante emergencias.

Estacionamiento indebido	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Señalar zonas permitidas y prohibidas. - Controles con apoyo de la Policía de Tránsito. - Campañas de concientización ciudadana.
Transporte público deficiente	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Control técnico y operativo de unidades. - Capacitación permanente a conductores. - Revisión de rutas y frecuencias.
Clima adverso	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Difusión de alertas meteorológicas. - Señalización de zonas de riesgo. - Promover conducción preventiva.
Financiamiento insuficiente	Medio Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar convenios y fondos interinstitucionales. - Priorización presupuestaria para seguridad vial. - Búsqueda de cooperación nacional e internacional.

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de riesgos y el análisis del congestionamiento vehicular en horas pico, se proponen las siguientes líneas de acción estratégicas:

1. Eje de Gestión y Control del Tránsito

- Implementar operativos permanentes de control vehicular en los puntos de mayor congestión durante las horas pico.
- Reforzar la presencia policial y de agentes de tránsito para regular la circulación y evitar el estacionamiento indebido.
- Incorporar tecnología de monitoreo (cámaras, semáforos inteligentes, radares) para optimizar la gestión del tráfico.

2. Eje de Infraestructura y Señalización Vial

- Realizar un rediseño técnico de las calles estrechas, priorizando la circulación en un solo sentido donde sea necesario.
- Mejorar la señalización vertical y horizontal, especialmente en intersecciones críticas y zonas escolares.
- Habilitar espacios alternativos de estacionamiento fuera del centro urbano para reducir la saturación vehicular.

3. Eje de Educación y Coordinación Institucional

- Desarrollar campañas de concientización ciudadana sobre el respeto a las normas de tránsito y la importancia de la movilidad responsable.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional entre la ANT, el GAD Municipal, la CTE, la Policía Nacional y el ECU 911, mediante reuniones periódicas y planes conjuntos.
- Promover la participación ciudadana en las iniciativas de movilidad sostenible, incentivando el uso de transporte público y medios alternativos como la bicicleta o la caminata.

El plan de movilidad inicia con la participación de todos los actores de la movilidad, atendiendo los requerimientos de los usuarios desde el punto de vista de la pirámide de seguridad, Peatones, ciclistas, conductores, una vez identificados riesgos según la matriz planteada.

Una vez evaluado los riesgos, se han planteado los objetivos estratégicos de

- disminuir la accidentabilidad y siniestralidad en el centro histórico del área propuesto de estudio.
- Reducción del número de desplazamientos en vehículos privados motorizados, promoviendo al cambio modal más sostenible de transporte.
- Disminución de emisión de gases contaminantes y de consumo energético.

Estos porcentajes de la investigación será buscar la disminución a cero.

Las multas deberán aplicarse paulatinamente según sea su incidencia de reincidir en la infracción, según las normas y ley de Transporte y transito con la aplicación estricta de la normativa vigente mediante el cobro de las multas correspondientes, conforme al marco regulatorio administrativo y, de ser el caso, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Código Penal

Control y seguimiento a las acciones establecidas de manera:

- Periódica: sirve para conocer si las acciones del plan están siendo desarrolladas conforme a lo planificado, si los objetivos del plan se están cumpliendo o, por el contrario, si existen desviaciones que deben ser corregidas.
- Final: sirve para conocer si se han realizado las acciones y cumplido los objetivos marcados.

El proceso de evaluación dará lugar a una revisión de las acciones correctivas a los riesgos analizados y a una definición de objetivos o a la implantación de nuevas acciones si se identificara que no son efectivas, o bien existe una nueva necesidad específica.

Las revisiones se harán con una retroalimentación de datos de manera semestral, para seguir alcanzando los objetivos hasta alcanzar a la evaluación final en el año 2030 que es el plan propuesto y obtener los resultados planteados.

Recomendación Final

El éxito del mejoramiento del tránsito en el centro de Guaranda dependerá de una planificación integral y sostenida en el tiempo, basada en la cooperación entre las instituciones competentes y la corresponsabilidad ciudadana. La implementación progresiva de las medidas propuestas contribuirá a reducir la congestión, mejorar la seguridad vial y elevar la calidad de vida de los habitantes del cantón.

5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES

5.1. Conclusiones generales

El desarrollo de esta investigación permitió comprender con mayor profundidad cómo se comporta la movilidad en el centro de Guaranda y cuáles son los factores que más influyen en la congestión vehicular y en la percepción ciudadana sobre la seguridad vial. A través del diagnóstico realizado —que incluyó análisis de campo, revisión documental, encuestas y evaluación de la infraestructura existente— fue posible identificar que los principales problemas se relacionan con el exceso de velocidad, la falta de una señalización adecuada, la

limitada infraestructura para peatones y ciclistas, así como la presencia de cuellos de botella en puntos estratégicos de la ciudad.

Los resultados evidencian que la movilidad no es únicamente un asunto de tránsito vehicular, sino un fenómeno complejo que involucra comportamiento ciudadano, ordenamiento territorial, accesibilidad y planificación. La aplicación del enfoque PDCA permitió estructurar un proceso de mejora continua, facilitando la identificación de problemas, el planteamiento de estrategias y la formulación de medidas realistas y sostenibles.

En conjunto, este estudio demuestra que es posible mejorar significativamente la movilidad en Guaranda mediante intervenciones bien planificadas, técnicamente justificadas y que consideren tanto las condiciones del territorio como las necesidades de la población. Las propuestas planteadas no solo buscan reducir la congestión, sino también aportar a una ciudad más segura, accesible y alineada con los principios de sostenibilidad y calidad de vida urbana.

5.2. Conclusiones específicas (de la propuesta y su utilidad en un entorno específico)

debe abordar aspectos como:

5.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación

Al finalizar este estudio puedo afirmar que los objetivos planteados al inicio se han cumplido de manera satisfactoria. El análisis permitió comprender con mayor claridad cómo se mueve la ciudad en su día a día, especialmente en el centro, donde se concentra la mayor parte de la actividad comercial y administrativa. El diagnóstico levantado —que incluyó trabajo de campo, encuestas y revisión de datos disponibles— dejó en evidencia los puntos donde la congestión se vuelve más crítica, así como los factores que la agravan: exceso de velocidad, falta de

infraestructura peatonal adecuada, señalización insuficiente y ciertos hábitos de conducción que se han normalizado con el tiempo.

A partir de esta base, se pudo profundizar en las causas reales del problema y no solo en los síntomas. Eso permitió proponer medidas concretas, tanto para el transporte público como para la movilidad activa y la gestión del espacio vial. Estas propuestas no se quedaron en ideas generales, sino que fueron diseñadas considerando la realidad del territorio, sus limitaciones y, sobre todo, las necesidades de la población. En ese sentido, el objetivo general y cada uno de los objetivos específicos se lograron de forma coherente y con resultados útiles para el cantón.

5.2.2. Contribución a la gestión empresarial

Aunque este trabajo tiene un enfoque público y urbano, su contenido también aporta directamente a la gestión empresarial, especialmente a instituciones municipales, empresas de transporte y negocios ubicados en el centro de Guaranda. Un tránsito más ordenado y una movilidad eficiente repercuten en menos retrasos, menos pérdidas económicas y un entorno comercial más atractivo.

La identificación de puntos críticos y de medidas de bajo costo permite tomar decisiones mejor informadas y priorizar inversiones en función de datos reales. Esto beneficia tanto a la planificación institucional como al funcionamiento diario del sector productivo. En otras palabras, la investigación brinda herramientas concretas que pueden utilizarse para mejorar la logística, los tiempos de traslado, la atención al usuario y la dinámica económica de la ciudad.

5.2.3. Contribución a nivel académico

Desde la perspectiva académica, este trabajo suma al debate sobre movilidad urbana en ciudades intermedias del país, un tema que muchas veces queda relegado frente a los estudios centrados en grandes urbes. Lo valioso aquí es que se demuestra cómo metodologías como el ciclo PDCA pueden aplicarse a la planificación de la movilidad, proporcionando un enfoque ordenado, práctico y adaptable.

Además, se integraron criterios de sostenibilidad, accesibilidad e inclusión que son esenciales en la planificación moderna, pero que no siempre se consideran con la profundidad necesaria. El proceso de diagnóstico, sustentado en datos obtenidos directamente en territorio, también puede servir como referencia para futuros estudios, ya que combina análisis técnico con la percepción ciudadana, lo que enriquece el enfoque y lo hace más completo.

Este trabajo abre la puerta para que otros investigadores profundicen en temas como simulación de tráfico, estudios de impacto, comportamiento vial o políticas públicas relacionadas con movilidad sostenible.

5.2.4. Contribución a nivel personal

En el plano personal, esta investigación representó un proceso de aprendizaje muy importante. No solo permitió fortalecer capacidades técnicas —como el análisis de datos, la planificación de proyectos o la interpretación de información territorial— sino también comprender con mayor sensibilidad cómo pequeños cambios en la movilidad pueden mejorar la vida cotidiana de las personas.

Una de las experiencias más enriquecedoras fue el contacto directo con la ciudadanía: escuchar cómo perciben la movilidad, qué problemas les afectan realmente y cómo imaginan una ciudad

más ordenada y segura. Esto generó una comprensión más humana del territorio y reforzó la importancia de que cualquier propuesta se construya pensando en quienes la vivirán día a día. También permitió afianzar habilidades como la redacción técnica, la toma de decisiones y la organización metodológica, aspectos que son claves tanto en el ámbito académico como profesional. En definitiva, el camino recorrido dejó aprendizajes que trascienden el documento y que aportan a mi crecimiento personal y profesional.

5.3. Limitaciones a la Investigación

Como cualquier estudio aplicado a un territorio en constante cambio, este trabajo tuvo varias limitaciones que es importante reconocer. La primera tiene que ver con el tiempo disponible para el levantamiento de información. Las observaciones y encuestas se realizaron en un periodo concreto, lo que no permite captar cómo varía la movilidad en otras épocas del año, como feriados, festividades o períodos escolares.

También existieron limitaciones en cuanto al acceso a información oficial. Algunos datos históricos de tráfico y siniestralidad no estuvieron disponibles de manera completa o actualizada, lo cual obligó a trabajar con la información existente y a complementarla con observación directa. Esto no afecta la validez del trabajo, pero sí limita la posibilidad de analizar tendencias más amplias.

En el campo técnico, la falta de programas especializados para simular escenarios futuros restringió la posibilidad de proyectar, con mayor exactitud, los efectos de las intervenciones propuestas.

Finalmente, se debe mencionar que la implementación real de las medidas dependerá de la voluntad política, la disponibilidad presupuestaria y la capacidad de gestión de las instituciones involucradas. Estos factores están fuera del alcance del estudio, pero influyen directamente en que las propuestas puedan ejecutarse tal como fueron planteadas.

Referencias Bibliográficas

- Abata, K. (2022). *Análisis del congestionamiento vehicular en intersecciones de la ciudad de Portoviejo* [Artículo]. Revista RIEMAT. <https://doi.org/10.33936/riemat.v7i1.4836>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2025). *Anuario Nacional de Seguridad Vial 2024*.
- [DIAGRAMACION_ANUARIO_pp.pdf](#)
- Consejo Nacional de Competencias. (2021). *Guía metodológica para la formulación de planes de movilidad para los GAD*. [18-Guía_Formulacion_Movilidad_Gads.pdf](#)
- Duarte, E. A. H. (2023). Vehicular and pedestrian traffic, an urban sustainability indicator. *Revista Ciencia Digital*. [Vehicular and pedestrian traffic, an urban sustainability indicator for the city of Cuenca | Ciencia Digital](#)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Siniestros de tránsito, boletines trimestrales 2023*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2023/iv_trimestre/2023_RESULTS_SINIESTROS_IVT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2023/iv_trimestre/2023_RESULTADOS_SINIESTROS_IVT.pdf)
- Manzano-Cuenca, D. G. (2025). Movilidad urbana, cohesión social, equidad y calidad de vida en Guayaquil. *Revista Yuyay*. <https://doi.org/10.59343/yuyay.v5i1.120>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2023). *Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible del Ecuador 2023–2030*. [Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible](#)
- Morales, R. D. C. (2024). Comportamiento de la movilidad vehicular en ciudades intermedias. *Revista RIAS*. <https://doi.org/10.46380/rias.v7.e372>

Municipio de Cuenca. (2015). *Plan de Movilidad de Cuenca 2015–2025.*

https://www.cuenca.gob.ec/system/files/PMEP_CUENCA_2015_tomo_I.pdf

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2023). *Plan Maestro de Movilidad Sostenible del DMQ 2022–2042.* https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/PMMS-Quito_2022_2042.pdf

Santander Urgilez, K. D. (2024). *Ciudades intermedias y movilidad sostenible: estrategias para el transporte en Ecuador.* Universidad del Azuay.

<https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/15967>

Abata, K. (2022). *Análisis del congestionamiento vehicular en intersecciones de la ciudad de Portoviejo.* Revista RIEMAT.

Agencia Nacional de Tránsito. (2025). *Anuario Nacional de Seguridad Vial 2024.*

Duarte, E. A. H. (2023). Vehicular and pedestrian traffic as an urban sustainability indicator. *Revista Ciencia Digital.*

Manzano-Cuenca, D. G. (2025). Movilidad urbana, cohesión social y calidad de vida en Guayaquil. *Revista Yuyay.*

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2023). *Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible del Ecuador.*

Morales, R. D. C. (2024). Comportamiento de la movilidad vehicular en ciudades intermedias. *Revista RIAS.*

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2023). *Plan Maestro de Movilidad Sostenible 2022–2042.*



Municipio de Cuenca. (2015). *Plan de Movilidad de Cuenca 2015–2025*.