



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL
Y CICLISTA MEDIANTE AUDITORÍA DE SEGURIDAD
VIAL EN LA ZONA DE INTERACCIÓN MODAL DEL
ENTORNO DEL TERMINAL TERRESTRE DE CUENCA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

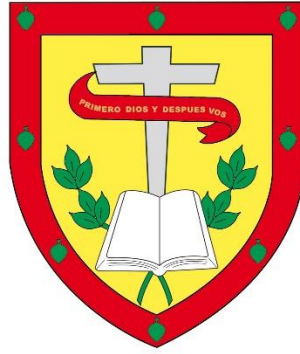
AUTOR: JUAN PABLO PATIÑO BERRÚ

DIRECTOR: ING. FRANCISCO JOSÉ DARQUEA CÓRDOVA

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCION**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PEATONAL Y
CICLISTA MEDIANTE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN LA
ZONA DE INTERACCIÓN MODAL DEL ENTORNO DEL TERMINAL
TERRESTRE DE CUENCA.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR: JUAN PABLO PATIÑO BERRÚ

DIRECTOR: ING. FRANCISCO JOSÉ DARQUEA CÓRDOVA

CUENCA - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORIA Y RESPONSABILIDAD

Juan Pablo Patiño Berrú portador de la cédula de ciudadanía N° 0105958813. Declaro ser el autor de la obra: "Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 26 de marzo de 2026

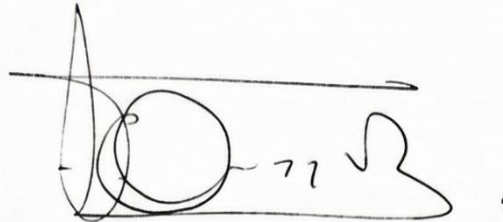
F: 

Juan Pablo Patiño Berrú

0105958813

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Juan Pablo Patiño Berrú, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'F' followed by 'DARQUEA' and 'CÓRDOVA' in a cursive script.

Francisco José Darquea Córdova

DIRECTOR

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que guía mis pasos y la constante fuerza en cada etapa de mi vida.

A mi familia, por ser mi pilar y mi motivación diaria por superarme.

A mi universidad por su guía, paciencia y sus inestimables conocimientos técnicos que hicieron posible este trabajo.

A mis amigos y compañeros, por compartir esta experiencia y por su apoyo incondicional en momentos difíciles.

A todo el que, de una forma u otra, contribuyó a la realización de este sueño, mi más sincero agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Cuenca, por la formación académica y los valores profesionales que me fueron transmitidos durante mis estudios.

Especial agradecimiento al ingeniero Francisco Darquea Córdova, director de esta tesis, por su rigor académico, disponibilidad y valiosa contribución, que enriquecieron esta investigación.

A la comunidad académica de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción, por el entorno de aprendizaje y el intercambio de conocimientos.

RESUMEN

La zona de interacción modal en los alrededores del Terminal Terrestre de Cuenca constituye un nodo de movilidad urbana de alta complejidad, caracterizado por la convergencia de transporte pesado, transporte público, peatones y ciclistas, lo que genera condiciones de riesgo sistémico para los usuarios vulnerables de la vía.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el estado de la seguridad vial en dicha zona mediante la aplicación de una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) simplificada, bajo un enfoque de métodos mixtos, considerando variables geométricas, operativas y de comportamiento alrededor del terminal.

La metodología se estructuró en cinco fases: (1) delimitación y segmentación funcional del área de estudio; (2) levantamiento de información mediante fichas estandarizadas; (3) evaluación de riesgos a través de una matriz de Gravedad \times Probabilidad \times Exposición; (4) formulación de medidas correctivas; y (5) elaboración del informe técnico. Se analizaron cinco intersecciones críticas y sus respectivos tramos asociados.

Los resultados evidencian que la velocidad de operación (V85) supera los 50 km/h en la Avenida España, excediendo el umbral de seguridad de 30 km/h para zonas con alta presencia peatonal. Asimismo, se identificaron pasos peatonales de más de 12 metros sin refugios intermedios, ausencia de infraestructura ciclista y conflictos recurrentes entre buses y peatones en accesos y salidas del terminal.

Palabras clave: seguridad vial, usuarios vulnerables de la vía, Auditoría de Seguridad Vial (ASV), infraestructura urbana, Terminal terrestre de Cuenca.

ABSTRACT

The modal interaction zone surrounding the Cuenca Land Terminal constitutes a highly complex urban mobility hub, characterized by the convergence of heavy transport, public transport, pedestrians, and cyclists, which creates systemic risk conditions for vulnerable road users.

This study aimed at evaluating road safety conditions in this area by applying a simplified Road Safety Audit (RSA), using a mixed-methods approach, considering geometric, operational, and behavioral variables in the terminal's surroundings.

The methodology was structured into five phases: (1) delimitation and functional segmentation of the study area; (2) data collection using standardized forms; (3) risk assessment using a Severity × Probability × Exposure matrix; (4) development of corrective measures; and (5) preparation of the technical report. Five critical intersections and their corresponding segments were analyzed.

The results show that the operating speed (V85) exceeds 50 km/h on España Avenue, surpassing the safety threshold of 30 km/h for areas with high pedestrian presence. Additionally, pedestrian crossings longer than 12 meters without intermediate shelters were identified, along with a lack of cycling infrastructure and recurrent conflicts between buses and pedestrians at the entrances and exits of the terminal.

Keywords: road safety, vulnerable road users, Road Safety Audit (ASV), urban infrastructure, Cuenca land terminal.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA _____	- 4 -
AGRADECIMIENTOS _____	- 5 -
RESUMEN _____	- 6 -
ABSTRACT _____	- 7 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS _____	- 8 -
LISTA DE TABLAS _____	- 11 -
CAPÍTULO I _____	- 12 -
1. INTRODUCCIÓN _____	- 12 -
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	- 13 -
1.2 JUSTIFICACIÓN _____	- 13 -
1.3 OBJETIVOS _____	- 14 -
1.3.1 <i>Objetivo general</i> _____	- 14 -
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> _____	- 15 -
1.4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN _____	- 15 -
CAPÍTULO II _____	- 17 -
2. REVISIÓN DE LITERATURA _____	- 17 -
2.1 <i>Contexto global de la seguridad vial</i> _____	- 17 -
2.1.1 <i>Usuarios vulnerables de la vía pública</i> _____	- 17 -
2.1.2 <i>El Enfoque de Sistemas Seguros</i> _____	- 17 -
2.2 AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) _____	- 19 -
2.2.1 <i>Definición y Alcance de la ASV</i> _____	- 19 -
2.2.2 <i>Listas de verificación para usuarios vulnerables</i> _____	- 21 -
2.2.3 <i>Principios de diseño para la seguridad peatonal</i> _____	- 21 -
2.2.4 <i>Normas técnicas para infraestructura peatonal</i> _____	- 24 -
2.2.5 <i>Principios de diseño para una seguridad ciclista óptima</i> _____	- 24 -
2.2.6 <i>Estándares técnicos para infraestructura ciclista</i> _____	- 26 -
2.2.7 <i>Criterios de diseño de intersecciones seguras para usuarios vulnerables de la vía</i> _____	- 30 -
2.3 EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO VIAL _____	- 32 -
2.3.1 <i>Concepto de Riesgo Vial</i> _____	- 32 -
2.3.2 <i>Matrices de Evaluación de Riesgos en la ASV</i> _____	- 32 -
2.3.3 <i>Manual de Seguridad Vial (MSV) y Métodos Predictivos</i> _____	- 35 -
3. MATERIALES Y MÉTODOS _____	- 36 -
3.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN _____	- 36 -
3.2 MARCO METODOLÓGICO DE LA AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) SIMPLIFICADA _____	- 36 -
3.3 ÁREA DE ESTUDIO Y DELIMITACIÓN ESPACIAL _____	- 37 -
3.3.1 <i>Nodos de análisis (intersecciones)</i> _____	- 39 -
3.3.2 <i>Segmentos de análisis (Tramos)</i> _____	- 40 -
3.4 VARIABLES, INDICADORES Y FUENTES DE INFORMACIÓN _____	- 42 -
3.4.1 <i>Infraestructura y control</i> _____	- 42 -
3.4.2 <i>Operación del tránsito</i> _____	- 47 -
CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS OPERACIONALES DE TRÁFICO (SIN INSTRUMENTACIÓN AUTOMÁTICA). -	
49 -	
3.4.3 <i>Velocidad de Operación (Segmentos Viales)</i> _____	- 52 -
3.4.4 <i>Siniestros Viales Georreferenciados (2022- 2025)</i> _____	- 53 -

3.4.5	Registros espaciales de movilidad individualizada (OSM).	_____	- 54 -
3.5	INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO Y FORMATOS ESTANDARIZADOS	_____	- 56 -
3.5.1	Formato Ficha de Auditoría de Seguridad Vial.	_____	- 56 -
3.5.2	Formato de aforo peatonal y ciclista	_____	- 58 -
3.5.3	Matrices de análisis: Hallazgos y evaluación de riesgos	_____	- 60 -
3.6	DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL	_____	- 63 -
CAPÍTULO IV			- 64 -
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	_____	- 64 -
4.1	CARACTERIZACIÓN OPERATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO	_____	- 64 -
4.2	ESCENARIOS DE TRÁFICO OPERACIONAL	_____	- 64 -
4.3	ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD OPERATIVA.	_____	- 67 -
4.4	ANÁLISIS DE VELOCIDADES OPERATIVAS MEDIDAS EN CAMPO.	_____	- 69 -
4.5	IDENTIFICACIÓN DE INTERSECCIONES CRÍTICAS.	_____	- 70 -
4.6	EXPOSICIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS.	_____	- 71 -
4.7	ANÁLISIS DE ACCIDENTES DE TRÁFICO CON USUARIOS VULNERABLES DE LA VÍA	_____	- 73 -
4.8	INTEGRACIÓN ESPACIAL: REGISTROS DE MOVILIDAD ESPACIAL + ACCIDENTES	_____	- 75 -
4.9	SÍNTESIS CAUSAL DE LOS RIESGOS VIARIOS	_____	- 77 -
4.10	ANÁLISIS DE LA GEOMETRÍA DE LA VÍA Y EL TRÁFICO	_____	- 79 -
4.11	RESUMEN DE RESULTADOS	_____	- 80 -
CAPÍTULO V			- 92 -
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	_____	- 92 -
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			94
ANEXOS			102

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Ciclo infraestructura* _____ - 28 -
- Figura 2.** *Diseño de calles para las personas para las personas explora los diversos usuarios de las calles, sus redes, escalas, geometrías y elementos de apoyo.* - 29 -
- Figura 3.** *Área de estudio Ingresos y salida en torno al terminal terrestre* ____ - 38 -
- Figura 4.** *Delimitación del área de estudio*_____ - 38 -
- Figura 5.** *Delimitación del área de estudio y segmentación en intersecciones y tramos.*_____ - 39 -
- Figura 6.** *Plano del Terminal Terrestre de Cuenca y su entorno vial inmediato.*- 42 -
-
- Figura 7** *Señalética existente en las calles del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.* _____ - 45 -
- Figura 8.** *Señalización vertical – Caracterización técnica* _____ - 45 -
- Figura 9.** *Evaluación de infraestructura, señalética horizontal.* _____ - 46 -
- Figura 10.** *Escenarios Operativos, Condiciones de tráfico.*_____ - 50 -
- Figura 11.** *Diagrama conceptual de la relación entre exposición, velocidad de operación y siniestros viales en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.* - 63 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Pendientes máximas para ciclovías _____	- 27 -
Tabla 2. Gravedad de consecuencia _____	- 33 -
Tabla 3. Probabilidad de ocurrencia _____	- 33 -
Tabla 4. Matriz de clasificación de riesgos. _____	- 33 -
Tabla 5. Límites de velocidad seguros según contexto. _____	- 35 -
Tabla 6. Clasificación funcional de intersecciones según su rol operativo y Caracterización operativa _____	- 40 -
Tabla 7. Longitudes de segmentaciones entre intersecciones. _____	- 41 -
Tabla 8 Caracterización general del sistema de intersecciones del área de estudio según criterios de infraestructura, operación y control (ASV) _____	- 44 -
Tabla 9. Señalización Horizontal – Intersección 1 _____	- 46 -
Tabla 10. Señalización Horizontal – Intersección 1 _____	- 48 -
Tabla 11. Escenarios operativos del tránsito – Tramo 1 (Sebastián de Benalcázar) _____	- 51 -
Tabla 12. Plantilla de Matriz de hallazgo _____	- 62 -
Tabla 13. Plantilla de Matriz de riesgos y recomendaciones _____	- 62 -
Tabla 14. Definición y observación de escenarios operativos por intersección _____	- 65 -
Tabla 15. Distribución espacial de los accidentes con usuarios vulnerables de la vía de 2022 a 2024. _____	- 73 -
Tabla 16. Matriz de hallazgos fundamental _____	- 80 -
Tabla 17. Matriz de riesgos críticos _____	- 85 -
Tabla 18. Matriz de recomendaciones y medidas de mitigación urgentes. ____	- 88 -
Tabla 19. Ejemplos de contramedidas relevantes para usuarios vulnerables de la vía _____	102
Tabla 20. Matriz de Hallazgos - Auditoría de seguridad vial _____	- 150 -
ANEXOS	
Anexo A. Formatos de campo (fichas ASV) _____	-150 -
Anexo B. Tablas completas de aforos _____	- 155 -
Anexo C. Inventario detallado de señalización _____	- 165 -
Anexo D. Registros fotográficos _____	- 175 -
Anexo E. Mapas y planos _____	- 185 -
Anexo F. Cálculos de velocidad _____	- 195 -

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad vial es un problema importante de salud pública en todo el mundo y un reto creciente para las ciudades con alta movilidad y tráfico intenso. Según el Informe sobre la seguridad vial mundial de la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 1,35 millones de personas mueren cada año como consecuencia de accidentes de tráfico, lo que la convierte en una de las principales causas de muerte entre niños y jóvenes de entre 5 y 29 años (OMS, 2023).

Según las investigaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023), los países de renta media poseen el mayor porcentaje de víctimas mortales por accidentes de tránsito, lo que indica una correlación directa entre el nivel de desarrollo, la calidad de la infraestructura vial y las tasas de accidentalidad, realidad que también se observa en la ciudad de Cuenca perteneciente a Ecuador (EMOV.EP, 2024).

En las zonas urbanas, los usuarios vulnerables de la vía definidos como aquellos que, por sus características físicas y su modo de transporte, tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones graves o la muerte se enfrentan a las condiciones más críticas (ANT, 2024).

En Cuenca la intersección de la vía principal de estudio presente intersecciones de carácter multimodal entre peatones, ciclistas, transporte urbano e interurbano, taxis, vehículos privados y tranvía. Esta coexistencia modal, combinada con una infraestructura vial diseñada según los estándares tradicionales centrados en los vehículos a motor, crea condiciones peligrosas que requieren una evaluación técnica actualizada en el marco de un enfoque de sistemas seguros (EMOV.EP, 2024).

1.1 Planteamiento del problema

El área de influencia de la estación de autobuses de Cuenca presenta una combinación compleja de modos de transporte que aumenta el riesgo de accidentes de tráfico, especialmente para peatones y ciclistas (EMOV.EP, 2024).

La superficie de estudio definida como un área de radio de 150 metros a 200 metros a la redonda del Terminal Terrestre de Cuenca se encuentran: pasos peatonales sin señaléticas intermedias, que vulneran a los peatones durante períodos prolongados; grandes radios de curva que permiten altas velocidades; señalización vertical y horizontal ausente o inadecuada; iluminación insuficiente en intersecciones críticas. Las aceras angostas u obstaculizadas por mobiliario urbano y vendedores, las velocidades de tráfico que superan los límites internacionalmente aconsejables para zonas de alto tráfico peatonal (NACTO, 2020; International Transport Forum, 2022) aumentan el riesgo de siniestros y van en contra de los parámetros permisibles de seguridad vial (NACTO, 2020).

El problema radica en la insuficiencia de la infraestructura existente para gestionar con seguridad la alta demanda de movilidad, lo que justifica un exhaustivo análisis técnico para identificar los factores geométricos y operativos asociados a este riesgo

1.2 Justificación

Esta investigación tiene interés técnico, social y práctico, la dimensión social indica que la seguridad vial en torno a la estación de autobuses afecta directamente a los peatones, los ciclistas, las personas con movilidad reducida, las personas mayores y los usuarios del transporte público, que constituyen los grupos más expuestos y vulnerables en las zonas urbanas. En cuanto al impacto, mejorar la seguridad y accesibilidad no sólo reduce el riesgo de accidentes, sino que también

promueve una movilidad más equitativa e inclusiva organizaciones internacionales como la OMS y la OPS. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023), es un brazo de la Organización Mundial de la Salud y han indicado que la protección de los peatones y ciclistas es una prioridad para reducir las muertes por accidentes de tránsito en América.

El Informe de EMOV EP (2024) hacen énfasis en los accidentes recurrentes de la región, que están relacionados con la carencia de infraestructuras seguras y la discontinuidad de las redes de peatones y ciclistas. El riesgo de estos grupos como la gente de la tercera edad, los peatones con discapacidad y los ciclistas depende directamente de la calidad del espacio vial; una infraestructura inadecuada empeora las desigualdades en la movilidad de la urbe (OPS, 2023).

La Auditoría de Seguridad Vial (ASV), una metodología rigurosa para identificar riesgos, además de hacer propuestas de soluciones viables y rentables, alineada con la experiencia en ingeniería civil (MTOP, 2021). Los resultados contribuirán a mejorar la seguridad vial en la región, proporcionando datos que se puedan integrar dentro del Plan de Desarrollo de la Movilidad y el Espacio Público de (EMOV.EP, 2024).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el estado actual de la seguridad vial en la zona en torno a la estación de autobuses de Cuenca, mediante auditorías de seguridad vial (ASV) y el análisis de variables geométricas, operativas y de comportamiento, a fin de identificar riesgos para peatones y ciclistas y proponer medidas técnicas de mitigación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones de infraestructura y operación vial en la zona de estudio, mediante observación de campo, aforos peatonales y ciclistas in situ, inventario geométrico, medición de velocidad operativa y evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista, con el fin de determinar su incidencia en la seguridad de los usuarios vulnerables de la vía.
- Identificar y evaluar los riesgos en intersecciones y puntos críticos, aplicando las listas de control y los criterios de la metodología de auditoría de seguridad vial (ASV), para clasificar los factores que aumentan la exposición y la vulnerabilidad de peatones y ciclistas.
- Determinar medidas técnicas de mitigación, basadas en los resultados del análisis de campo y la evaluación de riesgos, con el objetivo de mejorar la seguridad de los usuarios vulnerables de la vía mediante intervenciones en infraestructura, señalización y gestión operativa del tráfico.

1.4 Metodología de investigación

Este estudio adopta un enfoque de investigación aplicada con métodos mixtos (cualitativos y cuantitativos), combinando métodos descriptivos y analíticos. Se basa en un estudio de caso centrado en la zona de interacción multimodal en torno a la estación de autobuses de Cuenca. La investigación se presenta como una tesis con un enfoque técnico-profesional e interdisciplinar.

La metodología se basa en la aplicación de Auditorías de Seguridad Vial (ASV), de acuerdo con los estándares internacionales y nacionales adaptados al contexto latinoamericano (IDB y LanammeUCR, 2020; IMT, 2018; MTOP, 2021). El proceso se estructura en cinco fases secuenciales:

1. Delimitación del área de estudio y segmentación funcional: Análisis de normativas, planos, datos de accidentes y criterios de diseño seguro (Manual de Seguridad Vial Urbano de MTOP, directrices NACTO, etc.).
2. Levantamiento de información de campo: Estudio sistemático de la infraestructura mediante visitas técnicas, inventario de señalización, medición de la anchura de la calzada y la acera y documentación fotográfica georreferenciada.
3. Caracterización operativa y análisis de exposición: Los resultados se clasifican mediante una matriz de riesgos que relaciona las variables de gravedad (efectos) con la probabilidad de ocurrencia, clasificando los riesgos según su nivel: crítico, alto, medio y bajo.
4. Evaluación y priorización de riesgos: Se formulan propuestas específicas, factibles y críticas para cada riesgo identificado, con base en manuales de diseño vial seguro. (NACTO, 2020; MTOP, 2021)
5. Formulación de contramedidas y sistematización del informe: Se sistematizan los resultados en un documento técnico, que integra el diagnóstico, la evaluación de riesgos y las recomendaciones de intervención.

Este enfoque proactivo permite identificar deficiencias antes de que provoquen accidentes, proporcionando así soluciones inmediatas para mejorar la seguridad vial de los usuarios vulnerables en la zona de estudio.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Contexto global de la seguridad vial

La seguridad vial es un problema global de salud pública. Cada año, los accidentes de tránsito causan unos 1,35 millones de muertes y entre 20 y 50 millones de heridos, siendo una de las principales causas de muerte en niños y jóvenes de 5 a 29 años (OMS, 2023). En países en desarrollo, la mala infraestructura vial y el bajo cumplimiento de políticas urbanas incrementan la tasa de accidentes y mortalidad (OPS, 2023).

2.1.1 Usuarios vulnerables de la vía pública

Los usuarios vulnerables de la vía pública se definen como aquellos que, debido a sus características físicas y modo de transporte, tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones graves o mortales en caso de accidente de tránsito (ANT, 2024). La Agencia de Tránsito Municipal (ATM, 2023) muestran que los peatones abarcan el 35% de las muertes, los motociclistas junto con los ciclistas son el 22%

Factor de visibilidad: Los peatones son menos visibles para los choferes de vehículos motorizados, ante condiciones de poca claridad en las vías.

Factor de exposición: En zonas muy pobladas como son el caso de los alrededores del Terminal Terrestre de Cuenca, las constantes interacciones entre usuarios vulnerables y vehículos es alta, lo que aumenta el riesgo.

2.1.2 El Enfoque de Sistemas Seguros

En el presente estudio, el Enfoque de Sistemas Seguros se adopta como un marco conceptual para interpretar los riesgos identificados en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca, debido a que reconoce la responsabilidad compartida entre diseñadores, gestores y usuarios de la red vial, ya que analiza la

interacción entre el diseño vial, la exposición de usuarios vulnerables de la vía, la velocidad de tránsito y la gestión de tráfico vehicular desde un punto de vista preventivo y sistemático (ITF, 2021).

Los sistemas seguros se basan en estos principios:

Falibilidad humana: la red vial debe prevenir muertes por errores humanos,
Tolerancia biomecánica: la infraestructura considera los límites físicos del cuerpo,
Responsabilidad compartida: la seguridad es tarea de diseñadores, fabricantes y usuarios, Redundancia de seguridad: se usan varias medidas para proteger si una falla.

Los cinco pilares operativos del enfoque de Sistema Seguro constituyen una base conceptual para la gestión integral de la seguridad vial, orientada a reducir tanto la probabilidad de ocurrencia de siniestros como la severidad de sus consecuencias. Estos pilares se describen a continuación:

Gestión segura de la velocidad: Este principio indica que es necesario establecer las velocidades de circulación considerando cuánto puede soportar el cuerpo humano y cuánta protección tienen los usuarios de la vía, sobre todo los más vulnerables. En ciudades, se recomienda reducir la velocidad en áreas donde conviven diferentes tipos de usuarios, priorizando siempre la seguridad ante la eficiencia del tráfico (NACTO, 2020).

Vías seguras y margen de error: Se trata de diseñar y adaptar la infraestructura vial para evitar accidentes y, si ocurren, disminuir su gravedad. Esto implica separar los distintos flujos de tránsito, controlar los radios de giro, canalizar adecuadamente el tránsito y garantizar una señalización clara y fácil de entender; todo ello reconociendo que los errores humanos son inevitables y deben ser absorbidos por el sistema (OECD/ITF, 2016).

Vehículos seguros: Este pilar abarca la incorporación de tecnologías que protejan tanto a quienes viajan en los vehículos como al resto de personas en la vía pública. Entre ellas destacan sistemas avanzados de asistencia a la conducción, como el frenado automático de emergencia, controles electrónicos de estabilidad y dispositivos de protección para peatones (WHO, 2018).

Usuarios responsables: Consiste en fomentar conductas seguras mediante educación, comunicación y el cumplimiento efectivo de la normativa vigente. Sin embargo, el Sistema Seguro reconoce que no es realista esperar perfección en el comportamiento de todos los usuarios, por lo que el diseño debe permitir errores humanos sin provocar consecuencias graves (OECD/ITF, 2016).

Respuesta post accidente: Este elemento asegura que tras un siniestro se brinde atención rápida y eficiente, utilizando sistemas de emergencia, servicios prehospitalarios y cuidados médicos adecuados para reducir tanto la gravedad de las lesiones como la mortalidad (WHO, 2018).

2.2 Auditoría de Seguridad Vial (ASV)

2.2.1 Definición y Alcance de la ASV

Una Auditoría de Seguridad Vial (2018) es una revisión formal de una vía existente o planificada, o de un proyecto vial, realizada por un equipo técnico cualificado e independiente. Esta evaluación analiza los riesgos potenciales para la seguridad vial de todos los usuarios (ATM, 2023). A diferencia de otras herramientas de evaluación de la seguridad vial, Auditoría de Seguridad Viales fundamentalmente proactiva: busca identificar y eliminar los riesgos antes de que se materialicen en accidentes (Leah y otros, 2021).

Las características distintivas de la ASV son las siguientes:

Naturaleza proactiva: No se basa en datos históricos de accidentes si no que encuentra mediante una inspección técnica la aplicación de parámetros de diseño seguro.

Independencia técnica: Idealmente, debería ser realizada por profesionales que no hayan participado en el diseño ni la construcción de la obra, lo que garantiza la objetividad de la evaluación.

Prioriza a los usuarios vulnerables que son los peatones, ciclistas y motociclistas, que son subestimados en un diseño vial tradicional.

Enfoque orientado a soluciones: Este enfoque no solo identifica problemas, sino que también propone contramedidas específicas, priorizadas según su relación costo beneficio y viabilidad (Gómez, 2024):

El Análisis de Seguridad Vial (ASV) se aplica en diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto vial:

Fase de planificación: Evaluación de conceptos y rutas alternativas

Fase de diseño preliminar: Revisión del diseño geométrico y los diagramas operativos

Fase de diseño final: Verificación de los detalles técnicos

Fase de preparación: Inspección previa a la puesta en servicio

Vía en operación: Evaluación de la infraestructura existente (aplicable a este estudio)

En el caso del área alrededor de la estación de autobuses de Cuenca, se aplica un ASV de la vía en operación. Esto implica evaluar la infraestructura actual, identificar las deficiencias acumuladas y proponer mejoras viables dentro del contexto urbano existente, La definición de vulnerabilidad del usuario en la auditoría

de seguridad vial se considera un enfoque conceptual, donde la evaluación se centra en las necesidades de los peatones, ciclistas y otros usuarios no motorizados.

2.2.2 Listas de verificación para usuarios vulnerables

Las listas de verificación son herramientas fundamentales para el ASV, ya que permiten una evaluación sistemática y estandarizada. Para usuarios vulnerables en zonas de interacción multimodal, los aspectos críticos que deben verificarse. Infraestructura segura para usuarios vulnerables, en anexos se detalla más el instrumento de preguntas de verificación usado para este trabajo, las preguntas tienen de título: FICHA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) y están basadas en las indicaciones de las referencias usadas en este trabajo sin infringir las normas del Ministerio de Transporte ni la NEC15.

2.2.3 Principios de diseño para la seguridad peatonal

El diseño de una infraestructura peatonal segura se basa en cinco principios rectores que deben aplicarse de manera integrada:

Principio 1: Continuidad

Las redes peatonales deben proporcionar rutas continuas, sin interrupciones ni obstáculos, que conecten los puntos de origen y destino relevantes. En el contexto de la estación de autobuses, esto significa garantizar que las aceras circundantes permitan un flujo fluido de peatones entre las paradas de transporte público, las zonas de estacionamiento y las entradas principales de la estación, y viceversa.

Principio 2: Accesibilidad Universal

El diseño debe garantizar que personas de todas las edades y capacidades puedan utilizar la infraestructura de forma independiente y segura. Esto incluye:

- Rampas de acceso con una pendiente máxima del 8% (1:12) y rellanos cada 9 metros
- Ancho libre de paso mínimo de 1,8 metros, que permita el paso simultáneo de una silla de ruedas y un peatón.

Superficies firmes, estables y antideslizantes.

- Pasos de peatones táctiles y audibles para personas con discapacidad visual.
- Mobiliario urbano ubicado en las zonas de servicio, sin obstruir el paso peatonal.
- Iluminación uniforme, sin crear sombras que dificulten la percepción de los desniveles.

La accesibilidad universal beneficia no solo a las personas con discapacidad, sino también a las personas mayores, padres con cochecitos de bebé, personas con equipaje (especialmente importante en una terminal) y a toda la población con movilidad reducida temporal.

Principio 3: Seguridad percibida y seguridad objetiva

Existe una distinción fundamental entre la seguridad objetiva (riesgo real medible) y la seguridad percibida (la sensación subjetiva de los usuarios). Las infraestructuras pueden ser objetivamente seguras, pero si los usuarios no las perciben como tales, tenderán a evitarlas o a optar por rutas alternativas arriesgadas (Meridional., 2021). Factores que mejoran la sensación de seguridad:

- Iluminación adecuada y uniforme (especialmente importante por la noche).
- Visibilidad y transparencia (evitar puntos ciegos, setos altos y edificios que obstruyan la vista)

- Actividad y dinamismo urbano (presencia de otros peatones, establecimientos comerciales abiertos).
- Mantenimiento visible (limpieza, ausencia de grafitis, infraestructura en buen estado).
- Presencia de dispositivos de vigilancia (cámaras de seguridad, personal de vigilancia)

Principio 4: Dirección

Los peatones tienden a seguir el camino más directo entre su punto de partida y su destino principio de preferencia por la línea recta.

Estas barreras deben ser continuas y de altura suficiente para ser eficaces.

Principio 5: Conveniencia

La comodidad del movimiento peatonal influye directamente en la elección del medio de transporte y en la percepción de seguridad. Elementos que contribuyen al confort:

- Protección climática: árboles que dan sombra, toldos y marquesinas en las paradas de autobús
- Zonas de descanso: bancos cada 100 a 150 metros.
- Calidad del pavimento: aceras firmes, sin irregularidades que puedan causar fatiga o riesgo de caídas.
- Pendientes moderadas: preferiblemente menores al 5%, para evitar esfuerzos excesivos.
- Equipamiento urbano: presencia de vegetación, espacios agradables, ausencia de ruido excesivo

2.2.4 Normas técnicas para infraestructura peatonal

Las normas técnicas específicas que deben cumplir los distintos elementos de la infraestructura peatonal, según la normativa ecuatoriana e internacional, estas normas están más detalladas en la sección de anexos y se utiliza el Manual de Seguridad Vial Urbana del MTOP (2021) y la norma NTE INEC 2243:2009.

En resumen, las aceras deben organizarse en tres zonas diferenciadas:

- Calle Separación: uso de bordillos flexibles o separadores verticales
- Señalización: pintura amarilla en el bordillo, elementos reflectantes
- Accesibilidad: debe estar al mismo nivel que los pasos de peatones, con rampas si es necesario (Juraj Leonard Vertlberg y otros, 2024).

2.2.5 Principios de diseño para una seguridad ciclista óptima

El diseño de una infraestructura ciclista segura requiere tener en cuenta las características específicas de este modo de transporte. Transporte:

Vulnerabilidad biomecánica: Los ciclistas están totalmente expuestos a impactos, sin protección estructural (Vizuite, 2022).

Velocidad intermedia: Los ciclistas circulan a velocidades superiores a las de los peatones (15 - 25 km/h), pero mucho inferiores a las de los vehículos motorizados (40 - 60 km/h en zonas urbanas), lo que genera conflictos en las vías compartidas.

Estabilidad lateral limitada: Las Bicicletas necesitan espacio lateral para maniobrar y mantener el equilibrio. Los obstáculos laterales cercanos (postes, vehículos estacionados) generan una sensación de incomodidad e inseguridad.

Dependencia del estado del pavimento: Las superficies irregulares, los baches y las tapas de alcantarilla afectan significativamente la estabilidad y la seguridad de ciclistas (Zambrano J. , 2024).

Los niveles de desarrollo de la infraestructura ciclista, en orden ascendente de seguridad y comodidad, son los siguientes:

Nivel 0: Tráfico compartido sin señalización

Los ciclistas comparten la vía con vehículos motorizados sin infraestructura específica. Este nivel solo es aceptable en vías con poco tráfico (<1000 vehículos/día) y velocidad reducida (≤ 30 km/h).

Nivel 1: Tráfico compartido con señalización

Este nivel incluye señalización vertical y horizontal que indica la presencia de ciclistas. Puede incluir pictogramas de Bicicletas compartidas (símbolos de Bicicletas en la vía). Aceptable para un máximo de 2000 vehículos/día y ≤ 30 km/h.

Nivel 2: Carril bicicleta señalizado

Carril bicicleta exclusivo, señalizado en la vía, pero sin separación física. Anchura mínima: 1,5 m. Solo apto para vías con límite de velocidad ≤ 40 km/h y tráfico moderado (< 5000 vehículos/día).

Nivel 3: Ciclovía separada (o protegida)

Ciclovía exclusiva, separada físicamente del tráfico motorizado mediante barreras, bolardos, bordillos o zonas verdes. Ancho mínimo: 1,5 m (unidireccional) o 2,5 m (bidireccional). Estándar recomendado para vías urbanas principales (Maygua, 2023).

Nivel 4: Ciclovía completamente independiente

Ciclovía completamente separada de la calzada, en una franja exclusiva, similar a una ciclovía peatonal. Ideal para parques lineales, riberas y corredores verdes.

En el presente estudio, esta clasificación se utiliza un criterio de referencia para calificar el nivel de servicio y seguridad de la infraestructura ciclista que existe

en la zona de estudio, desde este marco, el área estudiada se identifica como un sistema de circulación compartida sin una infraestructura específica o con una protección insuficiente, razón por la cual aumenta el riesgo para los ciclistas, aunque sería ideal para parques lineales o corredores verdes (Zambrano y otros, 2023).

2.2.6 Estándares técnicos para infraestructura ciclista

El Manual de Infraestructura para Ciclismo y Micro movilidad del MTOP (2022) estableció los siguientes estándares para el diseño de infraestructura ciclista en Ecuador:

Dimensiones de la ciclovía - Para ciclovías unidireccionales:

- Ancho mínimo absoluto: 1,20 m (no se permiten superposiciones)
- Ancho máximo recomendado: 1,50 m (permite solapamientos ocasionales)
- Ancho óptimo: 1,80 m (permite un solapamiento cómodo)

Para carriles bicicleta bidireccionales:

- Ancho mínimo absoluto: 2,20 m (tráfico en ambos sentidos sin cruces simultáneos).
- Ancho máximo recomendado: 2,50 m (permite solapamientos) (cruces peatonales simultáneos).
- Ancho óptimo: 3,00 m (permite cruces y giros cómodos)

Estas dimensiones corresponden a la circulación máxima efectiva. Además, deben tenerse en cuenta los siguientes márgenes de seguridad (Anis, 2025).

Márgenes de seguridad laterales:

Bordes de 5 cm o menos: 0,25 m adicionales

Bordes de más de 5 cm: 0,50 m adicionales

Muros o elementos continuos: 0,40 m adicionales

Mobiliario urbano: 0,50 m adicionales

Aparcamiento en una cornisa: 0,70 m adicionales

Apartamento en un esperado: 1,00 m adicional

Amplias máximas recomendadas:

Tabla 1.

Pendientes máximas para ciclovías

Pendiente	Longitud máxima	Observaciones
≤ 3 %	Sin límite	Cómodo para todos usuarios
4%	500 m	Confortable para usuarios regulares
5%	300 m	Requiere esfuerzo moderado
6%	200 m	Esfuerzo considerable
7%	100 m	Límite usuarios ocasionales
8%	50 m	Solo casos excepcionales
> 8 %	No recomendado	Requiere desmontar

Fuente: Adaptado de Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2022). *Manual de ciclo-infraestructura y micro movilidad para Ecuador*. <https://www.obraspublicas.gob.ec>

Si los puentes superan el 5%, el depósito debe ser de un máximo de 100 metros, con un mínimo de 25 metros y un puente máximo del 3 %.

Estructura:

La renovación de un carril bicicleta debe tener una superficie lisa y plana con buen drenaje. Posibles opciones:

1. Hormigón hidráulico: Resistente y duradero, requiere mantenimiento.

Espesor típico: de 10 a 12 cm sobre una base compactada de 10 cm. Textura antideslizante.

2. Hormigón bituminoso: Superficie lisa y cómoda. Espesor: de 5 a 7 cm sobre una base granular de 15 cm. Requiere mantenimiento periódico (reparación cada 3 a 5 años, renovación cada 8 a 10 años) (Kuan, 2025).

3. Adoquines de hormigón: Adecuados para zonas de baja velocidad. Deben estar perfectamente nivelados para evitar vibraciones. Espesor de los adoquines: de 6 a 8 cm, sobre una capa de grava de 3 a 5 cm y una base granular de 15 cm.

4. Pavimento permeable: Para zonas que requieren un drenaje específico. Hormigón poroso o adoquines permeables.

La elección depende del contexto, el tráfico previsto, el presupuesto y la disponibilidad de materiales y mano de obra cualificada.

Señalización para ciclistas:

De acuerdo con la norma RTE INEN 004 6 «Señalización vial Parte 6: Carriles bicicleta», ya que los carriles bicicleta incluyen:

Figura 1.
Ciclo infraestructura

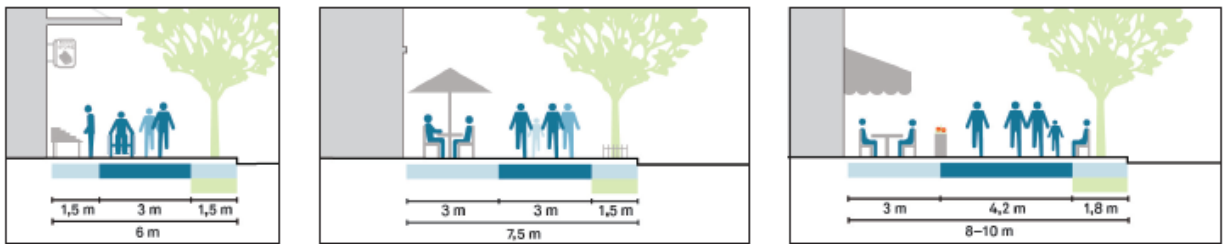


Fuente: Adaptado de la *Guía Global de Diseño de Calles*. (2020). NACTO. Lemonie Editores.

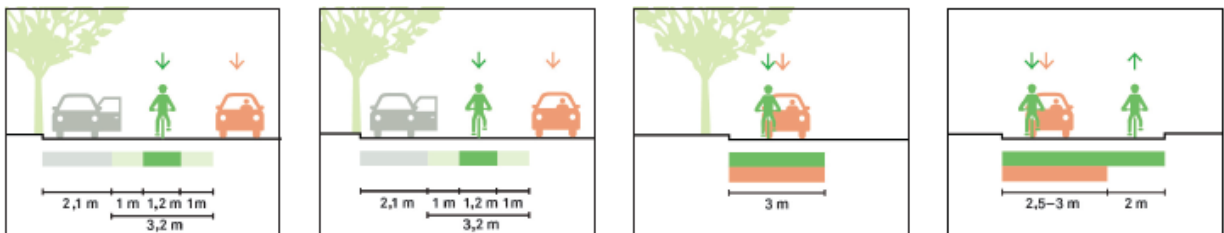
Figura 2.

Diseño de calles para las personas para las personas explora los diversos usuarios de las calles, sus redes, escalas, geometrías y elementos de apoyo.

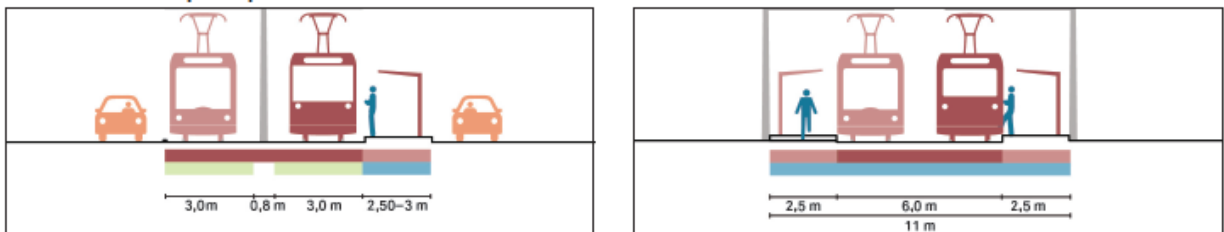
Peatones



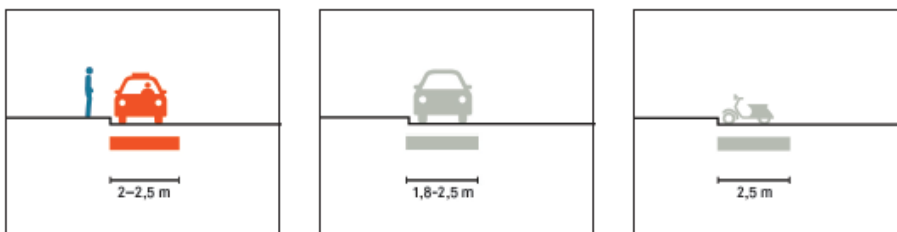
Ciclistas



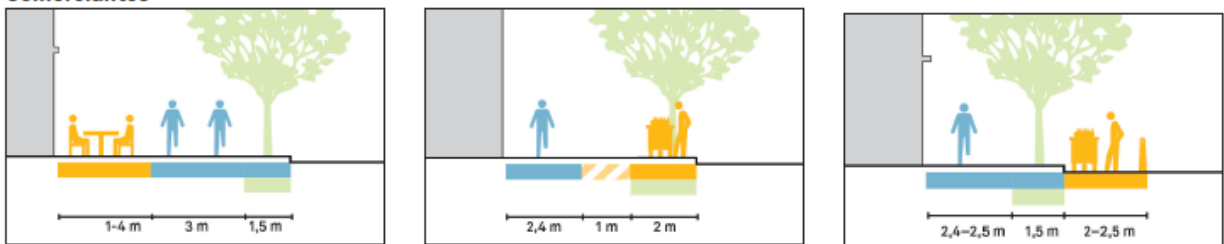
Usuarios de transporte público



Conductores



Comerciantes



Fuente: Adaptado de la Guía Global de Diseño de Calles. (2020). NACTO. Lemonie Editores. Apéndice D.

2.2.7 Criterios de diseño de intersecciones seguras para usuarios vulnerables de la vía

Las intersecciones son los puntos de conflicto y riesgo más importantes en las redes viales urbanas. Según la NHTSA (2022), aproximadamente el 70% de los accidentes mortales con peatones y el 65% de los accidentes graves con ciclistas ocurren en las intersecciones o cerca de ellas.

Principios de diseño para intersecciones seguras:

1. Visibilidad y distancia de visibilidad:

La visibilidad mutua entre peatones/ciclistas y conductores es esencial. Se deben garantizar los siguientes aspectos:

Triángulo de visibilidad peatonal: Un área libre de cualquier obstrucción visual en los vértices. Dimensiones mínimas: 3 m x 3 m, medidas desde la acera.

Distancia de visibilidad de frenado (DSF): El conductor debe poder ver al peatón/ciclista y detenerse antes de cruzar. La distancia de percepción reacción (DPR) se calcula de la siguiente manera:

$$DPR = \frac{0,278 \times V \times t + V^2}{(254 \times (f \pm i))}$$

Donde:

V = velocidad (km/h)

t = tiempo de percepción reacción (2,5 s)

f = coeficiente de fricción (0,35 para pavimento mojado)

i = pendiente (ascendente, descendente)

Para V₈₅ = 50 km/h horizontalmente: DPR ≈ 65 m

Para V₈₅ = 40 km/h horizontalmente: DPR ≈ 47 m

Para V₈₅ = 30 km/h horizontalmente: DPR ≈ 33 m

2. Minimizar las distancias de caminata:

La exposición de peatones y ciclistas es directamente proporcional al tiempo de caminata. Estrategias para reducir la distancia a pie:

Extensiones de aceras: Estas extensiones envuelven la acera alrededor de la calzada, reduciendo así el ancho del paso de peatones. Generalmente, liberan de 10 a 15 metros de espacio de estacionamiento antes del cruce.

Reducción del ancho del paso de peatones: Reducir el ancho del paso de peatones de 3,6 m (ancho estándar) a 3,0 m (suficiente en zonas urbanas) disminuye la distancia a pie.

Islas de refugio: Estas isletas dividen los pasos de peatones anchos en secciones más cortas.

Una reducción de 10 metros en la distancia de adelantamiento equivale a una reducción del tiempo de exposición de aproximadamente 5 segundos (a una velocidad de 2,0 m/s), lo que reduce significativamente el riesgo de colisión.

3. Control de velocidad en curvas:

Los vehículos que giran en las intersecciones representan un riesgo especial para peatones y ciclistas. El control de velocidad en curvas se logra mediante:

Radio de giro reducido: Un radio de 6 a 9 m (en lugar de los 12 a 15 m habituales) requiere una velocidad de giro de 15 a 20 km/h.

Ángulos de 90°: Evitar curvas cerradas que permitan giros cerrados.

Señalización restrictiva: No se permiten giros a la izquierda con semáforo en rojo; prioridad absoluta para peatones.

4. Intervalo de prioridad para peatones y ciclistas (PPI/PCI):

En intersecciones señalizadas, dar luz verde a peatones y ciclistas de 3 a 5 segundos antes que a los vehículos. Esto permite:

Asegurar la presencia peatonal en la intersección y hacerlos visibles

Comenzar a cruzar antes de las colisiones en curvas

Reducir las colisiones peatonales en curvas hasta en un 60% (FHWA, 2021)

2.3 Evaluación y Cuantificación del Riesgo Vial

2.3.1 Concepto de Riesgo Vial

El riesgo vial se define como la combinación de la probabilidad de un accidente y la gravedad de sus consecuencias. Formalmente:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Donde:

Peligro: Una característica inherente que probablemente cause daño (p. ej., un paso de peatones sin señalizar)

Exposición: Frecuencia o duración del contacto con el peligro (p. ej., número de peatones que cruzan)

Probabilidad: La probabilidad de que el peligro cause un accidente

Consecuencia: Gravedad de las consecuencias (lesiones leves, graves o mortales)

La evaluación sistemática de riesgos permite priorizar las intervenciones con base en criterios objetivos para obtener el máximo beneficio para la seguridad.

2.3.2 Matrices de Evaluación de Riesgos en la ASV

La metodología ASV utiliza matrices de riesgo para clasificar y priorizar los hallazgos. La matriz estándar tiene dos dimensiones:

Tabla 2.

Gravedad de consecuencia

Nivel	Definición	Descripción
4 - Catastrófico	Muerte múltiple	Evento de causa múltiples muertes
3 - Crítico	Muerte o lesión grave	Probabilidad alta de muerte o incapacidad permanente
2 - Moderado	Lesión moderada	Lesiones hospitalización
1 - Menor	Lesión leve	Lesiones menores o daños materiales

Fuente: *Adaptado de Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2022). Manual de ciclo-infraestructura y micro movilidad para Ecuador. <https://www.obraspublicas.gob.ec>*

Tabla 3.

Probabilidad de ocurrencia

Nivel	Definición	Descripción
A - Muy probable	Casi certeza	Va a suceder si no se interviene
B - Probable	Puede ocurrir	Ha ocurrido en situaciones parecidas
C - Posible	Podría ocurrir	Ocasionalmente sucede en situaciones similares
D - Improbable	Poco probable	Raramente pasa

Fuente: *Adaptado de Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2022). Manual de ciclo-infraestructura y micromovilidad para Ecuador. <https://www.obraspublicas.gob.ec>*

Tabla 4.

Matriz de clasificación de riesgos.

Probabilidad \ Severidad	Menor (1)	Moderado (2)	Crítico (3)	Catastrófico (4)
A - Muy Probable	MEDIO	ALTO	CRÍTICO	CRÍTICO
B - Probable	BAJO	MEDIO	ALTO	CRÍTICO

C - Posible	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO
D - Improbable	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Fuente: *Adaptado de Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2022). Manual de ciclo-infraestructura y micromovilidad para Ecuador. <https://www.obraspublicas.gob.ec>*

Prioridades de acción:

CRÍTICA: Intervención inmediata (0 3 meses). Cierre temporal o restricción hasta encontrar una solución definitiva.

ALTA: Intervención urgente (3 a 12 meses). Planificar e implementar contramedidas.

MEDIA: Intervención (1 a 2 años). Integrar en el programa de mejora.

BAJA: Monitoreo y mantenimiento preventivo.

Ejemplo de aplicación:

Observación: "Los peatones cruzan fuera del paso de peatones en la Avenida España, cerca de la terminal, a una velocidad de 55 km/h (V85)".

Gravedad: 3 Crítica (alta probabilidad de muerte o lesiones graves en una colisión a esta velocidad).

Probabilidad: A Muy probable (observado frecuentemente, alto riesgo para los peatones)

Calificación: CRÍTICA

Acción prioritaria: Instalación inmediata de barreras peatonales + refuerzo de la señalización + presencia policial hasta que se implemente una solución permanente (refugio peatonal + reducción de velocidad).

Acción prioritaria: Instalación inmediata de barreras peatonales + refuerzo de la señalización + presencia policial hasta que se implemente una solución permanente (refugio peatonal + reducción de velocidad).

2.3.3 Manual de Seguridad Vial (MSV) y Métodos Predictivos

El Manual de Seguridad Vial (MSV), publicado por la AASHTO (Asociación Americana de Autoridades de Vías y Transporte), es la referencia técnica más avanzada para la evaluación cuantitativa de la seguridad vial. La segunda edición (AASHTO, 2024) incorpora métodos predictivos para estimar la frecuencia esperada de accidentes con base en las características geométricas y operativas del pavimento (INEC, 2024)) (Izurieta y otros, 2024).

Tabla 5.

Límites de velocidad seguros según contexto.

Contexto urbano	Velocidad máxima	Fundamento
Zonas escolares, hospitales	20–30 km/h	Alta presencia de usuarios vulnerables
Calles residenciales	30 km/h	Presencia frecuente de peatones, niños
Vías urbanas con ciclovías	30–40 km/h	Interacción frecuente con ciclistas
Vías urbanas principales	50 km/h	Límite superior para entornos urbanos
Vías segregadas	60–80 km/h	Sin acceso de peatones o ciclistas

Fuente: *Adaptado de El International Transport Forum (2022). Recomendaciones.*

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque y tipo de investigación

Este estudio específico tiene como meta diagnosticar las condiciones de riesgo de la infraestructura de las calles alrededor del Terminal terrestre de la ciudad y formular medidas para mejorar la seguridad vial en un entorno urbano complejo. Este estudio utiliza un enfoque descriptivo–analítico (mixto), con la integración de evidencia cuantitativa y cualitativa, en el marco de una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) simplificada. El diseño se estructura como un estudio de caso, debido a que el área de estudio presenta una configuración particular asociada a un equipamiento de alta atracción turística (Terminal Terrestre de Cuenca), con interacción intensa entre usuarios vulnerables y el tránsito motorizado (ASV, 2018).

3.2 Marco metodológico de la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) simplificada

El enfoque se considera “simplificado” porque no se emplean equipos instrumentales avanzados (radares, estaciones automáticas de conteo o modelación microscópica), sino mediciones directas, observación sistemática y análisis espacial con información pública (Roldán, 2019). La metodología se basa en la delimitación del área de estudio y segmentación funcional, con el enfoque de auditoría aplicado a la infraestructura existente, adaptado a un contexto académico y alcance operativo, priorizando la identificación de riesgos para los usuarios vulnerables de la vía. La ASV se llevó a cabo en cinco fases secuenciales:

1. Levantamiento de información de campo con la delimitación de zonas y segmentación funcional (secciones e intersecciones).
2. Caracterización operativa del tráfico y la exposición (escenarios, velocidades, aforos de peatones/ciclistas, datos espaciales sobre movilidad individual).
3. Análisis de accidentes georreferenciados y síntesis causal para la priorización de puntos críticos y medidas de intervención.
4. Evaluación y priorización de riesgos, mediante la recopilación de información sobre el estado actual, mediante formularios estandarizados y documentación fotográfica.
5. Formulación de contramedidas y sistematización del informe, desarrolla cada una con sus fuentes, instrumentos y productos.

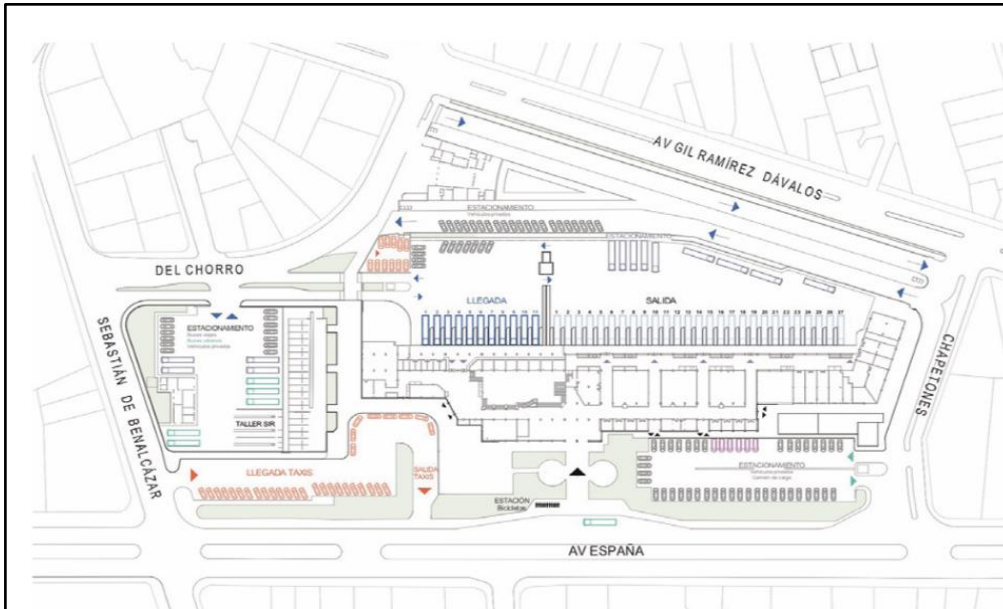
El enfoque se describe como "simplificado" porque no depende de equipos instrumentales sofisticados (radar, estaciones de aforos automático o modelización microscópica), sino de medidas directas, observación sistemática y análisis espacial basado en información disponible

3.3 Área de estudio y delimitación espacial

El área de estudio corresponde a un entorno altamente intermodal, caracterizado por la convergencia del transporte interprovincial, el transporte urbano, los tranvías, los taxis y los flujos de peatones significativos relacionados con el acceso a la estación de autobuses de Cuenca. Esta configuración genera múltiples puntos de conflicto entre usuarios motorizados y usuarios vulnerables, en particular peatones y ciclistas (Tiwari, 2022).

Figura 3.

Área de estudio Ingresos y salida en torno al terminal terrestre



Fuente: Plano del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado del informe de Re funcionalización de la Terminal Terrestre de Cuenca. Universidad del Azuay, 2023.CC2.0.

Figura 4.

Delimitación del área de estudio



Fuente: Mapa satelital área de estudio del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0.

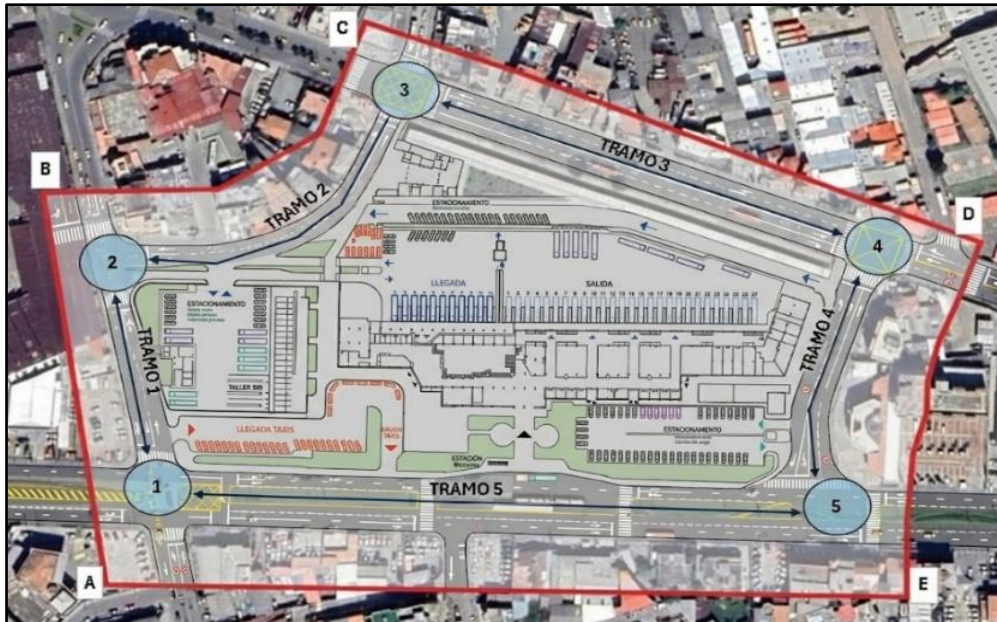
1. **Criterio funcional:** cobertura de accesos principales, zonas de parada y puntos de cruce peatonal inducido.

2. **Criterio geométrico:** segmentación en **cinco intersecciones** y **cinco segmentos viales** (perímetro de circulación).

3.3.1 Nodos de análisis (intersecciones)

Figura 5.

Delimitación del área de estudio y segmentación en intersecciones y tramos.



Fuente. *Asignación de puntos de toma de muestras del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado del informe de Re funcionalización de la Terminal Terrestre de Cuenca. Universidad del Azuay.*

Se escogieron 5 intersecciones como nodos principales señalados numéricamente para el análisis:

Intersección 1 (I1): coordenadas UTM (X: 726185 m, Y: 9680310 m)
Intersección 2 (I2): coordenadas UTM (X: 726110 m, Y: 9680390 m)
Intersección 3 (I3): coordenadas UTM (X: 726160 m, Y: 9680530 m)
Intersección 4 (I4): coordenadas UTM (X: 726365 m, Y: 9680585 m)
Intersección 5 (I5): coordenadas UTM (X: 726405 m, Y: 9680480 m)

3.3.2 Segmentos de análisis (Tramos)

Las tramas se consideran los segmentos de vía entre dos intersecciones consecutivas y se analizan en función de su función de tráfico, características geométricas, presencia de paradas de autobús, pasos de peatones informales y restricciones operativas.

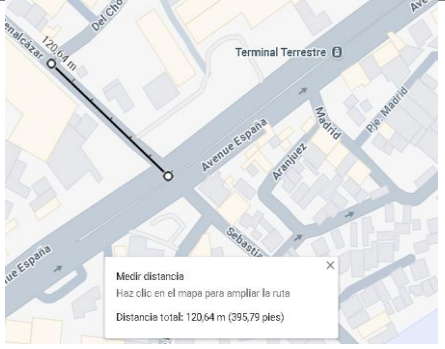
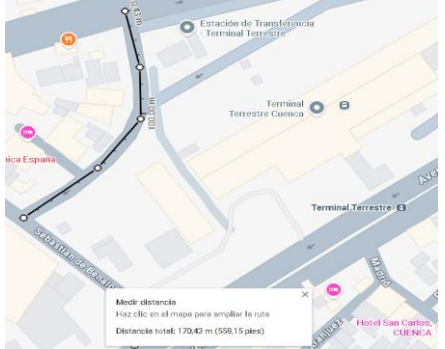
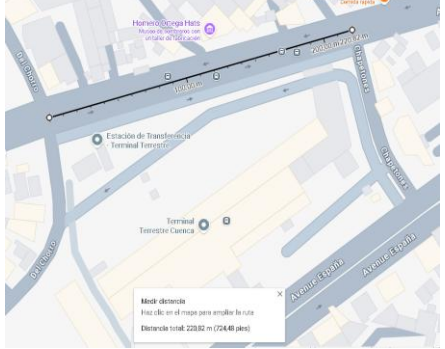

Tabla 6.

Clasificación funcional de intersecciones según su rol operativo y Caracterización operativa

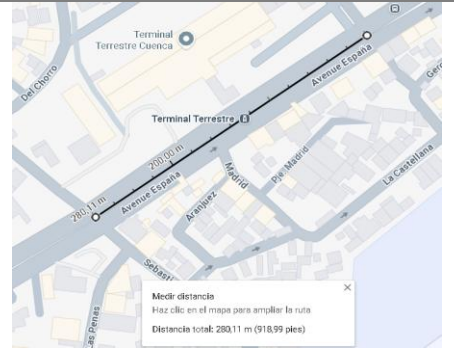
Intersección	Rol funcional ASV	Caracterización operativa
1	Acceso principal sur	Intersección multimodal con alto flujo vehicular y peatonal, vinculada directamente al acceso principal del terminal
2	Conector oeste	Flujo vehicular medio con alta frecuencia de giros (izquierda/derecha) y tránsito mixto
3	Nodo de redistribución	Punto de cambio de dirección y reorganización de flujos, con presencia significativa de transporte público
4	Acceso norte	Intersección con flujo vehicular elevado y geometría permisiva (radios de giro amplios)
5	Acceso sur-este	Flujo medio-alto con función de conexión entre tramos principales y salida de parqueadero

Elaboración: *Elaboración propia a partir de observación de campo (2026).*

Tabla 7.
Longitudes de segmentaciones entre intersecciones.

Tramo	Calle	Longitud (m)	N.º carriles	Imagen
1	Av Sebastián de Benalcázar	120	4	
2	El Chorro	170	2	
3	Av. Gil Ramírez Davalos	220	4	
4	Calle Chapetones	130	2	

5 Av. España 280 4



Elaboración: Autor.

Fuente: Mapa satelital del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0.

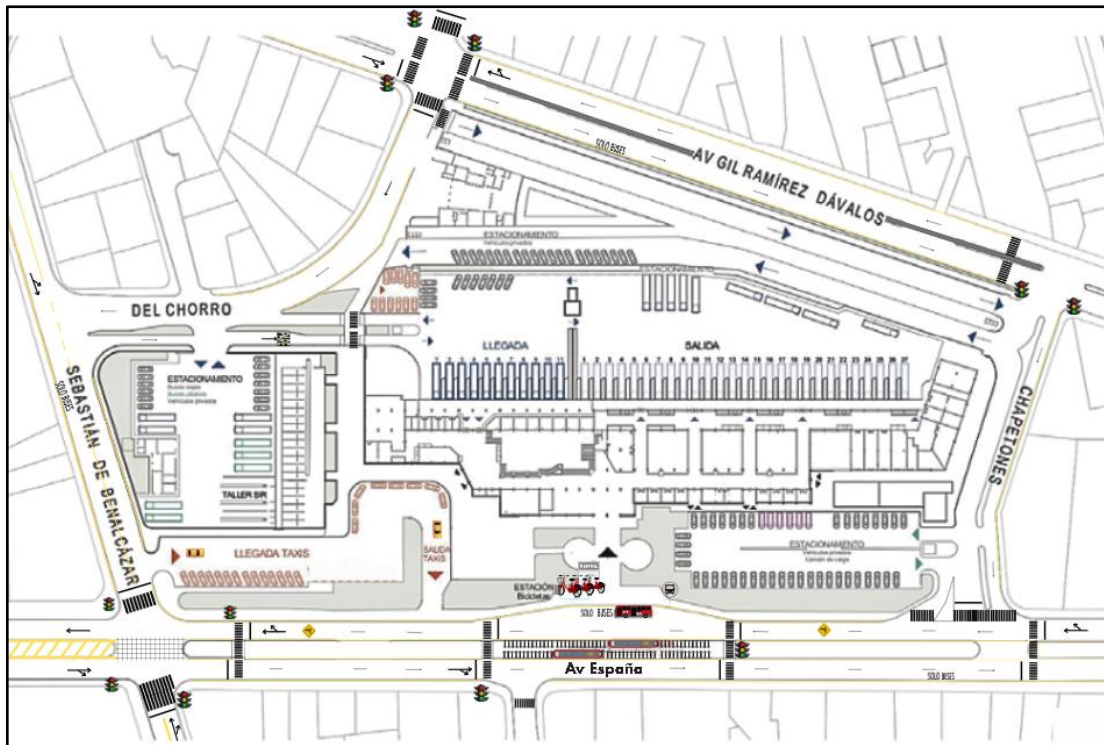
3.4 Variables, indicadores y fuentes de información

El estudio integra cinco componentes analíticos, cada uno con fuentes específicas y resultados mensurables.

3.4.1 Infraestructura y control

Este componente evalúa las condiciones físicas y de control del tráfico que influyen directamente en la seguridad de los usuarios vulnerables de la vía, teniendo en cuenta la geometría, señalización, accesibilidad, visibilidad y separación modal.

Figura 6.
Plano del Terminal Terrestre de Cuenca y su entorno vial inmediato.



Fuente: Plano del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado del informe de Re funcionalización de la Terminal Terrestre de Cuenca. Universidad del Azuay.

Para crear un marco uniforme de análisis, se realizó una descripción general de las intersecciones dentro del área de estudio, tomando en cuenta variables sobre infraestructura, operación del tráfico y sistemas de control, todo ello en el contexto de la Auditoría de Seguridad Vial (ASV).

Tabla 8

Caracterización general del sistema de intersecciones del área de estudio según criterios de infraestructura, operación y control (ASV)

Elemento	Descripción
Ubicación	Coordenadas UTM (WGS84 – Zona 17S): X = 726270 m; Y = 9680435 m
Tipo de intersección	Intersección semaforizada multimodal con integración de sistema tranviario
Clasificación funcional ASV	Nodo crítico de interacción modal y redistribución de flujos
Configuración geométrica	Intersección de múltiples accesos con presencia de carriles segregados para tranvía, radios de giro amplios y secciones viales extensas
Modos de transporte presentes	Peatones, ciclistas, tranvía, buses urbanos, buses interprovinciales, taxis, vehículos livianos y motocicletas
Sistema de control	Semaforización vehicular y peatonal coordinada con control tranviario
Cruces peatonales	Cruces formales e informales, con islas centrales no funcionales como refugio seguro.
Infraestructura ciclista	Inexistente; circulación en calzada compartida con vehículos motorizados y tranvía
Presencia de transporte público	Alta, con paradas de buses urbanos y circulación constante de buses interprovinciales en accesos inmediatos
Flujo peatonal	Alto, con concentración en horarios pico y durante fases semafóricas habilitadas
Comportamientos observados	Cruces oportunistas fuera de fase, trayectorias diagonales, inicio tardío del cruce y uso de zonas no habilitadas
Condiciones de visibilidad	Parcialmente comprometidas por presencia de buses en maniobra y ocupación de carriles cercanos al cruce
Factores de riesgo identificados	Interacción directa peatón–tranvía, alta velocidad de giro, cruces extensos sin refugio seguro, conflictos bus–peatón y ausencia de segregación ciclista
Relación con siniestralidad	Coincidencia espacial con registros de siniestros que involucran usuarios vulnerables
Justificación de selección	Alta exposición de usuarios vulnerables, complejidad operativa multimodal, presencia de conflictos críticos y evidencia de siniestralidad

Elaboración: *Autor.*

Figura 7

Señalética existente en las calles del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.



Fuente: Foto satelital área de estudio del Terminal Terrestre de Cuenca. Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0. Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0.

Figura 8.

Señalización vertical – Caracterización técnica

Nº	Tipo de señal (Reglamentaria, Preventiva, Informativa)	Señal	Denominación	Código INEN / MTOP	Altura de instalación (m)	Visibilidad (buena / regular / mala)	Orientación correcta (sí/no)	Obstrucciones (vegetación, postes, vehículos, comercio) / Ninguna	Estado físico (bueno / regular / malo)	Legibilidad (legible / desgastada / ilegible)	Cumple normativa (sí/no)	Fotografía
1	Preventiva	Catenaria tranvía	Advertencia de catenaria aérea de tranvía	P-46 (MTOP)	2,12	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
2	Preventiva	Doble vía	Inicio de doble sentido de circulación	P-2 (MTOP)	2,1	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
3	Preventiva	Doble vía	Inicio de doble sentido de circulación	P-2 (MTOP)	2,1	Buena	Si	Ninguna	Regular	Legible	si	
4	Reglamentaria	Prohibido girar a la izquierda	Prohibido girar a la izquierda	R-6 (MTOP)	1,95	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	no	
5	Reglamentaria	No bloquear el cruce	Prohibido bloquear la intersección	R-24 (MTOP)	2,2	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
6	Reglamentaria	Prohibido girar a la izquierda	Prohibido girar a la izquierda	R-6 (MTOP)	1,9	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	no	
7	Reglamentaria	No girar en U y a la izquierda	Prohibido giro en U y giro a la izquierda	R-7 + R-6 (Combinada - MTOP)	2,1	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
8	Reglamentaria	No bloquear el cruce	Prohibido bloquear la intersección	R-24 (MTOP)	2,15	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
9	Preventiva	Doble vía	Inicio de doble sentido de circulación	P-2 (MTOP)	2,15	Regular	Si	Ninguna	Regular	Ilegible	si	
10	Preventiva	Doble vía	Inicio de doble sentido de circulación	P-2 (MTOP)	2,1	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
11	Preventiva	Catenaria tranvía	Advertencia de catenaria aérea de tranvía	P-46 (MTOP)	2,15	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	
12	Preventiva	Catenaria tranvía	Advertencia de catenaria aérea de tranvía	P-46 (MTOP)	2,2	Buena	Si	Ninguna	Bueno	Legible	si	

Elaboración: Elaboración propia a partir de levantamiento de campo (2026)

Nota. Descripciones de la señalética de la sección vial propuesta.

Figura 9.

Evaluación de infraestructura, señalética horizontal.



Fuente: Foto satelital de la intersección entre la Av. Sebastián de Benalcázar y la Av. España. Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0.

Tabla 9.

Señalización Horizontal – Intersección 1

Componente	Indicador	Condición observada	Evaluación	Observación técnica
Cruce peatonal	Existencia de paso peatonal	Sí	Regular	Cruce largo, sin refugio intermedio
Cruce peatonal	Estado de demarcación	Visible parcialmente	Regular	Desgaste de pintura
Semaforización	Semáforo peatonal	Sí	Deficiente	Tiempos cortos para cruce completo
Control modal	Prioridad tranvía señalizada	Sí	Adecuada	Señal vertical visible
Segregación	Rejas / barreras físicas	Parcial	Regular	Canalizan, pero inducen cruces informales
Accesibilidad	Rampas / rebajes	Parcial	Deficiente	Falta continuidad de accesibilidad
Visibilidad	Obstáculos visuales	Sí	Deficiente	Paradas y mobiliario afectan campo visual
Señalización	Señales verticales	Sí	Adecuada	Cumple normativa INEN/MTOP
Señalización	Señalización horizontal	Parcial	Regular	Falta refuerzo en zona de cruce

Elaboración: Autor

3.4.2 Operación del tránsito

El análisis del tránsito en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca utiliza, como referencia técnica, los resultados de la tesis de Re-funcionamiento en la siguiente tabla 10 sobre los patrones de movilidad local. Dicho estudio incluyó conteos vehiculares en las principales vías cercanas para caracterizar flujos y niveles de congestión.

Los datos indican que la avenida España es la más congestionada, seguida por Sebastián de Benalcázar, Gil Ramírez Dávalos, Del Chorro y, con menor intensidad, Chapetones. Estas diferencias se atribuyen a la jerarquía vial y capacidad de las arterias: avenidas principales como España y Gil Ramírez Dávalos distribuyen mejor el tránsito gracias a su mayor ancho y carriles diferenciados, mientras que Sebastián de Benalcázar concentra más vehículos en una vía limitada, generando saturación y conflictos.

El estudio actual confirma estos hallazgos, señalando que la avenida España, además de altos volúmenes vehiculares, presenta interacción entre diversos modos de transporte, aumentando la complejidad operativa y la necesidad de gestionar el tránsito y priorizar la seguridad de los usuarios vulnerables.

Por ello, este análisis toma los resultados previos como base y los complementa con información de campo, fotografías y evaluación técnica de sección vial, ofreciendo una visión actualizada de la dinámica del tránsito y sus implicaciones en la seguridad vial.

Tabla 10.
Señalización Horizontal – Intersección 1

Calle	Tipo de vehículo	23/03/2023 (10:00–11:00)	24/03/2023 (12:00–13:00)	25/03/2023 (09:00–10:00)
Av. Gil Ramírez Dávalos	Livianos	490	510	441
	Pesados	53	61	30
Chapetones	Livianos	122	136	89
	Pesados	15	18	5
Av. España	Livianos	784	814	698
	Pesados	46	59	25
Sebastián de Benalcázar	Livianos	530	552	454
	Pesados	74	92	57
Del Chorro	Livianos	140	143	102
	Pesados	75	92	57

Fuente: *Adaptado de la tesis de Re-funcionamiento del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca (2023).*

Para complementar la auditoría de seguridad vial, se utilizó un análisis de escenarios de tráfico operativos (bajo, medio y alto) para caracterizar la exposición al riesgo en las secciones e intersecciones de la zona de estudio.

Estas observaciones no constituyen un aforo manual de tráfico formal y continuo, sino datos comparativos que permitieron la definición de 3 escenarios operativos representativos del comportamiento del tráfico según su intensidad, escenario bajo menos de 200 vehículos/hora, escenario medio de 200 a 600 vehículos/hora y escenario alto más de 600 vehículos/hora.

Dichos escenarios se desarrollaron a partir de observaciones directas y no corresponden a aforos oficiales, sino a representaciones operativas que proveen un marco referencial para realizar la evaluación de la exposición al peligro vial, en el cual se dan prioridad a las observaciones y las medidas que existen en el alcance de la Auditoría de Seguridad Vial ASV.

Los escenarios de funcionamiento del vehículo se desarrollaron como representaciones típicas del flujo de tráfico en la zona de estudio, para evaluar cómo varía la exposición al riesgo vial según la intensidad del tráfico.

Observación directa de campo para verificar las condiciones operativas reales y los comportamientos inducidos por la configuración de la vía.

Construcción de escenarios operacionales de tráfico (sin instrumentación automática).

Dado que el estudio es una Auditoría de Seguridad Vial (ASV) simplificada, los escenarios acerca del tráfico se definieron como datos de entrada operativos para interpretar el riesgo por nodo o intercepción. Los escenarios se expresan en vehículos por 15 minutos y se clasifican de la siguiente manera:

- Bajo (L): condiciones fuera de las horas punta o de baja demanda.
- Medio (M): funcionamiento normal.
- Alto (H): Situación crítica asociada a una alta interacción modal y utilización de terminales.

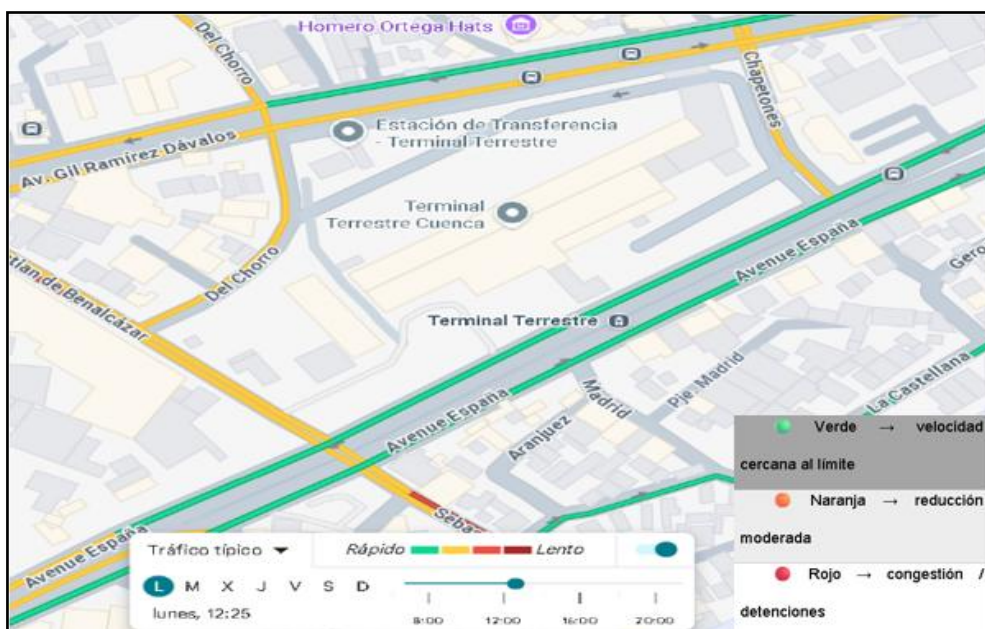
Para cada Sección vial, el escenario se complementa con:

- La composición de la flota de vehículos (%) (coches, motocicletas, autobuses, camiones),
- La distribución de movimientos (%) (ir recto, girar a la izquierda, girar a la derecha),
- El objetivo es analizar los conflictos (en particular, los giros y la presencia de transporte público) sin sustituir un estudio de capacidad formal.

Criterios de uso: Los escenarios no se presentan como aforos automáticos de tráfico, sino como una representación operativa justificada para el análisis de seguridad vial (ASV) y la priorización de riesgos.

Uso de datos espaciales de movilidad peatonal para una evaluación cualitativa de la exposición:

Figura 10.
Escenarios Operativos, Condiciones de tráfico.



Fuente: *Descripciones de las condiciones de tráfico, imagen de Google Maps Traffic, Adaptado de Google Maps Terminal Terrestre de Cuenca, 2025.CC2.0.*

Los volúmenes de tráfico para cada escenario se expresan en intervalos de 15 minutos y se utilizan con fines comparativos para analizar las tendencias de riesgo, sin sustituir los aforos oficiales de tráfico. Esta información sirve como datos cualitativos y cuantitativos para identificar conflictos, puntos críticos y priorizar las medidas de seguridad vial.

Para cada sección vial, se definieron escenarios de tráfico típicos para identificar conflictos recurrentes, puntos críticos y condiciones que aumentan la exposición de peatones y ciclistas a los riesgos.

Escenarios operativos

Tabla 11.

Escenarios operativos del tránsito – Tramo 1 (Sebastián de Benalcázar)

Escenario	Descripción operativa	Composición vehicular dominante	Interacción con usuarios vulnerables	Restricciones operativas	Nivel de riesgo ASV
E1	Flujo continuo en sentido único hacia Av. España con alta presencia de buses urbanos	Livianos + buses urbanos	Peatones cruzan en intersecciones semaforizadas y de forma oportunista	Carriles estrechos, prioridad vehicular	Alto
E2	Aproximación a intersección semaforizada con detenciones frecuentes	Buses urbanos + livianos	Peatones cruzan al final del ciclo semafórico	Colas, bloqueo parcial de cruce peatonal	Alto
E3	Paradas informales de bus en borde de calzada	Buses urbanos	Descenso de pasajeros directamente a la calzada	Ocupación del carril derecho	Alto
E4	Maniobras de giro y cambio de carril cerca de intersección	Livianos	Peatones cruzan fuera del paso formal	Visibilidad reducida, maniobras bruscas	Medio–Alto
E5	Flujo vehicular moderado fuera de la hora pico con velocidad elevada	Livianos	Peatones se atraviesan en ventanas sin seguridad	Falta de mitigación de embotellamientos	Medio

Elaboración: Autor

Fuente: *Escenarios operativos del tránsito – Tramo 1 (Sebastián de Benalcázar).*

En la primera parte, el tráfico de vehículos se basó en la presencia constante de transporte público y su proximidad a la estación de autobuses de Cuenca, lo que resultó en una interacción significativa entre autobuses y peatones. La presencia de paradas de autobús informales, pasos de peatones oportunistas y ciclos de semáforo modificados aumentan el nivel de riesgo para los usuarios vulnerables de la vía, haciendo que su consideración sea esencial en el de las especificaciones.

El objetivo es describir la magnitud y complejidad del tráfico sin monitoreo automatizado, utilizando solo observación en campo. El análisis se realizó con observaciones sistemáticas, identificando tipos de vehículos y sus paradas.

Las herramientas incluyen escenarios operativos, observación directa, identificación de transporte público y paradas de autobús y verificación de restricciones operativas (carriles de aparcamiento, carriles de acceso controlado). Resultados esperados: tablas de escenarios por sección vial, composición y movimiento del tráfico; velocidad operativa estimada por segmento.

El objetivo es estimar la velocidad operativa por zona, a fin de analizar su compatibilidad con la exposición de los peatones y las condiciones del tráfico. Las herramientas utilizadas son: medición directa a lo largo del tiempo en un segmento de distancia definido. Los resultados esperados incluyen dos apéndices que presentan las velocidades por segmento y por dirección de desplazamiento, así como estadísticas descriptivas (media y variabilidad).

3.4.3 Velocidad de Operación (Segmentos Viales)

La velocidad de operación se estima mediante medición directa de tiempo de recorrido en un segmento de distancia conocida, definido con la herramienta de medición sobre cartografía (p. ej., “medir distancia” en mapa). Para cada tramo se establecen:

1. Puntos de control A y B (inicio y final), separados por una distancia D (m).
2. Registro de los tiempos de viaje t_i (s) de una muestra de vehículos (en cada dirección).
3. Cálculo de la velocidad individual:

$$v_i = \frac{D}{t_i} \times 3.6$$

4. Obtención de estadísticas descriptivas por dirección del tráfico: media, mínima, máxima y dispersión (variabilidad), siendo ésta última crucial en entornos con semáforos y señales de paro. Tamaño de la muestra operativa: mínimo de 25 observaciones por dirección cuando los requisitos operativos lo permitan.

Tamaño de la muestra operativa: mínimo de 25 observaciones por dirección cuando los requisitos operativos lo permitan.

Control de calidad: las interrupciones (paradas en semáforos, paradas de autobús) se registran como parte del comportamiento operativo del segmento, ya que contribuyen al riesgo (arranques/paros y fricción).

3.4.4 Siniestros Viales Georreferenciados (2022- 2025)

Objetivo: localizar y cuantificar los accidentes que implican a usuarios vulnerables de la vía y vincularlos a tramos de vía e intersecciones situadas dentro del polígono.

Herramientas: base de datos institucional georreferenciada y filtros espaciales/temáticos.

Resultado: tabla consolidada y mapa de accidentes por nodo/segmento ubicado en anexos.

3.4.5 Registros espaciales de movilidad individualizada (OSM).

Objetivo: analizar los patrones de desplazamiento de usuarios vulnerables mediante registros espaciales de movilidad, con el fin de identificar trayectorias recurrentes, zonas de concentración de flujo y puntos de conflicto dentro del área de estudio.

Herramientas: datos espaciales provenientes de plataformas colaborativas (OpenStreetMap), análisis de trazas de movilidad (GPS) y sistemas de información geográfica (SIG) para la interpretación cualitativa de los desplazamientos.

Resultado: identificación de corredores de movilidad peatonal y ciclista, zonas de alta exposición y mapas de registro de movilidad espaciales que permiten complementar el análisis de riesgo en intersecciones y secciones viales críticos en anexos.

Los registros de movilidad espacial de Open Street Map (OSM), se usaron cualitativamente y no como aforo de flujos, cuyo objetivo fue reforzar la interpretación espacial del riesgo en combinación con la información de siniestros y observaciones realizadas in situ.

El mapa de registros de movilidad espacial se encuentra ubicados en la sección de anexos.

3.4.6 Análisis de exposición de usuarios vulnerables.

Con el objetivo de caracterizar la exposición al riesgo de usuarios vulnerables dentro del área de estudio, se desarrolló un levantamiento de datos de accidentes de tráfico georreferenciados entre el 2022 y el 2025, filtrados por la

presencia de peatones y ciclistas, para encontrar las zonas con las tasas de accidentalidad más graves.

Se analizaron los accidentes georreferenciados hasta 2025 aplicando dos filtros: uno temático para identificar incidentes que involucren peatones y ciclistas, y otro espacial para asignar cada evento a una intersección (I1–I5) o segmento (T1–T5) según su ubicación.

Las trayectorias de movilidad peatonal y ciclista existentes en (OpenStreetMap) OSM, usadas cualitativamente para encontrar patrones de desplazamiento, rutas habituales y cruces no formales.

También se realizó una observación directa en campo, orientada a reconocer comportamientos inducidos por la configuración vial, presencia de transporte público, paradas, accesos comerciales y discontinuidades peatonales

La revisión de estas tres fuentes indicó que los aforos manuales de tráfico peatonal debían enfocarse en las secciones T2, T3 y T5, ya que es donde ocurre la mayor cantidad de accidentes. Asimismo, se concluyó que las intersecciones son los lugares adecuados para aplicar la ficha de Auditoría de Seguridad Vial, debido a la alta frecuencia de cruces informales y la complejidad de las condiciones operativas entre distintos modos de transporte.

A partir de los aforos manuales de peatones y ciclistas, se realizó un análisis integrado utilizando la base de datos de accidentes de tráfico y registros de movilidad espacial OSM públicos de las rutas. Esta triangulación metodológica permitió:

Primero, identificar que los puntos con las tasas de exposición de peatones más altas coinciden con las zonas en las que se registran accidentes con usuarios vulnerables de la vía; identificar patrones de comportamiento (cruces en diagonal, cruces fuera de los carriles peatonales, aglomeraciones en las paradas de autobús) que explican la recurrencia de eventos de riesgo (UTPL, 2022).

3.5 Instrumentos de levantamiento y formatos estandarizados

3.5.1 Formato Ficha de Auditoría de Seguridad Vial.

Para la elaboración de la ficha de Auditoría de Seguridad Vial (ASV) que se usa en el presente estudio fue desarrollada específicamente para el área de análisis, a partir de la adaptación de criterios técnicos establecidos en manuales y guías de seguridad vial, normativa ecuatoriana vigente (MTO, RTE INEN), ajustados al enfoque de una Auditoría de Seguridad Vial simplificada en entorno urbano.

La estructura se diseñó teniendo en cuenta los principales factores que afectan la seguridad vial, como la geometría, señalización, visibilidad, operación e infraestructura para usuarios vulnerables. Tanto el contenido como las variables se definieron a partir de información obtenida previamente mediante el análisis georreferenciado de accidentes viales, el estudio de patrones de movilidad de peatones y ciclistas, la observación directa en campo, la evaluación de situaciones operativas y las velocidades de circulación registradas (Niaz y otros, 2020).

La integración permitió que la ficha se centrara en los puntos críticos de riesgo, evitando generalidades y enfocando el análisis en las condiciones reales de conflicto.

Esta ficha permite sistematizar la información relacionada con las condiciones físicas, operativas y de seguridad vial en intersecciones del área de estudio. Su aplicación se realizó mediante observación directa en campo, constituyendo el insumo base para la identificación de hallazgos y evaluación del riesgo (OISEVI, 2022).

El formato completo de la ficha de Auditoría de Seguridad Vial se presenta en la sección de Anexos.

3.5.1.1 Aplicación de la ficha de ASV.

La evaluación se repite en cada intersección, analizando tres componentes: infraestructura peatonal, infraestructura ciclista continuidad de las vías bicicleta, zonas de espera y conflictos de tráfico, cumplimiento de las normas. Este formato estandarizado permitió la comparación de los niveles de seguridad entre distintas intersecciones y la detección de deficiencias ambientales críticas para los usuarios vulnerables de la vía.

A partir de la aplicación la ficha de ASV y del análisis integrado de los componentes de infraestructura, operación y comportamiento de los usuarios, se procedió a la selección de intersecciones específicas para un análisis más detallado.

Esta selección se fundamentó en la identificación de puntos con mayor nivel de conflicto modal, donde convergen de manera simultánea distintos tipos de usuarios peatones, ciclistas, transporte público, tranvía y vehículos particulares en condiciones geométricas y operativas que incrementan la exposición al riesgo. En este sentido, se priorizaron aquellas intersecciones que presentan mayor

complejidad funcional, elevada interacción entre modos de transporte y evidencia de condiciones críticas de seguridad vial (FHWA, 2021).

Intersección 1, por causa de la intersección con el tranvía, la complejidad de varios modos de transporte y conflictos entre peatones, tranvías y vehículos de motor.

Intersección 3, debido a la alta concentración de accidentes de peatones, la alta densidad de pasos relacionados con la estación de autobuses y la fuerte preferencia, evidenciada por el seguimiento GPS, por los pasos de peatones y ciclistas.

La intersección 4, zona de salida de autobuses de Cuenca, posee problemas críticos debido a las maniobras de vehículos pesados y la carencia o falta de señalización de advertencia y seguridad para los transeúntes. Los datos. Se identificaron dos elementos.

El formato completo de la ficha de Auditoría de Seguridad Vial se presenta en la sección de Anexos.

3.5.2 Formato de aforo peatonal y ciclista

Con el propósito de cuantificar la exposición de usuarios vulnerables dentro del área de estudio, se diseñó un formato de aforo peatonal y ciclista adaptado al enfoque de Auditoría de Seguridad Vial (ASV), orientado a registrar tanto la magnitud de los flujos como los patrones de comportamiento asociados al cruce e interacción con el tránsito vehicular.

El formato fue estructurado en intervalos de 5 minutos, permitiendo capturar la variabilidad temporal de los flujos, así como posibles concentraciones asociadas a ciclos semafóricos, paradas de transporte público y dinámicas operativas del entorno del Terminal Terrestre. El levantamiento incluyó el registro de: número total de peatones por dirección de cruce, número total de ciclistas por trayectoria, identificación de cruces formales e informales (diagonales o fuera del paso peatonal), trayectorias dominantes de desplazamiento, eventos relevantes observados, tales como conflictos peatón-vehículo, maniobras evasivas o situaciones de riesgo (PIARC., 2020).

De manera complementaria, se consideró la identificación de usuarios con mayor nivel de vulnerabilidad (personas con movilidad reducida, adultos mayores o peatones con carga), como insumo cualitativo para el análisis de riesgo, sin constituir una variable principal de clasificación.

La aplicación de los aforos se realizó en puntos previamente seleccionados mediante la integración de tres fuentes de información: análisis de siniestros viales georreferenciados, registros espaciales de movilidad peatonal y ciclista, y observación directa en campo. Como resultado, se priorizó el levantamiento en los tramos 2, 3 y 5, debido a su mayor nivel de circulación peatonal y presencia de conflictos operacionales.

La duración mínima de cada aforo fue de 30 minutos en franjas representativas de operación, ampliable a 60 minutos cuando las condiciones de campo lo permitieron. Este criterio responde al enfoque operativo de una ASV simplificada, orientada a caracterizar la exposición y el comportamiento de los usuarios, más que a la estimación detallada de la demanda (PIARC., 2020).

El principal resultado generado por este instrumento es el indicador de exposición peatonal (peatones/hora), complementado con la identificación de trayectorias críticas y patrones de cruce. Estos elementos se integran posteriormente con el análisis de siniestralidad, velocidad y condiciones físicas del entorno (Flores, 2024).

El formato completo de aforo peatonal y ciclista se presenta en la sección de Anexos.

3.5.3 Matrices de análisis: Hallazgos y evaluación de riesgos

Durante la sistematización y el análisis de la información obtenida en campo, se crearon matrices técnicas específicas para organizar, evaluar y priorizar las condiciones de riesgo encontradas en el área de estudio.

En primer lugar, se estructuró una matriz de hallazgos, cuyo objetivo es registrar de manera ordenada las condiciones físicas, operativas y funcionales detectadas en cada intersección y tramo analizado. Esta matriz integra variables como la localización del hallazgo, descripción técnica, usuario afectado, evidencia fotográfica, referencia normativa y el potencial de daño asociado (FHWA, 2022).

Se creó una matriz de evaluación de riesgos y recomendaciones para convertir los hallazgos en acciones de mejora. La matriz prioriza según el nivel de riesgo, evaluando probabilidad y severidad, conforme a los principios de Auditoría de Seguridad Vial (ASV).

La construcción de ambas matrices se fundamenta en lineamientos establecidos en manuales de seguridad vial y gestión del riesgo, así como en normativa técnica nacional vigente (MTO, RTE INEN).

Estas herramientas vinculan condiciones observadas, riesgos y acciones correctivas para facilitar decisiones que reduzcan los siniestros viales.

Esta tabla convierte los hallazgos en decisiones correctivas utilizando ingeniería vial. Esta estructura garantiza que el informe cumpla con los estándares del enfoque Sistema Seguro, según el cual cada hallazgo debe ser rastreable, desde la identificación del riesgo hasta la acción correctiva prioritaria. Esta tabla sigue la metodología de la Auditoría de seguridad vial (ASR), basada en el Manual de diseño geométrico NEVI-12 y el estándar MOP 200

Los formatos utilizados para ambas matrices se presentan en la sección de anexos del documento.

Tabla 12.
Plantilla de Matriz de hallazgo

MATRIZ DE HALLAZGOS – AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

Nombre del Proyecto: Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca

Equipo Auditor:

No.	Intersección/ Tramo	Hallazgo (Descripción Técnica)	Usuario Afectado	Normativa / Ref. Técnica	Potencial de Daño	Evidencia
-----	---------------------	--------------------------------	------------------	--------------------------	-------------------	-----------

Fuente: Esta tabla sigue la metodología de la Auditoría de seguridad vial (ASR), basada en el Manual de diseño geométrico NEVI-12* y el estándar MOP 2003. Fuente: Elaboración propia adaptado del Manual Nevi.

Tabla 13.
Plantilla de Matriz de riesgos y recomendaciones

MATRIZ DE RIESGOS Y RECOMENDACIONES– AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

Nombre del Proyecto: Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca

Equipo Auditor:

No.	Intersección/ Tramo	Hallazgo (Descripción Técnica)	Recomendación	Priorización (En función del riesgo: Alta - Media - Baja)
-----	---------------------	--------------------------------	---------------	---

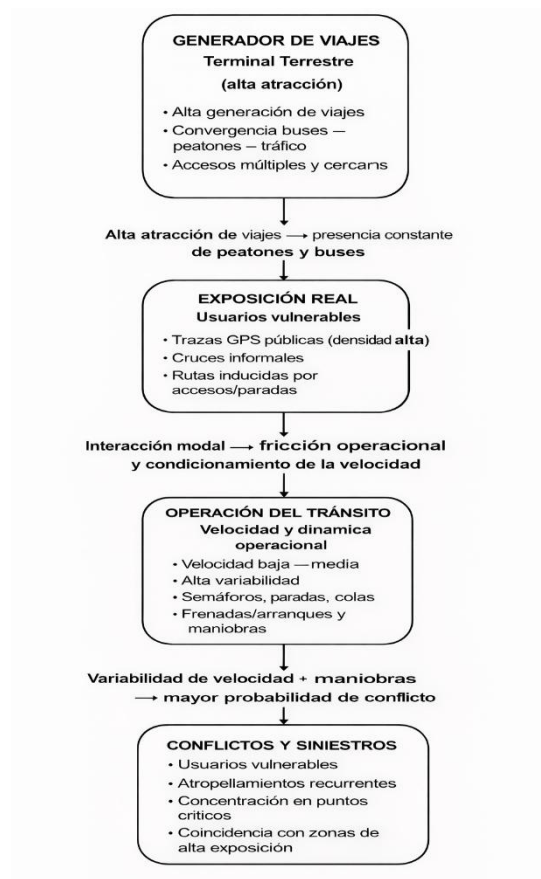
Fuente: Esta tabla sigue la metodología de la Auditoría de seguridad vial (ASR), basada en el Manual de diseño geométrico NEVI-12* y el estándar MOP 2003. Fuente: Elaboración propia adaptado del Manual Nevi.

3.6 Diagrama conceptual del análisis de seguridad vial

Con el fin de integrar los diferentes componentes analizados en la presente investigación, se elaboró un diagrama conceptual que representa la relación entre la exposición de usuarios vulnerables, la velocidad de operación del tránsito y la ocurrencia de siniestros viales en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca. El diagrama muestra que el aumento de viajes en el terminal expone más a usuarios vulnerables, lo que, junto con condiciones variables del tránsito, puede generar conflictos y accidentes viales. Este instrumento ayuda a interpretar resultados y diseñar medidas de intervención, relacionando causas, condiciones operativas y efectos en la seguridad vial.

Figura 11.

Diagrama conceptual de la relación entre exposición, velocidad de operación y siniestros viales en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.



Fuente: *Elaboración propia.*

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización operativa de la zona de estudio

El análisis de la zona de influencia de la terminal de autobuses de Cuenca demuestra que esta infraestructura funciona no sólo como centro de transporte, sino también como principal generador de desplazamientos complejos en la zona norte de la ciudad. La caracterización operativa de este entorno revela un contexto urbano dinámico marcado por la necesidad de una movilidad eficiente para miles de usuarios diarios y por las limitaciones físicas de la infraestructura existente.

El funcionamiento de la terminal se caracteriza por un tráfico inestable, marcado por frenadas bruscas, autobuses que maniobran dentro y fuera de la terminal y la presencia constante de taxis que buscan pasajeros. Esta situación degrada la capacidad vial y crea múltiples puntos de conflicto, donde la prioridad dada al transporte público entra directamente en conflicto con la seguridad de los peatones que intentan acceder a la terminal.

Es en esta interfaz donde la realidad física de la calle no protege a los usuarios más vulnerables, lo que explica los escenarios de tráfico analizados en las siguientes secciones.

4.2 Escenarios de tráfico operacional

La metodología de auditoría de seguridad vial (ASV) requiere comprender la dinámica del tráfico no como estática, sino como una sucesión de escenarios que influyen en la exposición al riesgo. Para este estudio, se definieron y validaron tres categorías de escenarios de tráfico operacional en las cinco intersecciones evaluadas: baja, media y alta.

Esta clasificación se basa en la observación directa, los aforos manuales de tráfico in situ y el análisis de la composición del flujo. Determinar el escenario es crucial porque la gravedad de un defecto de diseño (por ejemplo, una intersección excesivamente larga) es exponencialmente mayor durante los períodos de tráfico intenso que durante los períodos de tráfico ligero.

La siguiente tabla resumen define el escenario operativo dominante en cada intersección durante las horas punta (7:00–9:00 y 17:00–19:00), junto con una descripción detallada del comportamiento del tráfico y el papel funcional de la intersección en la red de movilidad de la terminal.

Tabla 14.
Definición y observación de escenarios operativos por intersección

ID	Intersección	Escenario Dominante (Hora Pico)	Descripción Operativa y Composición del Flujo	Volúmenes Estimados (Veh/15 min)	Rol Funcional en la Red
I-1	Av. España × Seb. Benalcázar	Alto (Arterial)	Flujo vehicular continuo y de alta velocidad. Alta presencia de transporte colectivo urbano e interurbano. Interacción compleja con el Tranvía de Cuenca que cruza la intersección en superficie. Frenadas bruscas frecuentes por priorización peatonal irregular.	350 - 400	Conexión Norte - Sur Principal. Acceso principal al Tranvía.
I-2	Seb. Benalcázar × El Chorro	Alto (Saturado)	Congestión severa debido a la acumulación de buses en acceso y salida del terminal. Alta conflictividad entre buses maniobrando, taxis estacionados y peatones cruzando fuera de la cebrá. Flujo intermitente (Stop & Go).	200 - 250	Acceso Principal Directo al Terminal (Norte).

I-3	El Chorro × Gil Ramírez Dávalos	Alto (Inestable)	Flujo moderado interrumpido constantemente por buses entrando/saliendo de dársenas. Altos volúmenes de peatones provenientes del terminal que cruzan de forma diagonal. Presencia de motociclistas filtrando.	180 - 220	Salida / Acceso Terminal (Sur/Oeste). Zona de alta dinámica comercial.
I-4	Gil Ramírez D. × Chapetones	Medio (Restringido)	Flujo vehicular moderado, pero con alta fricción lateral. Estacionamiento informal de taxis y vehículos particulares invade el carril de circulación. Maniobras de giro amplias desde la Av. Gil Ramírez.	120 - 150	Conexión Lateral Oeste. Alivio de tráfico local.
I-5	Chapetones × Av. España	Alto (Rápido)	Flujo continuo similar a I-1 pero con menos conflicto de buses. Velocidad operativa alta. Alta exposición de peatones que cruzan para acceder a paradas del Tranvía situadas en Av. España. Radios de giro amplios desde Chapetones.	300 - 350	Conexión Norte de retorno. Control de acceso al perímetro.

Elaborado: *Por el autor a partir de aforos manuales de campo y observaciones del ASV, 2026.*

Los resultados del análisis de escenarios operativos evidencian que el escenario alto es predominante en la mayoría de las intersecciones evaluadas (I1, I2, I3 y I5), lo que indica que el área de estudio presenta condiciones de elevada demanda y presión sobre la infraestructura vial, especialmente durante las horas pico.

Este comportamiento refleja un estado de tensión operativa constante, caracterizado por la interacción simultánea de múltiples modos de transporte, incluyendo peatones, transporte público, tranvía y vehículos particulares.

En particular, la Intersección I1 (Av. España × Sebastián de Benalcázar) presenta el mayor nivel de riesgo cinético, debido a la combinación de altos volúmenes de tráfico (350 a 400 vehículos cada 15 minutos) y velocidades operativas elevadas, junto con la presencia del sistema tranviario. Esta condición limita la capacidad de maniobra de los conductores y reduce los márgenes de error, incrementando la probabilidad de siniestros de alta severidad.

4.3 Análisis de la velocidad operativa.

La velocidad operativa, representada estadísticamente por el percentil 85 (V85), es un indicador crucial de la seguridad vial, puesto que corresponde a la velocidad a la que la mayoría de los conductores se sienten cómodos en condiciones de tráfico fluido. Una V85 significativamente superior al límite de velocidad establecido por la velocidad de diseño segura para la zona indica un fallo en el diseño geométrico o la gestión del tráfico.

Para este estudio, se llevó a cabo un estudio de velocidad operativa mediante el método time-lapse en las secciones críticas que conectan las intersecciones evaluadas: Sección A (Av. España – Norte), Sección B (Av. España – Sur), Sección C (Sebastián Benalcázar) y Sección D (Av. Se tomaron múltiples medidas en cada sección para garantizar la representatividad estadística de los datos.

Metodología de medida:

En las secciones sin congestión se utilizó el método del "vehículo flotante" (escenario bajo/medio) y en las secciones congestionadas (escenario alto) se utilizó

el método del tiempo de referencia. Para cada intersección se calculó la velocidad de aproximación (aproximadamente 50 metros antes de la línea de parada) y la velocidad de salida (aproximadamente 50 metros después).

Resultados por sección:

Sección Av. España (Norte Sur): Se obtuvo una velocidad media de 45 km/h y una velocidad de operación V85 de 50 km/h. Este resultado es alarmante, debido a que la calle se encuentra en un entorno urbano denso con numerosas paradas de autobús y tranvía, así como acceso peatonal (ITF, 2021).

El tramo presenta aceleraciones repentinas de hasta 45 km/h seguidas de paradas bruscas. Estas condiciones perjudiciales aumentan la probabilidad de colisiones posteriores y conflictos con ciclistas o peatones que intentan avanzar. La Avenida Gil Ramírez Dávalos, tramo: En este tramo, se ha registrado una velocidad de 35 km/h, lo que corresponde a su función como vía de acceso a la terminal. El tráfico intenso de autobuses reduce la velocidad media del tráfico.

La auditoría de seguridad vial destaca una discrepancia significativa entre la velocidad de referencia (implícita en la señalización de 50 km/h para la Avenida España) y la velocidad tolerable para la seguridad de los usuarios vulnerables de la vía. Según el Manual de Seguridad Vial Urbana MTOP (2021), en una intersección con alta presencia de peatones y ciclistas, la velocidad segura no debería superar los 30 km/h.

Los resultados muestran que, en la práctica, la Avenida España funciona como una vía de alta velocidad (V85 ~50 km/h) en un entorno urbano donde el límite de velocidad debería ser de 30 km/h. Esta discrepancia de 20 km/h es la principal causa de la alta gravedad de los posibles accidentes en las intersecciones de las autopistas I1, I3 y I4. Un impacto a 50 km/h tiene casi tres veces la energía

cinética de un impacto a 30 km/h, superando con creces la tolerancia biomecánica del cuerpo humano y transformando accidentes "moderados" (fracturas simples) en accidentes "críticos" o "catastróficos" (lesiones mortales).

4.4 Análisis de velocidades operativas medidas en campo.

Con el fin de complementar el análisis operativo del tránsito y validar las condiciones observadas en los escenarios definidos, se realizó un levantamiento de velocidades operativas en campo en los tramos viales seleccionados, específicamente en los Tramos 3 y 5 del área de estudio.

La medición se efectuó mediante el método de tiempo de recorrido entre dos puntos de referencia previamente definidos, registrando múltiples observaciones para obtener una muestra representativa del comportamiento vehicular. A partir de estos registros, se calcularon velocidades individuales y se estimaron valores característicos como la velocidad operativa (V85).

Los resultados obtenidos evidencian que las velocidades registradas en ambos tramos superan los valores recomendados para entornos urbanos con alta presencia de usuarios vulnerables, particularmente en zonas cercanas a intersecciones y cruces peatonales. En el Tramo 5, asociado a la Av. España, se identificaron velocidades más elevadas y mayor dispersión, lo que refleja condiciones de flujo continuo y geometría permisiva que favorecen velocidades superiores a las deseadas desde el enfoque de seguridad vial.

En contraste, el Tramo 3 presenta velocidades relativamente menores; sin embargo, mantiene valores que, en combinación con la alta exposición peatonal y la presencia de transporte público, continúan representando un nivel significativo de riesgo.

Estos resultados confirman que la velocidad operativa constituye uno de los principales factores de riesgo en el área de estudio, al reducir el tiempo de reacción de los conductores y aumentar la severidad potencial de los siniestros. La información detallada de las mediciones realizadas se presenta en el Anexo E.

4.5 Identificación de intersecciones críticas.

La integración de los resultados obtenidos a partir de la auditoría ASV, el análisis de escenarios operativos, las mediciones de velocidad y los registros espaciales de movilidad permite identificar un conjunto de intersecciones críticas dentro del área de estudio.

Estas intersecciones se caracterizan por la convergencia de múltiples factores de riesgo, incluyendo altos volúmenes de tráfico, velocidades operativas elevadas, geometrías permisivas y una elevada exposición de usuarios vulnerables.

En particular, las intersecciones I1, I3 e I4 presentan condiciones de conflicto modal significativo, debido a la interacción simultánea entre peatones, transporte público, tranvía y vehículos particulares.

La combinación de estos factores configura escenarios de riesgo sistémico, donde la probabilidad de ocurrencia de siniestros y su severidad potencial se incrementan considerablemente, justificando la necesidad de intervenciones prioritarias en estos puntos.

Las velocidades operativas evidencia diferencias significativas entre los tramos evaluados. En el Tramo 3, la distribución de velocidades presenta una mayor concentración en rangos medios, aunque con valores elevados que alcanzan hasta los 44 km/h, lo que se refleja en un V85 cercano a 40 km/h.

En contraste, el Tramo 5 presenta una mayor dispersión en las velocidades, con valores significativamente más bajos debido a la influencia de semáforos, paradas de transporte público y formación de colas.

Esta diferencia confirma que mientras el Tramo 3 presenta un riesgo asociado a velocidades elevadas, el Tramo 5 presenta un riesgo asociado a la variabilidad operativa y a la complejidad del flujo.

4.6 Exposición y comportamiento de los usuarios.

En seguridad vial, el concepto de exposición se refiere a la frecuencia con la que los usuarios de la vía se enfrentan a situaciones peligrosas. Para complementar los datos sobre el volumen y la velocidad del vehículo, se llevó a cabo un análisis cualitativo de la exposición y comportamiento de los usuarios vulnerables de la vía, utilizando registros GPS disponibles públicamente de la plataforma OpenStreetMap (OSM).

Metodología para el uso de registros de movilidad (OSM):

Además del análisis de la exposición de los usuarios de la vía, se utilizaron rutas GPS disponibles públicamente de la plataforma OpenStreetMap (OSM). Estas rutas corresponden a rutas reales registradas anónimamente por los usuarios de la vía y permiten la identificación de patrones espaciales de tráfico y comportamiento en torno a la estación de autobuses. Este análisis se utilizó con un enfoque cualitativo, sin pretender cuantificar el flujo del tránsito vehicular ni medir velocidades, y sirvió para identificar zonas de alto riesgo para peatones y ciclistas, como un complemento a las observaciones de campo con datos espaciales acerca del comportamiento real de los usuarios viales.

Patrones de comportamiento identificados:

1. Rutas deseadas vs. rutas oficiales: El análisis de las rutas revela una discrepancia significativa entre la infraestructura oficial (aceras y pasos de peatones) y las rutas que los usuarios prefieren intuitivamente. En la intersección de la I1 (Av. España × Seb. Benalcázar), las rutas muestran que muchos peatones comienzan a cruzar en la esquina, cruzando la vía y las vías del tranvía en diagonal para ahorrar tiempo. Este comportamiento, conocido como "paseo en diagonal", niega la ventaja de los semáforos y el alumbrado público, exponiendo al peatón al tráfico que viene de cara. En la intersección de la I2, los registros indican que los peatones cruzan la vía en cualquier punto entre la salida de la terminal y la parada de autobús, ignorando el paso de peatones situado 20 metros más adelante. Esto confirma que la infraestructura peatonal no es suficientemente continua y práctica, lo que obliga a los usuarios a utilizar la vía para obtener la ruta más directa.
2. El análisis cualitativo de trazas espaciales disponibles en OpenStreetMap, implementado con observación de campo, logró que se puedan identificar patrones de circulación ciclista y también la falta de continuidad en infraestructura dedicada.
3. Presencia en las paradas de autobús: La densidad de vías es particularmente alta en las paradas de autobús y en los puntos de acceso a las terminales. Esto confirma que la exposición al riesgo no es uniforme a lo largo de la ruta, sino que se concentra en zonas críticas en las que la interacción entre los autobuses parados (que obstruyen la visibilidad) y los peatones es constante.

Discusión de la presentación:

Los resultados del análisis del comportamiento validan el principio de "dirección" de la teoría de la planificación urbana. La alta exposición observada en estas zonas, combinada con la velocidad de funcionamiento de 50 km/h, crea un escenario de riesgo crítico que requiere intervenciones de seguridad vial.

4.7 Análisis de accidentes de tráfico con usuarios vulnerables de la vía

La base de datos histórica de accidentes sirve como punto de partida para validar la gravedad de los riesgos identificados en la auditoría. Para este estudio, se recopiló y procesó información sobre accidentes de tráfico ocurridos entre 2022 y 2024, aplicando un filtrado espacial basado en la zona de influencia de la estación de autobuses (definida en el capítulo III) y el tipo de usuario de la vía implicado (peatones y ciclistas como prioridad).

Filtrado de datos:

Se excluyeron de la base de datos los accidentes con vehículos a motor implicados y sin víctimas (daños materiales). El análisis se centró en los accidentes con víctimas (lesiones y muertes) y, más concretamente, aquellos en los que la víctima era un usuario vulnerable de la vía.

Tabla 15.

Distribución espacial de los accidentes con usuarios vulnerables de la vía de 2022 a 2024.

Ubicación / Intersección	Total, Siniestros (2022-24)	Tipo de Usuario Vulnerable	Severidad (Lesiones/Muertes)	Tendencia
I-1 Av. España × Seb. Benalcázar	4	3 peatones, 1 Ciclista	2 graves, 2 Leves	Estable
I-2 Seb. Benalcázar × El Chorro	7	6 peatones, 1 Motociclista	4 graves, 3 Leves	En aumento (2024)
I-3 El Chorro × Gil Ramírez D.	5	4 peatones, 1 Ciclista	1 grave, 4 Leves	Estable
Tramo Av. España	3	2 peatones, 1 Motociclista	2 fallecidos, 1 Grave	Alta Severidad

Tramo Gil Ramírez D.	2	2 peatones	2 leves	Baja
TOTAL	21	18 peatones, 3 Ciclistas	3 fallecidos, 9 Graves	Preocupante

Fuente: Especificaciones según el tramo de estudio. Fuente: datos de EMOV EP, 2024, elaborados por el autor.

Como resultado, se determinó concentrar los aforos en:

- Tramo 2, por presentar alta intensidad de circulación peatonal y recurrencia de cruces fuera de los pasos formales.
- Tramo 3, debido a la interacción modal y conflictos observados en las aproximaciones.
- Tramo 5, en el sector de paradas de transporte público y sistema tranviario, donde se registra elevada fricción operacional y cruces frecuentes hacia y desde el Terminal Terrestre.

Estas secciones viales representan áreas de mayor circulación peatonal y mayor complejidad operacional, justificando su priorización dentro del enfoque de Auditoría de Seguridad Vial (ASV).

Análisis de los resultados:

Concentración en el acceso norte (I2): La intersección Sebastián Benalcázar x El Chorro presenta la mayor concentración de accidentes con usuarios vulnerables de la vía (7 incidentes en 3 años). Estos datos corresponden directamente al escenario "Saturado" descrito en la sección 4.2. La alta densidad de autobuses y peatones en un espacio confinado provoca una alta frecuencia de colisiones con peatones, generalmente causadas por maniobras de vehículos (autobuses que dan marcha atrás o giran en U).

Limitaciones de los datos:

Es importante tener en cuenta que los datos oficiales de EMOV EP sólo registran los accidentes notificados. Un número significativo de accidentes menores que implican a peatones o ciclistas, resueltos sin intervención policial, probablemente no se notifican. Por tanto, la base de datos presentada sólo representa una fracción del problema real, que es cualitativamente más grave según las observaciones de campo.

4.8 Integración espacial: registros de movilidad espacial + Accidentes

El verdadero punto fuerte del enfoque ASV radica en su capacidad de correlacionar datos de comportamiento, infraestructura y accidentes en un análisis espacial integrado. Esta sección presenta la interpretación del mapa resultante, superponiendo los puntos de accidente (Tabla 4.2), los datos de los registros especiales de movilidad GPS de los usuarios (sección 4.4) y los puntos de conflicto identificados en las fichas de datos del terreno.

Análisis crítico de la zona:

Zona Av. España x Sebastián Benalcázar (I1):

Mapa: Observe una alta densidad de pasos en diagonal desde el ángulo noroeste hasta la parada de autobús.

Accidentes: Las ubicaciones de los accidentes se encuentran precisamente en el centro de esta diagonal, en las vías del tranvía.

Integración: El mapa confirma que los accidentes se produjeron cuando los usuarios dieron un paso inseguro y desprotegido. La infraestructura (pasos peatonales) existe, pero no corresponde a la ruta habitual de los usuarios. La intersección visual de los cruces con las vías del tranvía constituye el principal factor de riesgo.

Sebastián Benalcázar × El Chorro (E2):

Mapa: Las vías de vehículos rodean casi completamente el paso de peatones (borde de la acera). Los peatones se reparten por la calzada para evitar los vehículos.

Accidentes: Las pasarelas peatonales se concentran a lo largo del borde del carril bus y no dan acceso a la terminal de autobuses.

Integración: La imagen revela un flujo de tráfico caótico. No existe una separación clara entre el carril bus y la parada de autobús. Los accidentes se producen en la intersección física entre el radio de giro del autobús y la zona de servicio de la parada de autobús. Este mapa confirma visualmente la necesidad de reorganizar el carril y crear zonas de refugio separadas.

Av. España × Chapetones (E5):

Mapa: Carriles rápidos (carriles exteriores) y pasos de peatones que circulan longitudinalmente.

Conclusiones del análisis espacial:

La integración de los mapas evidencia que los accidentes no son eventos aleatorios, sino el resultado matemático de la superposición de tres variables:

1. Ruta prevista (Trayectorias): Donde pretende ir el usuario
2. Operación de la vía (Física): Donde circulan los vehículos implicados en acumulaciones de médula ósea
3. Infraestructura insuficiente (Espacio): Falta de separación física entre ítems 1 y 2.

Se observa una correlación espacial, cuando un usuario vulnerable de la vía cruza cerca de un vehículo de alta velocidad sin precaución, se registra un accidente. Esta observación espacial refuta cualquier afirmación de que los

accidentes en la vía sean exclusivamente por la falta de educación del ciudadano promedio. Resulta que un buen diseño vial también es fundamental para una correcta interacción entre distintas maneras de transporte sobre la vía.

4.9 Síntesis causal de los riesgos viarios

1. El análisis realizado a lo largo de este capítulo establece una síntesis causal que explica, de forma lógica y secuencial, los riesgos y accidentes que se producen en las inmediaciones de la autopista. Esta síntesis es fundamental para el diagrama causal de seguridad vial desarrollado para este estudio, que vincula la causa raíz (generadores) con los efectos finales (accidentes).

2. Las maniobras del conductor en las zonas I2 y I3 son respuestas operacionales permitidas por la ausencia de zonas de aparcamiento separadas."

3. Siniestros (Quiebra del Sistema): Cuando la alta exposición se encuentra con una operación a velocidad inadecuada y sin separación física, el sistema de seguridad colapsa. El fallo humano (peatón cruzando en diagonal o conductor no cediendo el paso) es inevitable en este entorno. Al no haber redundancias de seguridad (refugios, LPI, semáforos exclusivos), este error se traduce directamente en un evento de lesión o muerte.

Interpretación de los diagramas de señalética vial:

La discusión de este diagrama revela que no se puede atacar el problema únicamente desde el fin de la cadena (sancionando al conductor o educando al peatón). Las intervenciones deben realizarse en las etapas de Exposición y Operación (Chimba & Therezia).

En la etapa de Exposición: Se debe segregar modos (Ciclovía protegida, Pasarelas peatonales, Bahías exclusivas para buses) para que ni siquiera exista la posibilidad física de contacto.

En la etapa de Operación: Se debe intervenir la geometría para reducir la V85 (Narrowing, Orejas de acera) y gestionar el tiempo (Semaforización inteligente) para que el error humano no tenga consecuencias graves.

Esta síntesis causal justifica las prioridades de intervención que se desarrollarán en, transformando las observaciones de campo y el análisis de datos en un plan de acción coherente con el Enfoque de Sistemas Seguros. El entorno del Terminal Terrestre de Cuenca requiere una preconcepción que ponga al usuario vulnerable en el centro del diseño, eliminando los conflictos espaciales que han generado los siniestros históricamente reportados y validados en estos capítulos.

El diagnóstico urbano y operativo previo (MTOPE, 2021) sirve como referencia contextual para comprender la escala del flujo, demostrando que la estación de autobuses opera cerca de su capacidad nominal máxima, gestionando importantes volúmenes de transporte interprovincial y urbano, así como tráfico de peatones.

La geometría y anchura favorecen las altas velocidades, incompatibles con el flujo de peatones generado por las paradas de autobús y el acceso peatonal a la terminal. Mientras, la avenida Gil Ramírez Dávalos y la calle El Chorro sirven como vías de acceso y rutas directas a los andenes de la terminal. El funcionamiento de la terminal se caracteriza por un tráfico inestable, marcado por frenadas bruscas, autobuses que entran y salen de la terminal y la presencia constante de taxis que solicitan pasajeros.

La ausencia de un plan de tráfico organizado que separe a los vehículos pesados del tráfico local y peatonal es la principal deficiencia estructural que explica la variabilidad significativa en los resultados de seguridad observados. La metodología de análisis se basa en la Guía Técnica del BID para la Aplicación de Auditorías de Seguridad Vial y la legislación nacional vigente (MTOPE, 2021).

Esta intersección presenta la mayor complejidad multimodal de toda el área de estudio. La convergencia del tranvía de Cuenca, diversas líneas de transporte público urbano e interprovincial, el tráfico de vehículos y un flujo importante de peatones crea condiciones de riesgo alto y persistente.

Según la RTE INEN 004-2:2011, las marcas viarias horizontales deben tener un nivel mínimo de retrorreflexión para garantizar su visibilidad durante toda su vida útil.

La contaminación visual observada en la matriz de Hallazgos (H-I1-08) constituye una distracción que puede conducir a lo que la literatura especializada llama "ceguera por falta de atención". La concentración de numerosos paneles publicitarios verticales en una sola ubicación, combinada con la presencia de grandes pantallas LED, capta la atención del conductor en un momento crítico (acercándose a una intersección). Esta observación está relacionada con las normativas municipales relativas a la publicidad exterior, que no parecen aplicarse rigurosamente en la zona estudiada.

4.10 Análisis de la geometría de la vía y el tráfico

Los resultados en cuanto a la velocidad del tráfico revelan una significativa discrepancia entre las velocidades reales y las velocidades de seguridad recomendadas en zonas con un tráfico elevado de peatones. En la avenida España, la velocidad del V85, a 50 km/h, supera la velocidad de seguridad recomendada de 30 km/h en 20 km/h. Esta contradicción entre el mensaje transmitido por el proyecto y su función operativa constituye una falla sistémica que explica muchos de los riesgos identificados.

Los grandes radios de curvatura observados en el informe de la matriz de hallazgos (H-I1-07) permiten que los vehículos den giros a velocidades

incompatibles con la presencia de peatones. Según las recomendaciones de planificación urbana (NACTO, 2020), (NEVI-12, 2013), los radios de curvatura en las intersecciones urbanas con un tráfico elevado de peatones deberían ser pequeños para obligar a los vehículos a reducir la velocidad durante las maniobras. El proyecto actual prioriza el flujo de tráfico motorizado en detrimento de la seguridad de los peatones.

4.11 Resumen de resultados

La aplicación sistemática de la metodología de auditoría de seguridad vial identificó 35 puntos críticos distribuidos en 5 intersecciones y 5 tramos de vía. De estos puntos, 8 se clasificaron como riesgos críticos, 15 como riesgos altos, 8 como riesgos medios y 4 como riesgos bajos. La concentración de zonas críticas y de alto riesgo en las intersecciones I-1 y I-2 confirma que éstos son los puntos más peligrosos para los usuarios vulnerables de la vía (EMOV.EP, 2024).

El análisis revela un entorno hostil para la micro movilidad. Esta infraestructura responde a un modelo de movilidad centrado en el vehículo, donde la intersección de las estaciones de tranvía con vehículos privados pesados se produce sin separación física ni medidas de pacificación del tráfico, lo que constituye un grave riesgo sistémico. Los hallazgos relativos a las intersecciones en nodos críticos revelan patrones de riesgo muy significativos. La intersección tres destaca por el conflicto operativo entre los autobuses urbanos y los peatones, mientras que la intersección 4, muestra ganancias de eficiencia en la infraestructura temporal, con hallazgos positivos y no estandarizados, especialmente en lo que se refiere a la conectividad y la continuidad en ciertos tramos (ITM, 2018).

Tabla 16.
Matriz de hallazgos fundamental

Hallazgo ID Consolidado	Descripción Técnica del Riesgo	Usuario Afectado	Potencial de Daño	Ubicación Específica
I- 01 Invasión de Paso Cebra por Buses (I3)	Los buses urbanos que ingresan a la estación desde Av. Gil Ramírez Dávalos realizan la maniobra girando sobre la marca del paso peatonal ("pisando la línea"), generando conflicto directo y punto ciego sobre el peatón.	Peatón	CRÍTICO (Atropellamiento)	Intersección 3 (Ingreso buses urbanos)
I- 02 Infraestructura Peatonal Obstruida (I4)	Uso de cintas de "Peligro" y precintos como barrera física temporal en la salida de buses, lo cual no constituye una protección real y daña la infraestructura peatonal existente.	Peatón	ALTO (Caída / Confusión)	Intersección 4 (Salida buses)

I- Deficiencia en 03 Señalización y Visibilidad (I5)	Mala señalización Todos vertical y horizontal en la zona de salida de Av. España y Calle Chapetones. Las señales no son visibles adecuadamente, generando confusión en la prioridad de paso.		MEDIO (Maniobras erráticas)	Intersección 5 (Salida Av. España)
I- Complejidad 04 Multimodal y Tranvía (I1)	Alta interacción de modos (Tranvía, Buses, Autos) en cruces múltiples. Falta de sincronización y espacios protegidos para el cruce seguro de peatones entre flujos.	Peatón / Ciclista	ALTO (Atropello / Colisión)	Intersección 1
I- Falta de 05 Infraestructura Ciclista	Ausencia de carriles exclusivos o zonas de espera (bike boxes), obligando a los ciclistas a maniobras diagonales peligrosas entre el flujo de buses y vehículos.	Ciclista	ALTO (Atrapamiento / Alcance)	I1, I2, I3

T- Calle Chapetones 01 como Parqueadero	Calle usada para estacionamiento y entregas de encomiendas, obligando maniobras en sentido contrario (vía de hecho doble).	Peatón/Conductor	ALTO	Tramo 4
T- Parterre sin 02Cerramiento	Parterre de Av. Gil Ramírez sin cerco, facilitando cruces informales a mitad de cuadra. Se requiere cruce intermedio.	Peatón	ALTO	Tramo 3
T- Riesgos para 03PMR (Discapacitados)	Presencia de "trampas" (rejillas inadecuadas) y falta de pavimento podotáctil para ciegos y sillas de ruedas.	PMR	CRÍTICO	Tramo 2
T- Cruces 04Diagonales y Caos	Debido al estacionamiento, los peatones hacen cruces diagonales indebidos por toda la calzada sin respetar pasos formales.	Peatón	ALTO	Tramo 4

T- Alta Velocidad y 05 "Vuelta Cocha"	Av. España es la de mayor riesgo. Salida de taxis requiere maniobra de retorno compleja que choca con el flujo principal rápido.	Todos	CRÍTICO	Tramo 5
--	---	-------	---------	---------

Nota. Existe conflicto entre buses y peatones. Fuente elaboración propia.

Tabla 17.
Matriz de riesgos críticos

Riesgos ID	Descripción Técnica del Riesgo	Usuario Afectado	Potencial de Daño	Ubicación Específica
T- 01 Uso Indebido de Calzada como Parqueadero (T4)	La calle Chapetones y zonas de entregas de encomiendas se utilizan como estacionamiento y zona de carga, obligando a los vehículos a maniobrar en sentido contrario o invadir carriles opuestos, funcionando como vía de doble sentido no reglamentada.	Peatón / Conductor	ALTO (Colisión frontal / Lateral)	Tramo 4 (Calle Chapetones / Encomiendas)
T- 02 Falta de Contención en Parterre (T3)	El parterre central de la Av. Gil Ramírez Dávalos no cuenta con cerramiento adecuado, lo que facilita cruces informales a mitad de cuadra (jaywalking). Se requiere un cruce peatonal intermedio.	Peatón	ALTO (Atropello en zona rápida)	Tramo 3 (Av. Gil Ramírez)

T- Riesgos para 03 Personas con Discapacidad (T2)	Presencia de "trampas" para personas discapacitadas (rejillas inadecuadas) y ausencia de pavimento podotáctil en aceras y cruces, afectando específicamente a usuarios de silla de ruedas y ciegos.	PMR	CRÍTICO (Caída / Imposibilidad de cruce)	Tramo 2 (Entorno Terminal)
T- Cruces 04 Diagonales y Falta de Orden (T4)	Debido al caos en el estacionamiento y entrega de paquetes, los peatones realizan cruces diagonales indebidos por toda la calzada, sin respetar pasos formales.	Peatón	ALTO (Atropello múltiple)	Tramo 4
T- Alta Velocidad 05 y Maniobras de Taxis (T5)	La Avenida España presenta el mayor número de hallazgos. La salida del parqueadero de taxis requiere una maniobra de retorno compleja ("vuelta cocha") que genera conflictos con el flujo principal de alta velocidad.	Todos	CRÍTICO (Choque de alta energía)	Tramo 5 (Av. España)

ID Hallazgo Consolidado	Descripción Técnica del Riesgo (Detalle específico)	Usuario	Potencial	Ubicación
I- Invasión de Paso Cebra Buses 01	Los buses urbanos poringresan a la estación desde Av. Gil Ramírez Dávalos girando sobre la marca del paso peatonal ("pisando la línea"), generando punto ciego directo sobre el peatón.	Peatón	CRÍTICO	Intersección 3
I- Infraestructura Peatonal Obstruida 02	Uso de cintas de "Peligro" y precintos como barrera temporal en la salida de buses, lo cual no es protección real y daña la infraestructura.	Peatón	ALTO	Intersección 4
I- Mala Señalización y Visibilidad 03	Señales verticales y horizontales deficientes en la salida de Av. España y Calle Chapetones; no son visibles, generando confusión en la prioridad.	Todos	MEDIO	Intersección 5

I- Complejidad 04 Multimodal	Interacción Tranvía/Buses/Autos sin espacios protegidos; cruces múltiples sin sincronización.	Peatón/Ciclista	ALTO	Intersección 1
I- Falta de 05 Infraestructura Ciclista	Ausencia de carriles exclusivos; ciclistas obligados a maniobras diagonales peligrosas entre flujos.	Ciclista	ALTO	11, 12, 13

Nota. Predomina la invasión de espacio público por la falta de controles seguros. Fuente elaboración propia.

Tabla 18.

Matriz de recomendaciones y medidas de mitigación urgentes.

ID	Medida Propuesta	Mitiga el Hallazgo	Descripción Técnica de la Intervención	Prioridad / Plazo
M-01	Cruce Peatonal Elevado (Raised Crossing)	I-01, I-05 (Velocidad / Conflicto bus)	Elevar la cota del paso cebra al nivel de la acera en la Intersección 3 y 5. Esto fuerza la reducción de velocidad de los buses al girar y prioriza visualmente al peatón.	Crítica / Corto Plazo

M-02	Rejillas Transversales y Pavimento Táctil	T-03 (Riesgos PMR)	Reemplazar las rejillas de drenaje de ranuras paralelas por rejillas de malla en Tramo 2. Instalar baldosas podotáctiles en todas las esquinas.	Alta / Corto Plazo
M-03	Canalización Rígida con Bolardos en Parterre	T-02 (Cruces informales)	Instalar bolardos o bordillos bajos en el parterre central del Tramo 3 para impedir cruces informales y guiar a los peatones hacia pasos cebra formales.	Media / Mediano Plazo
M-04	Regularización de Zona de Carga (T4)	T-01, T-04 (Calle Chapetones)	Delimitar con señalización horizontal y vertical una zona exclusiva de carga/descarga fuera de la calzada de circulación para evitar la operación de doble sentido no reglamentado.	Alta / Mediano Plazo
M-05	Implementación de "Bike Boxes"	I-05 (Ciclistas)	Delimitar zonas de espera para Bicicletas al frente de la línea de detención en intersecciones semaforizadas para mejorar su visibilidad.	Media / Corto Plazo

Nota. Los espacios no son inclusivos para usuarios de capacidades especiales.

Fuente elaboración propia.

El problema fundamental radica en la invasión del espacio público y la falta de dispositivos físicos que permitan cruzar de forma segura y desarrollar una iluminación adecuada. Algunas zonas presentan problemas críticos de iluminación; véase la metodología. Para fomentar la discusión y el análisis de riesgos, los resultados muestran que el riesgo no está aislado, sino sistémico, y proviene de todos los errores, tanto de los últimos 10 años como de la gestión. La velocidad y la tolerancia se analizaron mecánicamente en las tablas de resultados y recomendaciones mencionadas anteriormente (BID, 2020).

La geometría actual de la vía, en particular sus grandes radios de giro, hacen que las velocidades de tráfico superiores a 50 km/h en la Avenida de España y sus principales vías de acceso sean un peligro para los peatones. En consecuencia, la velocidad y la energía cinética disipada aumentan proporcionalmente al cuadrado de la velocidad. Una colisión a 50 km/h con un peatón tiene una tasa de mortalidad de aproximadamente el 85%. Sin embargo, a 30 km/h, esta tasa disminuye aproximadamente un 1% debido a la ausencia de medidas de calma del tráfico en la vía actual, como puentes o reducciones de carriles.

Esto viola el principio de tolerancia biomecánica en los sistemas de seguridad vial, puesto que los errores simples pueden tener consecuencias fatales. Esto demuestra un error en la planificación multimodal. Esto viola el principio de tolerancia biomecánica en los sistemas de seguridad vial, puesto que los errores simples pueden tener consecuencias fatales. Esto demuestra un error en la planificación multimodal. En las intersecciones 1 y CE 1, se observa que los autobuses invaden el carril peatonal en las intersecciones con la Avenida España, lo que demuestra una falta de planificación del transporte pesado en las zonas urbanas (EMOV.EP, 2024).

Este tráfico de autobuses tiene prioridad sobre la seguridad de los peatones, exponiéndolos a riesgos cuando ceden el paso o cuando están expuestos a puntos ciegos. Esto viola los principios de responsabilidad compartida en el diseño de infraestructuras, que debería proteger al usuario más vulnerable, en este caso al peatón, independientemente de su comportamiento. independientemente del comportamiento de los peatones, la accesibilidad, la equidad, los resultados, como los obstáculos presentes en este tramo, muestran que el espacio público no es inclusivo.

La falta de pavimento podo táctil y los obstáculos en las aceras obligan a las personas con discapacidad a realizar maniobras peligrosas, como salir de la calzada. La movilidad urbana agrava las desigualdades y amenaza las regulaciones relativas a la visibilidad universal (Propuesta de investigación RTE INEN 2266) (INEN, 2025).

Para garantizar que los resultados reflejen con precisión la realidad operativa de la terminal terrestre, se triangulan los datos GPS, estudios fotográficos e imágenes de satélite. Aquello permite corregir inconsistencias, como las trayectorias reales de los autobuses a la tercera transición, que obstruyen el paso de peatones; el uso inadecuado de la calle Chapetones como zona designada; el funcionamiento de estas zonas de transición como calles de doble sentido; y la configuración de la salida de taxis en la avenida España. Se consolida los datos en matrices para optimizar la presentación de los resultados.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La evaluación en campo mostró que la infraestructura vial entorno a la Terminal de Cuenca no cumple los estándares de seguridad para los usuarios vulnerables de la vía. Las veredas poseen obstáculos físicos que reducen el ancho libre por debajo del mínimo de 1,80 m que se rige por la normativa INEN 2243. La carencia de rampas de acceso y pavimentación táctil para no videntes, en la mayoría de las intersecciones constituye una falla de los estándares de accesibilidad. No hay infraestructura ciclista en la zona evaluada, lo que obliga a los ciclistas a recorrer la calzada compartida con vehículos a motor.

Los riesgos encontrados con la matriz de Auditoría de Seguridad Vial (ASV) evidencian que los factores más críticos son la velocidad operativa V85 de 50 km/h en la Avenida España, que supera el límite permisible de 30 km/h junto con la existencia de pasos peatonales de ancho superior a 12 metros sin zonas de seguridad intermedias; y la acumulación de buses en los pasos peatonales cuando se realizan las entrada y salida de la terminal, lo que es un problema crítico. La mayoría de los hallazgos son de alto o crítico riesgo, lo que resulta en una alta posibilidad de accidentes. La geometría de la vía, con sus grandes radios de curvatura, incentivan velocidades no compatibles con la presencia de usuarios vulnerables de la vía.

Las medidas de mitigación propuestas atacan a los riesgos identificados y se rigen en el enfoque de Sistemas Seguros y los Manuales de Diseño de Vías Seguras de MTOP. En el corto plazo, los pasos peatonales tienen que volver a ser pintados con material termoplástico y debe implementarse la Fase Inicial para Peatones PIP, además debe haber semáforos en las intersecciones. En el mediano

plazo, se deberían construir zonas intermedias de peatonales en las intersecciones superiores a 12 metros de ancho y disminuir el radio de giro aumentando el ancho de la calzada. La implementación de bordillos es fundamental. Una solución a largo plazo es realizar una red de carriles de Bicicletas protegido y aumentar la altura de los pasos de peatones críticos como, por ejemplo, en aceras altas para reducir la cantidad de accidentes dentro del entorno del presente estudio.

Recomendaciones:

Institucionalización del seguimiento operativo: Se recomienda que EMOV EP establezca un protocolo para el seguimiento periódico (semestral) de las variables operativas evaluadas en este estudio en las 5 intersecciones críticas. Dado que el estado actual representa una instantánea en el tiempo, la variabilidad del tráfico en torno a la terminal requiere un seguimiento continuo para detectar nuevos puntos de congestión o velocidades inusuales.

Priorizar la implementación de medidas clasificadas como riesgo crítico, en particular las implementadas en los pasos peatonales de la intersección número 3, a fin de resolver el problema de obstrucción del paso de peatones. Establecer un plan de aparcamiento y carga o descarga para las calles estrechas del Tramo 4, que actualmente dificultan el uso de la zona de bajada, para mejorar el flujo de tráfico y garantizar la seguridad de los peatones.

Estos proyectos deberían priorizarse en el presupuesto anual de obras debido a su nivel de riesgo grave, se debe realizar una calibración inteligente de semáforos, es aconsejable que los semáforos en las intersecciones de las autopistas I1, I3 e I5 se programen para incluir un intervalo de aviso peatonal (PAI) de 3 a 5 segundos, garantizando la visibilidad peatonal antes de que los vehículos empiecen a girar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO. (2024). *Highway Safety Manual (2nd ed.)*. American Association of State Highway and Transportation Officials. AASHTO.
- Anis, M. S. (2025). Pedestrian crash causation analysis near bus stops: Insights from random parameters Negative Binomial–Lindley model. *Accident Analysis & Prevention*, 220(10813), 14-29.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2025.108137>
- ANT. (11 de 8 de 2024). *Agencia Nacional de Tránsito*. GOB.ec:
<https://www.gob.ec/ant>
- ASV. (2018). *MANUAL DE AUDITORÍAS*. México: Subsecretaría de Infraestructura.
- ATM. (8 de Diciembre de 2023). *Empresa Pública Municipal de Movilidad*. Agencia de Tránsito Municipal: <https://www.atm.gob.ec/>
- BID. (2020). *Guía técnica para la aplicación de auditorías de seguridad vial en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo & LanammeUCR.
- Burbano, L. A. (2025). *Análisis de la infraestructura de la ciclovía y su impacto en la sostenibilidad Paseo Tres de Noviembre, entre Av. de Los Cerezos y Huaynacapac Cuenca-Azuay*. Universidad Católica de Cuenca.
- Chimba, D., & Therezia, M. (s.f.). *Analytical Assessment of Pedestrian Crashes on Low-Speed Corridors*.
- Dipanjan, M., & MITRA, S. (2021). *Impact of Road Infrastructure, Traffic Operations and Pedestrian Crossing Behavior on Fatal Pedestrian Crashes at Urban*

Signalized Intersections. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies.

EMOV.EP. (15 de diciembre de 2024). *TRANSPARENCIA. EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA*. EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CUENCA:
<https://www.emov.gob.ec/transparencia/2023-2/>

Espinoza, M. P. (2023). *Evaluación de la seguridad de la vía Cuenca-Girón-Pasaje, tramo entre los cantones Cuenca y Girón, mediante el Programa Internacional de Evaluación de Carreteras IRAP*. Universidad de Cuenca.

FHWA. (2021). *Leading Pedestrian Intervals (LPI)*. Technical Brief. FHWA.
<https://doi.org/Federal Highway Administration>

FHWA. (2022). *Proven Safety Countermeasures: 2022 Update*. Federal Highway Administration.

Flores, E. M. (2024). Hacia una movilidad sostenible: Metodología de evaluación para la incorporación de carriles de bicicleta en la infraestructura vial de Cuenca. *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, 7(1), 20-39.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ns.01.13.02>

García, R. Y. (2021). Uso del modelo iRAP para evaluar la seguridad vial en carreteras de dos carriles en Ecuador. *Ciencia Ingenierías y Aplicaciones*, 4(1), 7-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.22206/cyap.2021.v4i1.pp7-23>

- Gómez, F. T. (2024). *Urban Speed Management and Vulnerable Road Users*. Journal of Transportation Safety.
- ICP. (2021). *Manual de seguridad vial urbana de Ecuador*. Instituto ICP.
- IDAE. (2 de 09 de 2025). *La pirámide de la movilidad urbana*. idae-ec: <https://www.idae.es/movilidad-sostenible/la-piramide-de-la-movilidad-urbana>
- IDB . (15 de diciembre de 2020). *IDB Lanamme UCR*. Universidad de Costa Rica: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/>
- INEC. (2024)). *Estadísticas de Transporte: Siniestros de Tránsito I Trimestre*. INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2024/i_trimestre/2024_RESULTADOS_SINIESTROS_IT.pdf
- INEN. (20 de diciembre de 2025). *Servicio Ecuatoriano de Normalización*. Buscador de Normas INEN: <https://www.normalizacion.gob.ec/>
- iRAP. (2023). *iRAP analysis of WHO Global Road Safety Report 2023: The need for investment in safer roads and safer speeds*. International Road Assessment Programme.
- iRAP, A. d. (2024). *Auditoría de seguridad vial mediante la metodología iRAP en la Av. Las Américas tramo comprendido entre el redondel Simón Bolívar y el intercambiador del control sur de la ciudad de Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana.
- ITE. (2021). *Traffic Control Devices Handbook*. Institute of Transportation Engineers.

- ITF. (9 de diciembre de 2021). *Perspectivas del transporte de la ITF para 2021*. Foro Internacional de Transporte: <https://www.itf-oecd.org/itf-transport-outlook-2021>
- ITM. (15 de diciembre de 2018). *Matriz de evaluación de riesgos*. ITM Platform: <https://www.itmplatform.com/es/recursos/matriz-de-evaluacion-de-riesgos/>
- Izurieta, P., Delgado, V. S., & Manobanda, M. S. (2024). Análisis de intervenciones de Seguridad Vial para reducir accidentes de tránsito en. *Revista Tecnológica ESPOL - RTE*, 36(2), 112-134. <https://doi.org/https://doi.org/10.37815/rte.v36n2.1182>
- Juraj Leonard Vertlberg, Marko Švajda, Marijan Jakovljević, & Marko Ševrović. (2024). Operating Vehicles' Speed Prediction Models. *Promet-Traffic & Transportation*, 36(3), 383-398. <https://doi.org/10.7307/ptt.v36i3.543>
- Kuan, Y. C. (2025). Cyclists' mobility and subjective safety in shared urban spaces - a simulator study. *Transportation Research part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 115(103321). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.07.031>
- Leah, S., Hannah, N. B.-C., Sheldon, F. G., Tong, X., Nancy, M. W., & Jeffrey P, M. (2021). Roadway safety, design & equity: A paradigm shift. *Journal of Transport & Health*, 23(101260). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101260>
- Libi, F., Yu, Z., Qiyi, C., & Yangjian, H. (2025). Behavioral characteristics of bidireccional pedestrian-e-bike mixed flow at a signalized crosswalk: An experimental study. *Travel Behaviour and Society*, 100897(38), 100897. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2024.100897>

- Maygua, R. W. (2023). *Uso del modelo iRAP para la evaluación de seguridad vial y propuesta de mejoras de bajo costo en el tramo Valladolid-Palanda (Zamora Chinchipe, Ecuador) / Wilman Andrés Maygua Roldán*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Meridional. (14 de septiembre de 2021). *CICLOVÍA DE CUENCA: IMPACTOS AMBIENTALES*. Voces: <https://vocesazuayas.com/ciclovia-de-cuenca-impactos-ambientales/>
- Modelling pedestrian safety at urban intersections using user perception. (2022). *Accident Analysis & Prevention*, 180(106912). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106912>
- MTOP, M. d. (2021). *Libro A Norma para estudios y diseños viales. Ministerio de Transporte y Obras Públicas Del Ecuador, Volumen 2A, 1–382*. Quito. Libro A Norma para estudios y diseños viales. Ministerio de Transporte y Obras Públicas Del Ecuador, Volumen 2A, 1–382.
- NACTO. (21 de diciembre de 2020). *Guía de diseño de calles urbanas*. Asociación Nacional de funcionarios de Transporte Urbano: https://nacto-org.translate.google.com/publication/urban-street-design-guide/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- NACTO. (2021). *Designing for All Ages & Abilities: Contextual Guidance for High-Comfort Bicycle Facilities*. NACTO.
- Nasrin, N., Emre, T., & Ilir, B. (2025). *Crash Type-Specific Modeling for Pedestrian Safety: Leveraging Machine Learning for Targeted Interventions*. University of Florida.

- NEC-15. (2015). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NEC-SE-AC. (2015). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- NEVI-12. (2013). *Norma Ecuatoriana Vial*. MTOP.
- NHTSA. (2 de marzo de 2022). *Anuncia Estadísticas de Choques de Tráfico de 2020*. Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA) del Departamento de Transporte de los Estados Unidos An icon that symbolizes the United States Department of Transportation logo.: <https://www.nhtsa.gov/es/press-releases/2020-traffic-crash-data-fatalities>
- Niaz, M., Baral, A. A., & Moshiur, R. (2020). Exploring the factors influencing pedestrian- vehicle crash severity in Dhaka, Bangladesh. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 3(27), 300-307. <https://doi.org/10.1080/17457300.2020.1774618>
- NTSB. (2020). *Pedestrian and Bicyclist Safety Report*. National Transportation Safety Board.
- OISEVI. (2022). *Informe Iberoamericano de Seguridad Vial*. Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial. OISEVI.
- OMS. (3 de diciembre de 2023). *En el informe sobre los resultados de la OMS de 2023 se muestran notables logros en materia de salud y se hace un llamamiento a favor de un impulso concertado hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/07-05-2024-who-results-report-2023->

shows-notable-health-achievements-and-calls-for-concerted-drive-toward-sustainable-development-goals

ONU. (2023). *Sustainable Development Goals – Progress Report*. United Nations.

OPS. (1 de diciembre de 2023). *Documentos Seguridad vial*. Organización Panamericana de la Salud:
<https://www.paho.org/es/documents/temas/seguridad-vial>

PIARC. (2020). *Road Safety Manual: Implementing Safe System Strategies*. World Road Association.

PMEP. (2015). *Plan de movilidad y espacios públicos*. Cuenca: GAD de Cuenca.

Roldán, M. G. (2019). Análisis multicriterio para la selección de sistemas de riego en zonas áridas. *Revista Ciencias Agrarias*, 8(2), 5-15.

Scarano, A., et al. (2023). *Systematic literature review of 10 years of cyclist safety research*. Safety Science.

Tiwari, G. &. (2022). *Pedestrian safety in developing cities: A review*. Journal of Urban Mobility.

UTPL. (22 de agosto de 2022). *UTPL aporta a la prevención de siniestros de tránsito con innovador aplicativo*. noticias.utpl.edu. e: <https://noticias.utpl.edu.ec/utpl-ayuda-a-la-prevencion-de-siniestros-de-transito-con-innovador-aplicativo>

UTPL. (23 de 04 de 2024). *SINIESTRALIDAD A NIVEL NACIONAL*. arcgis.com/:
<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/d55a6f7082ea4fb293e2c45899077591>

Vizuite, J. (2022). *Diseño de facilidades Peatonales para cruces en vías urbanas caso de estudio Av. República y calle la Pradera, Distrito Metropolitano de Quito*. PUCE.

Zambrano, P. M., Barberán-Palacio, S. M., & García-Vinces, J. J. (16 de 10 de 2023). *Factores de riesgo en seguridad vial: caso de intersección 15 de abril y Miguel H*. [http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es: 10.23857/pc.v8i10.6149](http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es:10.23857/pc.v8i10.6149)

ZAMBRANO, V. J. (2024). *Auditoria de seguridad vial para disminuir siniestros de tránsito en la vía Chone–Flavio Alfaro, período*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

ANEXOS

ANEXO A. MARCO NORMATIVO Y CRITERIOS TÉCNICOS.

A.1 Normativa para infraestructura peatonal

Las normas técnicas específicas que deben cumplir los elementos de la infraestructura peatonal, conforme al Manual de Seguridad Vial Urbana del MTOP (2021) y la norma NTE INEN 2243:2009, establecen los siguientes criterios:

Aceras:

Las aceras deben organizarse en tres zonas funcionales:

- Zona de fachada: mínimo 0,60 m
- Zona de circulación: mínimo 1,80 m
- Zona de mobiliario urbano

Pavimento:

Debe ser firme, estable, antideslizante y libre de irregularidades.

Coefficiente de fricción:

- $\geq 0,6$ en seco
- $\geq 0,5$ en húmedo

Pendientes:

- Longitudinal máxima: 8%
- Transversal máxima: 2% (para drenaje)

Rampas:

- Conexión adecuada entre acera y calzada
- Diseño que evite acumulación de agua
- Cumplimiento de accesibilidad universal

A.2 Normativa para pasos peatonales y señalización

Señalización horizontal:

- Líneas tipo cebra: 40–50 cm de ancho
- Espaciado uniforme
- Pintura reflectiva tipo II o III

Dimensiones:

- Ancho mínimo: 3,0 m
- Referencia: 1 m por cada 500 peatones/hora

Longitud del cruce:

Debe minimizarse.

En vías >10 m → implementar refugios peatonales.

Iluminación:

- Mínimo: 20 lux
- Uniformidad $\geq 0,4$

Señalización vertical:

- Señal P-5 (Paso de peatones)
- Ubicación: 60–100 m antes del cruce
- Señal complementaria: “Ceda el paso”

ANEXO B. MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL (REFERENCIA INTERNACIONAL).**B.1 Factores de modificación de choques (CMF)****Tabla B.1**

Factores de modificación de choques (CMF) para intervenciones en seguridad vial, Ejemplos de contramedidas relevantes para usuarios vulnerables de la vía

Contramedida	CMF	Efecto	Fuente
Refugio peatonal del cruce no semaforizado	0.61	Reducción del 39% en choques peatón-vehículo	FHWA (2022)
Iluminación en cruce	0.58	Reducción del 42% en atropellamientos nocturnos	FHWA (2022)
Reducción de velocidad de 50 a 40 km/h	0.74	Reducción del 26% en choques con lesiones	FHWA (2022)
Reducción de velocidad desde 50 hasta 30 km/h	0.56	Reducción del 44% en choques con lesiones	FHWA (2022)
Extensión de vereda (bump-out)	0.73	Reducción del 27% en atropellamientos	FHWA (2022)
Intervalo peatón (LPI)	0.40	Reducción del 60% en choques por giros	FHWA (2022)
Cruce elevado (raised crosswalk)	0.55	Reducción del 45% en atropellamientos	FHWA (2022)

Fuente: Adaptado de FHWA (2022), Centro de Información sobre Factores de Modific

ANEXO C. DELIMITACIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL

C.1 Delimitación del área de estudio

Se definió un radio de influencia alrededor del Terminal Terrestre de Cuenca, considerando su rol como nodo de interacción modal.

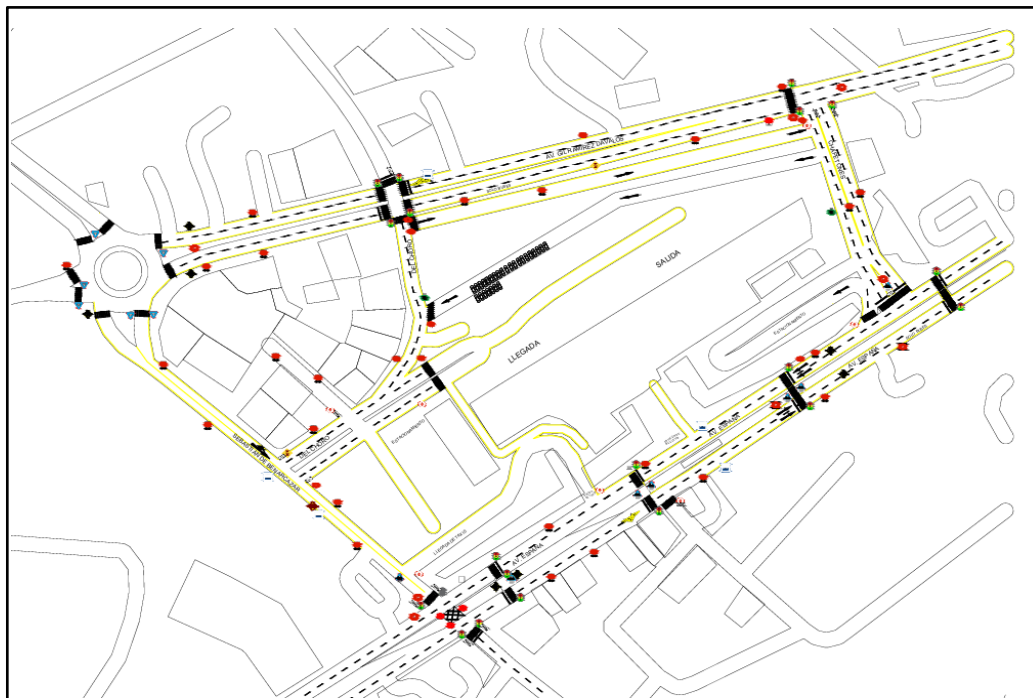
Figura C.1. Delimitación del área de estudio (radio de 200 m) en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.



Fuente: *Elaboración propia a partir de Google Maps (2026).*

C.2 Configuración geométrica.

Figura C.2. Configuración geométrica y operativa del sistema vial en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.



Elaboración: *Autor*

C.3 Identificación de puntos críticos de conflicto.

Figura C.3. Identificación de puntos críticos de conflicto vial a partir de la distribución espacial de siniestros en el área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Maps y registros de siniestros EMOV (2020-2025).*

C.4 Trayectorias y flujos de movilidad (GPS / OSM)

Figura C.4. Trayectorias de movilidad individualizada de usuarios en el entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.



Fuente: *Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Maps y datos de trayectorias GPS.*

C.5 Tabla consolidada – siniestros en zona de estudio

Tabla C.5 Siniestros viales con peatones/ciclistas en la zona de estudio (2022–2024)

Nº	Año	Calle / Ubicación referencial	Tramo / Intersección ASV	Tipo de siniestro	Usuario	Causa probable	Heridos	Fallecidos
1	2022	Av. Gil Ramírez Dávalos y Del Chorro	Intersección 3	Atropellamiento	Peatón	No ceder derecho de vía	1	0
2	2022	Calle Del Chorro (tramo medio)	Tramo 2	Atropellamiento	Peatón	Peatón cruza fuera de cruce	1	0
3	2022	Av. Gil Ramírez Dávalos y Del Chorro	Intersección 3	Atropellamiento	Peatón	Velocidad inadecuada	1	0
4	2022	Av. España y Sebastián de Benalcázar	Intersección 1	Atropellamiento	Peatón	No respetar señalización	1	0
5	2023	Calle Del Chorro (acceso Terminal)	Tramo 2	Atropellamiento	Peatón	Cruce intempestivo	1	0
6	2023	Av. Gil Ramírez Dávalos y Del Chorro	Intersección 3	Atropellamiento	Peatón	No ceder preferencia	1	0
7	2023	Av. España (sector Terminal)	Tramo 5	Atropellamiento	Peatón	Distracción del conductor	1	0
8	2023	Conector norte – Av. España	Intersección 4	Atropellamiento	Peatón	Maniobra indebida	1	0
9	2024	Calle Del Chorro (sector comercial)	Tramo 2	Atropellamiento	Peatón	Peatón cruza calzada	1	0
10	2024	Av. España y Sebastián de Benalcázar	Intersección 5	Atropellamiento	Peatón	No respetar semáforo	1	0
11	2024	Av. España (paradas de bus)	Tramo 5	Atropellamiento	Peatón	Interacción bus–peatón	1	0
12	2024	Av. Gil Ramírez Dávalos y Del Chorro	Intersección 3	Atropellamiento	Peatón	Velocidad inadecuada	1	0
13	2025	Av. Gil Ramírez Dávalos y Del Chorro	Intersección 3	Atropellamiento	Peatón	Peatón cruza la calzada sin respetar la señalización	2	0

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de siniestros obtenidos por la empresa de EMOV.

C.6 Tabla de formato de aforo peatonales y ciclistas

ANEXO D. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

D.1 Ficha de Auditoría de Seguridad Vial (ASV).

FICHA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) – INTERSECCIÓN

DATOS GENERALES

Intersección evaluada: _____ Fecha: _____

Auditor: _____ Hora: _____

Condiciones climáticas: . Fotografías registradas: Sí () No ()

Coordenadas: _____

CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento Descripción breve

Tipo de intersección Semaforizada No semaforizada Rotonda

Canalizada Número de accesos _____

Velocidad señalizada _____ km/h Velocidad operativa (V85) _____ km/h

Flujos principales Vehicular: __ Peatonal: __ Ciclista: _____

Observaciones generales .

INFRAESTRUCTURA PEATONAL

Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Superficie en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Existencia de rampas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	peatonales		
4	Rampa con pendiente < 10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Longitud de cruce adecuada (<12 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Refugio peatonal si cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Semáforo peatonal operativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Tiempo de verde suficiente (≥ 1 m/s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

INFRAESTRUCTURA CICLISTA

Existencia y continuidad

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Seguridad y diseño

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
------	----------	----	----	---------------

4	Ancho adecuado (≥ 1.50 m unidad. / 2.0 m bidir.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria ciclista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

Diseño geométrico

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Canalización adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Velocidades y flujos

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	$V_{85} \leq 40$ km/h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Espacio suficiente para flujos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

peatonales

7	Conflicto peatón–bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Conflicto peatón–vehículo particular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Conflictos ciclistas–vehículo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

Señalización vertical

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Señales de velocidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Señalización horizontal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Carriles bien definidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Semaforización

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Fase protegida (LPI)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente para ver peatón a 30 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Iluminación directa en cruces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	No hay obstrucciones de luminarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada desde todos los accesos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	No hay vehículos estacionados bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	No existen elementos opacos obstruyendo visión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS (ASV)

Riesgo	Presente	Descripción / Evidencia
Exposición peatonal > 12 m	Sí	No
V85 elevada \geq 40 km/h	Sí	No
Radios de giro amplios	Sí	No
Falta de refugios peatonales	Sí	No

Riesgo	Presente	Descripción / Evidencia
Invasión de calzada por peatones	Sí	No
Falta de accesibilidad universal	Sí	No
Falta de demarcación	Sí	No
Conflictos ciclistas-vehículos	Sí	No
Iluminación deficiente	Sí	No

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS (Matriz ASV)

Hallazgo	Severidad (1-5)	Probabilidad (1-5)	Exposición (1-5)	Nivel de Riesgo
1				
2				
3				

RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación técnica	Manual de referencia
1			
2			
3			

FICHA ÚNICA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV)

INTERSECCIÓN: AV. ESPAÑA × SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR

1. DATOS GENERALES

Intersección evaluada: Av. España × Sebastián de Benalcázar

Fecha: 09/01/2026

Auditor: Juan Pablo Patiño

Hora: 08:00

Condiciones climáticas: Parcialmente nublado

Fotografías registradas: Sí (x)

Coordenadas UTM: (X: 726185 m, Y: 9680310 m)



2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento	Descripción breve
Tipo de intersección	<input checked="" type="checkbox"/> Semaforizada
Número de accesos	8
Velocidad señalizada	30 km/h
Velocidad operativa (V85)	20km/h (estimada por maniobras y flujo arterial)
Flujos principales	Vehicular: Alto / Peatonal: Alto / Ciclista: Medio

Observaciones generales	Intersección canalizada con cruce tranviario, alta carga visual, múltiples señales reglamentarias y preventivas, flujo constante de buses y taxis.
--------------------------------	--

3. INFRAESTRUCTURA PEATONAL

3.1 Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Veredas de ancho de 2.40m entorno al terminal reducidas debido a postes de luz y señalética vertical, semáforos que obstaculizan el paso libre
2	Superficie en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento no regular, posee daños en sus bordes y desgaste.
3	Existencia de rampas peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rampas presentes en todas las esquinas. Pero no en todas cumple con la pendiente como es el caso de la de la esquina del terminal
4	Rampa con pendiente $<$ 10%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cumple normativa.
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Postes, vegetación y señalización reducen el ancho útil.

3.2 Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasos cebras desgastadas, requieren mantenimiento.
7	Longitud de cruce adecuada ($<$ 12 m)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces sobre Calle Sebastián Benalcázar cumple con longitud a diferencia del cruce que realizan en la Av. España es más largo
Calle	Refugio peatonal si cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Isleta central existe, pero no funciona como refugio seguro.

9	Semáforo peatonal operativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fase peatonal presente.
10	Tiempo de verde suficiente (≥ 1 m/s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo insuficiente para adultos mayores o personas con dificultad para caminar

4. INFRAESTRUCTURA CICLISTA

4.1 Existencia y continuidad

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe ciclovía ni carril exclusivo.
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay conexión con red ciclista.
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente.

4.2 Seguridad y diseño

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Ancho adecuado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas comparten calzada con vehículos y tranvía.
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sin segregación física ni visual.
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros hacia la Sebastián de Benalcázar interfieren con ciclistas.
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existe alcantarillas ubicadas en las esquinas de las intersecciones en dirección del movimiento de algún ciclista

5. GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

5.1 Diseño geométrico

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Radios amplios permiten giros rápidos.
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Isleta central existe, pero no es segura como refugio ya que no es permitido cruzar por esa zona
3	Canalización adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carriles bien definidos.
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secciones amplias.

5.2 Velocidades y flujos

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	$V_{85} \leq 40$ km/h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$V_{85} \approx 25$ km/h.
6	Espacio suficiente para flujos peatonales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Veredas con obstaculización existente debido a infraestructura como postes, caja de control, señalética vertical.
7	Conflicto peatón-bus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paradas cercanas generan interacción directa.
8	Conflicto peatón-vehículo particular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cruces largos y velocidades regulares y mala canalización del peatón
9	Conflictos ciclista-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ciclistas sin espacio propio.

6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

6.1 Señalización vertical

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R-3, R-45, R-14 en buen estado.
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen señales verticales de cruce.
3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausentes.
4	Señales de velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Límite 30 km/h metros atrás de la intersección en la calle Sebastián Benalcázar.

6.2 Señalización horizontal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Desgastado.
6	Carriles bien definidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demarcación clara.
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.

6.3 SemafORIZACIÓN

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad.
9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Insuficientes para usuarios PMR.
10	Fase protegida (LPI) Intervalo Peatonal Anticipado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No implementada.

7. ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

7.1 Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena iluminación.
2	Iluminación directa en cruces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luminarias cercanas.
3	No hay obstrucciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin obstrucciones relevantes.

7.2 Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad general.
5	No hay vehículos bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vehículos estacionados ocasionalmente afectan visibilidad.
6	No existen elementos opacos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Catenaria no genera punto ciego crítico.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Riesgo	Presente	Descripción
Exposición peatonal >12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces largos e informales por zonas sin señal horizontal para realizarlo
V85 elevada ≥ 40 km/h	<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad operativa ≈ 45 km/h presente en horas de tráfico bajo
Radios de giro amplios	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros rápidos desde S Benalcázar y Av. España
Falta de refugios peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Isleta no cumple función de refugio
Invasión de calzada por peatones	<input checked="" type="checkbox"/>	Peatones cruzan fuera de cebras
Falta de accesibilidad universal	<input checked="" type="checkbox"/>	Rampas presentes, pero con pendiente e inaccesibles

Falta de demarcación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas
Conflictos ciclistas–vehículos	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas sin espacio propio
Iluminación deficiente	<input type="checkbox"/>	Iluminación adecuada

9. MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

Hallazgo	Severidad	Probabilidad	Exposición	Nivel
Cruces >12 m sin refugio	4	4	4	Alto (64)
V85 elevada	4	3	4	Alto (48)
Falta de demarcación	3	4	4	Medio–Alto (48)
Conflictos ciclistas–vehículos	3	3	3	Medio (27)

10. RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación	Manual
Cruces largos	Canalizar al peatón hacia zonas de cruce adecuadas	Reduce exposición	MTOP – Diseño Geométrico
Falta de demarcación	Repintado con pintura termoplástica	Mejora visibilidad	MTOP – Señalización
Conflictos ciclistas–vehículos	Carril compartido señalizado o ciclo vía	Reduce conflictos	Guías NACTO / INEN

- **ANÁLISIS TÉCNICO DETALLADO**

La intersección Av. España × Sebastián de Benalcázar presenta una combinación de factores que incrementan el riesgo para peatones y ciclistas:

- Cruces largos sin refugio seguro
- Velocidad operativa elevada
- Señalización horizontal desgastada
- Alta interacción con el tranvía
- Falta de infraestructura ciclista
- Radios de giro amplios que permiten maniobras rápidas

La prioridad operacional está orientada al flujo vehicular y tranviario, dejando en segundo plano la seguridad de usuarios vulnerables. Las intervenciones deben enfocarse en:

- Calmar el tráfico
- Reforzar la visibilidad peatonal
- Mejorar la infraestructura de cruce
- Incorporar elementos de protección ciclista

FICHA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) – INTERSECCIÓN SEBASTIÁN DE BENALCÁZAR × CALLE EL CHORRO

1. DATOS GENERALES

Intersección evaluada: Sebastián de Benalcázar × Calle El Chorro (entorno Terminal Terrestre)

Fecha: 08/01/2026

Auditor: Juan Patiño

Hora: 09: 30

Condiciones climáticas: Parcialmente nublado

Fotografías registradas: Sí (x) No ()

Coordenadas UTM (X: 726110 m, Y: 9680390 m)



2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento	Descripción breve
Tipo de intersección	<input type="checkbox"/> Semaforizada <input checked="" type="checkbox"/> No semaforizada
Número de accesos	3
Velocidad señalizada	30 km/h
Velocidad operativa (V85)	20 km/h (estimada por observación de maniobras y flujo de taxis/buses)
Flujos principales	Vehicular: Alto / Peatonal: Alto / Ciclista: Bajo–Medio

Observaciones generales	Intersección canalizada en entorno de terminal terrestre, de una sola vía y solo salida y entrada solo Para Buses, alta presencia de taxis y buses, paradas señalizadas, una vía en algunos tramos, alta interacción peatón–bus y peatón–taxi.
--------------------------------	--

3. INFRAESTRUCTURA PEATONAL

3.1 Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Veredas amplias aun que existe obstaculización en ciertas partes de la intersección por escombros, postes de luz y basureros
2	Superficie en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento irregular, con desniveles bordillos de vereda en mall estado desgastados.
3	Existencia de rampas peatonales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe rampas en accesos principales al terminal y esquinas.
4	Rampa con pendiente < 10%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendientes moderadas, compatibles con accesibilidad básica.
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tramos con basura, mobiliario y postes que reducen el ancho útil.

1. 3.2 Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Demarcación desgastada o ausente en varios pasos frente a accesos.
7	Longitud de cruce adecuada (<12 m)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces frente a accesos de buses y taxis superan 12 m sin refugio.
8	Refugio peatonal si cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen islas/refugios formales en los puntos de mayor exposición.
9	Semáforo peatonal operativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe semaforización

10	Tiempo de verde suficiente (≥ 1 m/s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay semaforización, existen flujos vehiculares; peatones con carga o adultos mayores quedan expuestos.
-----------	--	--------------------------	-------------------------------------	---

4. INFRAESTRUCTURA CICLISTA

4.1 Existencia y continuidad

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay ciclo vía ni carril exclusivo en el entorno inmediato.
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No se observa red conectada; ciclistas circulan en calzada general.
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay señales específicas para Bicicletas.

4.2 Seguridad y diseño

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Ancho adecuado (≥ 1.50 m unidad. / 2.0 m visir.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe carril ciclista definido.
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas comparten carril con taxis, buses y vehículos pesados.
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros de taxis y buses cruzan trayectorias potenciales de ciclistas.
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calzada en estado aceptable, sin baches críticos en zona observada.

5. GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

5.1 Diseño geométrico

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
------	----------	----	----	---------------

1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Radios amplios en accesos al terminal permiten giros rápidos de buses y taxis.
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay refugios formales; solo bordillos y cerramientos.
3	Canalización adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carriles marcados y una vía señalizada en algunos tramos.
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secciones amplias, pero con ocupación de borde por estacionamiento informal y basura.

5.2 Velocidades y flujos

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	V85 ≤ 40 km/h	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	V85 estimado ≈ 45 km/h en tramos sin congestión.
6	Espacio suficiente para flujos peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Veredas amplias, pero con puntos de conflicto en accesos y basura en esquinas.
7	Conflicto peatón-bus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta interacción en paradas y accesos al terminal (parada señalizada "PARADA").
8	Conflicto peatón-vehículo particular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cruces informales hacia comercios y paradas.
9	Conflictos ciclista-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ciclistas circulan en calzada general, sin protección.

6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

6.1 Señalización vertical

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Señales de "UNA VÍA", "PARADA" y otras legibles.
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No se observan señales verticales específicas de cruce.

3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausentes.
4	Señales de velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Límite de velocidad presente en el entorno vial principal.

6.2 Señalización horizontal

Ítem	Criterio	S	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Demarcación de pasos peatonales desgastada o inexistente en varios puntos.
6	Carriles bien definidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flechas direccionales y carriles marcados en calzada.
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen pictogramas para Bicicletas.

6.3 Semaforización

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Semáforos claramente visibles en la intersección principal.
9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Fases cortas para la demanda peatonal del terminal.
10	Fase protegida (LPI)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No se observa fase de arranque adelantado para peatones.

7. ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

7.1 Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente para ver peatón a 30 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alumbrado público en vía principal y entorno del terminal.
2	Iluminación directa en cruces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luminarias cercanas a accesos y paradas.

3	No hay obstrucciones de luminarias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin obstrucciones relevantes por árboles o estructuras.
----------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---

7.2 Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada desde todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En general buena, aunque buses estacionados pueden generar pantallas visuales puntuales.
5	No hay vehículos estacionados bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Estacionamiento informal de taxis y vehículos cerca de accesos reduce visibilidad.
6	No existen elementos opacos obstruyendo visión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cerramientos y muros perimetrales son fijos pero previsibles; el mayor problema son vehículos.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS (ASV)

Riesgo	Presente	Descripción / Evidencia
Exposición peatonal > 12 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Cruces largos frente a accesos del terminal y paradas sin refugio.
V85 elevada \geq 40 km/h	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Velocidades estimadas superiores a 40 km/h en tramos sin congestión.
Radios de giro amplios	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Giros amplios de buses y taxis en accesos al terminal.
Falta de refugios peatonales	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	No existen islas/refugios en los puntos de mayor cruce peatonal.
Invasión de calzada por peatones	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Peatones cruzan fuera de pasos formales hacia paradas y comercios.
Falta de accesibilidad universal	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	Hay rampas y anchos adecuados, aunque con obstáculos puntuales.
Falta de demarcación	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Demarcación de pasos peatonales desgastada o ausente.

Conflictos ciclistas-vehículos	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Ciclistas sin infraestructura dedicada en entorno de alto flujo vehicular.
Iluminación deficiente	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	Iluminación general adecuada.

9. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS (Matriz ASV)

Hallazgo	Severidad (1-5)	Probabilidad (1-5)	Exposición (1-5)	Nivel de Riesgo
Cruces peatonales >12 m sin refugio	4	4	5	Alto
V85 > 40 km/h en entorno de terminal	4	3	5	Alto
Falta de demarcación de pasos peatonales	3	4	5	Media Alto
Conflictos ciclistas-vehículos sin infraestructura	3	3	4	Medio

10. RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación técnica	Manual de referencia
Cruces >12 m sin refugio	Implementar refugios peatonales centrales y/o cruces escalonados	Reduce exposición peatonal y mejora seguridad en entorno de alta demanda	Manual de Diseño Geométrico MTOP / Guías de Seguridad Vial Urbana
V85 > 40 km/h	Calmar tráfico: reducción de ancho de carril, señalización reforzada, control de velocidad	Adecuar velocidad operativa al entorno peatonal y de buses	Normas INEN-MTOP de velocidad urbana
Falta de demarcación de pasos	Repintar y reforzar pasos peatonales con	Mejora legibilidad y prioridad peatonal en	Manual de Señalización Vial MTOP

	material de alta visibilidad	accesos al terminal	
Conflictos ciclistas-vehículos	Definir carril compartido señalizado o ciclo vía protegida en tramo crítico	Ordena la interacción y reduce conflictos en entorno de alta demanda	Guías de Infraestructura Ciclista (referencias locales o internacionales)

FICHA ÚNICA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV)

Intersección: 3 El Chorro × Av. Gil Ramírez Dávalos

Fecha: 09/01/2026

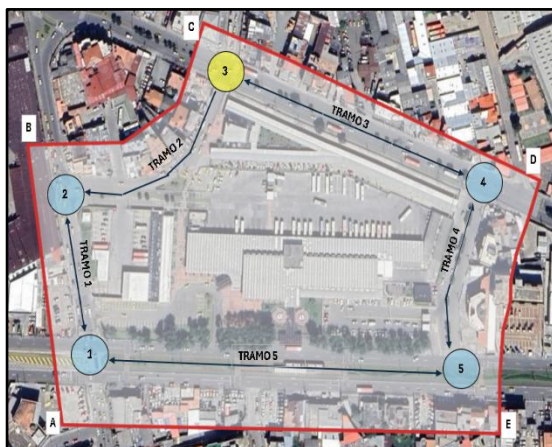
Auditor: Juan Patiño

Hora: 10: 30

Condiciones climáticas: Parcialmente nublado

Fotografías registradas: Sí (x)

Coordenadas UTM (X: 726160 m, Y: 9680530 m)



2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento	Descripción breve
Tipo de intersección	<input checked="" type="checkbox"/> Semaforizada
Número de accesos	6
Velocidad señalizada	50 km/h

Velocidad operativa (V85)	35 km/h (estimada por observación de maniobras)
Flujos principales	Vehicular: Alto / Peatonal: Medio / Ciclista: Bajo
Observaciones generales	Intersección canalizada con cruce tranviario, señalización vertical presente, pero con visibilidad regular, interacción modal alta y entorno comercial activo.

3. INFRAESTRUCTURA PEATONAL

3.1 Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Veredas amplias en Av. Gil Ramírez, más estrechas en El Chorro.
2	Superficie en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento aceptable, sin desniveles críticos.
3	Existencia de rampas peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rampas presentes en esquinas.
4	Rampa con pendiente $<$ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cumple normativa.
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Postes, vegetación y comercio interrumpen el paso.

3.2 Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas o ausentes.
7	Longitud de cruce adecuada ($<$ 12 m)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces largos sin refugio.
8	Refugio peatonal si cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe refugio central.
9	Semáforo peatonal operativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay fase peatonal dedicada.
10	Tiempo de verde suficiente (\geq 1 m/s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición prolongada en hora pico.

4. INFRAESTRUCTURA CICLISTA

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay ciclovía ni carril exclusivo.
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sin conexión a red ciclista formal.
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente.
4	Ancho adecuado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas comparten calzada con buses.
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sin segregación física ni visual.
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros de buses invaden trayectorias potenciales.
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento aceptable.

5. GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Radios amplios para maniobra de buses.
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay refugios formales.
3	Canalización adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carriles definidos, aunque con invasiones ocasionales.
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secciones amplias, sin estrangulamientos críticos.
5	$V_{85} \leq 40$ km/h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	V_{85} estimado ≈ 35 km/h.
6	Espacio suficiente para flujos peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Veredas aceptables frente al terminal.
7	Conflicto peatón-bus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alto: cruces frente a bahías y maniobras de ingreso/salida.
8	Conflicto peatón-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vehículos particulares comparten acceso

	particular	con buses.
9	Conflictos ciclista-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ciclistas sin espacio propio en entorno de buses.

6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

6.1 Señalización vertical (Inventario I_3)

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	legibles, visibilidad regular.
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No se registran señales específicas de cruce.
3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausentes.
4	Señales de velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Límite 10 km/h presente, pero es para la velocidad que deben tener los autobuses que ingresan a la terminal de buses urbanos.

6.2 Señalización horizontal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas o inexistentes.
6	Carriles bien definidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demarcación de carriles aceptable.
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.

6.3 Semaforización

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Control por semáforo vehicular.
9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay fase peatonal dedicada.
10	Fase protegida (LPI)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No implementada.

7. ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

7.1 Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente para ver peatón a 30 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alumbrado público presente.
2	Iluminación directa en cruces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luminarias cercanas a pasos peatonales.
3	No hay obstrucciones de luminarias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin obstrucciones relevantes.

7.2 Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada desde todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad general.
5	No hay vehículos estacionados bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vehículos estacionados afectan visibilidad lateral.
6	No existen elementos opacos obstruyendo visión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos fijos no generan puntos ciegos críticos.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Riesgo	Presente	Descripción
Exposición peatonal >12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces largos sin refugio seguro
V85 elevada ≥ 40 km/h	<input type="checkbox"/>	V85 estimado ≈ 35 km/h
Radios de giro amplio		

9. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS (Matriz ASV)

Hallazgo	Severidad (1-5)	Probabilidad (1-5)	Exposición (1-5)	Nivel de Riesgo (S×P×E)
1. Cruces peatonales largos sin refugio y con demarcación deficiente	4	4	4	64 (Alto)

2. Conflicto peatón–bus en accesos y bahías de parada	4	4	5	80 (Alto)
3. Falta de infraestructura ciclista en entorno de alto flujo vehicular	3	3	3	27 (Medio)
4. Estacionamiento/maniobras que afectan visibilidad lateral	3	3	4	36 (Medio–Alto)
5. Falta de fase peatonal dedicada en semaforización	4	3	4	48 (Alto)

10. RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación técnica	Manual de referencia
1. Cruces largos sin refugio y con demarcación deficiente	Implementar refugios peatonales centrales y repintar pasos con material de alta visibilidad (termoplástico, cebras anchas)	Reduce la exposición peatonal en calzada, mejora legibilidad de la trayectoria y prioriza al peatón en un entorno con buses y tráfico intenso.	Manual de Diseño Geométrico MTOP / Manual de Señalización Vial MTOP
2. Conflicto peatón–bus en accesos y bahías	Reordenar la ubicación de paradas, generar bahías claramente delimitadas y canalizar recorridos peatonales hacia cruces formales	Separar físicamente las zonas de espera de bus de la calzada de operación mejora la seguridad y reduce cruces improvisados.	Guías de paradas de transporte público (MTOP / referentes internacionales tipo NACTO)
3. Falta de infraestructura	Señalizar ruta compartida (sharrows)	Reconoce la presencia de	Guías de infraestructura

ciclista	a corto plazo y evaluar carril ciclista protegido en el mediano plazo	ciclistas, organiza su trayectoria y reduce conflictos con buses y vehículos particulares.	ciclista urbana (NACTO / lineamientos locales)
4. Estacionamiento/maniobras que afectan visibilidad lateral	Restringir estacionamiento en zonas de aproximación a la intersección y reforzar señal R-18 “Prohibido estacionar” con demarcación amarilla en bordillos	Libera el triángulo de visibilidad, mejora tiempos de reacción y reduce conflictos en maniobras de giro y cruce.	Manual de Señalización Vial MTOP / Criterios de visibilidad en intersecciones
5. Falta de fase peatonal dedicada	Incorporar fase peatonal exclusiva o, al menos, tiempos de verde peatonal observables y suficientes, coordinados con el flujo de buses	Garantiza ventanas seguras de cruce, especialmente para personas mayores y con movilidad reducida, disminuyendo la probabilidad de atropello.	Manual de semaforización urbana / Guías FHWA–NACTO sobre tiempos peatonales

FICHA DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV)

INTERSECCIÓN 4: AV. GIL RAMÍREZ DÁVALOS × CHAPETONES

1. DATOS GENERALES

Intersección evaluada: Av. Gil Ramírez Dávalos × Chapetones

Fecha: 09/01/2026

Auditor: Juan Patiño

Hora: 13:00

Condiciones climáticas: Parcialmente nublado

Fotografías registradas: Sí (x)

Coordenadas UTM (X: 726365 m, Y: 9680585 m)



2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento	Descripción breve
Tipo de intersección	<input checked="" type="checkbox"/> Semaforzada <input type="checkbox"/> No semaforzada
Número de accesos	6
Velocidad señalizada	50 km/h (zona terminal)
Velocidad operativa (V85)	30–35 km/h (estimada por maniobras de buses y taxis)
Flujos principales	Vehicular: Alto / Peatonal: Alto / Ciclista: Bajo
Observaciones generales	Intersección con señalización vertical abundante, maniobras frecuentes de buses, taxis y vehículos particulares. Alta

interacción peatón–bus y peatón.

3. INFRAESTRUCTURA PEATONAL

3.1 Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Veredas amplias en Av. Gil Ramírez; en Chapetones se reducen.
2	Superficie en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento aceptable.
3	Existencia de rampas peatonales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay rampas presentes para ingreso de peatones PMR.
4	Rampa con pendiente < 10%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cumple normativa.
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cintas de peligro, vegetación y basura interrumpen el paso.

3.2 Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas o ausentes.
7	Longitud de cruce adecuada (<12 m)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cruces relativamente cortos, pero con alta exposición por buses.
8	Refugio peatonal sin cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe refugio formal.
9	Semáforo peatonal operativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay fase peatonal.
10	Tiempo de verde suficiente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruce depende de brechas en el flujo.

4. INFRAESTRUCTURA CICLISTA

4.1 Existencia y continuidad

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay ciclo vía.
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe red conectada.
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente.

- **4.2 Seguridad y diseño**

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Ancho adecuado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas comparten calzada con buses.
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sin segregación.
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros amplios de buses invaden trayectorias.
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento aceptable.

5. GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

5.1 Diseño geométrico

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Radios amplios permiten giros rápidos.
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay refugios.
3	Canalización adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carriles definidos.
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secciones amplias.

5.2 Velocidades y flujos

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
------	----------	----	----	---------------

5	V85 ≤ 40 km/h	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V85 ≈30–35 km/h.
6	Espacio suficiente para flujos peatonales	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Veredas amplias.
7	Conflicto peatón-bus	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Alto: maniobras de buses a la salida del terminal.
8	Conflicto peatón-vehículo particular	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Cruces improvisados, lugares de cruce peatonal cerrados por cintas de peligro.
9	Conflictos ciclista-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ciclistas sin espacio propio.

6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

6.1 Señalización vertical (Inventario I_4)

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pero no existe alguna señalética que de preferencia o avisa de cruce peatonal.
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.
3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausentes.
4	Señales de velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Límite 50 km/h presente.

6.2 Señalización horizontal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe.
6	Carriles bien definidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demarcación clara.
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.

6.3 SemafORIZACIÓN

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
------	----------	----	----	---------------

8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay semáforos en Chapetones.
9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe fase peatonal.
10	Fase protegida (LPI)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No implementada.

7. ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

7.1 Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena iluminación.
2	Iluminación directa en cruces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luminarias cercanas.
3	No hay obstrucciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin obstrucciones relevantes.

7.2 Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad general.
5	No hay vehículos bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Buses estacionados bloquean visibilidad lateral.
6	No existen elementos opacos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos fijos no generan puntos ciegos críticos.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Riesgo	Presente	Descripción
Exposición peatonal >12 m	<input type="checkbox"/>	Cruces cortos, pero con alta interacción bus-peatón
V85 elevada ≥ 40 km/h	<input type="checkbox"/>	V85 ≈ 35 km/h
Radios de giro amplios	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros rápidos de buses
Falta de refugios peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen refugios

Invasión de calzada por peatones	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces improvisados
Falta de accesibilidad universal	<input type="checkbox"/>	Rampas presentes
Falta de demarcación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas
Conflictos ciclistas–vehículos	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas sin espacio propio
Iluminación deficiente	<input type="checkbox"/>	Iluminación adecuada

9. MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

Hallazgo	Severidad	Probabilidad	Exposición	Nivel
Conflicto peatón–bus	4	4	5	Alto (80)
Radios de giro amplios	3	3	4	Medio–Alto (36)
Falta de infraestructura ciclista	3	3	3	Medio (27)
Falta de demarcación	3	4	4	Medio–Alto (48)

10. RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación	Manual
Conflicto peatón–bus	Reubicar paradas, canalizar flujos peatonales	Reduce exposición	MTOP – Paradas
Radios de giro amplios	Construir orejas de acera	Obliga a giros lentos	Diseño Geométrico
Falta de infraestructura ciclista	Señalizar ruta compartida	Reduce conflictos	NACTO / INEN
Falta de demarcación	Repintar cebras con termoplástico	Mejora visibilidad	MTOP – Señalización

ANÁLISIS TÉCNICO DETALLADO

La intersección Av. Gil Ramírez Dávalos × Chapetones presenta una dinámica operacional compleja debido a:

- La presencia de buses urbanos que realizan maniobras de ingreso y salida.
- La ausencia de semaforización en Chapetones.
- La falta de infraestructura ciclista.
- La señalización horizontal desgastada.
- La interacción directa peatón–bus en zonas de cruce improvisado.

La geometría amplia favorece velocidades moderadas, pero los radios de giro permiten maniobras rápidas que afectan la seguridad peatonal. La señalización vertical es adecuada para vehículos, pero insuficiente para usuarios vulnerables.

Se requieren intervenciones inmediatas de bajo costo (repintado, señalización, ordenamiento de paradas) y de mediano plazo (refugios, rediseño geométrico, infraestructura ciclista).

INTERSECCIÓN 5: CHAPETONES × AV. ESPAÑA

1. DATOS GENERALES

Intersección evaluada: Chapetones × Av. España

Fecha: 09/01/2026

Auditor: Juan Pablo Patiño

Hora: 14:00

Condiciones climáticas: Parcialmente nublado

Fotografías registradas: Sí (x)

Coordenadas UTM (X: 726405 m, Y: 9680480 m)



2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INTERSECCIÓN

Elemento	Descripción breve
Tipo de intersección	<input checked="" type="checkbox"/> Semaforizada
Número de accesos	2
Velocidad señalizada	50 km/h (arteria Av. España)
Velocidad operativa (V85)	45–50 km/h (estimada por flujo arterial)
Flujos principales	Vehicular: Alto / Peatonal: Medio / Ciclista: Bajo

Observaciones generales	Intersección arterial con cruce tranviario, señalización vertical abundante (R-3, R-45, R-14), alta carga visual, cruces largos y desgaste de demarcación.
-------------------------	--

3. INFRAESTRUCTURA PEATONAL

3.1 Veredas y accesibilidad universal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Ancho libre \geq 1.80 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Veredas amplias en Av. España.
2	Superficie en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento regular, sin desniveles críticos.
3	Existencia de rampas peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rampas presentes en todas las esquinas.
4	Rampa con pendiente $<$ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cumple normativa.
5	Continuidad peatonal sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Postes, señalización y mobiliario reducen el ancho útil.

3.2 Cruces peatonales

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
6	Cruces demarcados y visibles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas, requieren repintado.
7	Longitud de cruce adecuada ($<$ 12 m)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces sobre Av. España superan 12 m.
8	Refugio peatonal si cruce es largo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Isleta central existe, pero no funciona como refugio seguro.
9	Semáforo peatonal operativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fase peatonal presente.
10	Tiempo de verde suficiente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo insuficiente para adultos mayores.

4. INFRAESTRUCTURA CICLISTA

4.1 Existencia y continuidad

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Existe infraestructura ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existe ciclovía.
2	Continuidad de la ruta ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hay conexión con red ciclista.
3	Señalización vertical ciclista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausente.

4.2 Seguridad y diseño

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Ancho adecuado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas comparten calzada con vehículos y tranvía.
5	Separación de vehículos adecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sin segregación física ni visual.
6	Giros vehiculares no invaden trayectoria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros desde Chapetones interfieren con ciclistas.
7	Superficie sin elementos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pavimento aceptable.

5. GEOMETRÍA VIAL Y OPERACIÓN

5.1 Diseño geométrico

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Radios de giro ≤ 6 m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Radios amplios permiten giros rápidos.
2	Islas/refugios peatonales presentes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Isleta central existe, pero no es segura como refugio.
3	Canalización adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carriles bien definidos.
4	No existen estrechamientos peligrosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Secciones amplias.

5.2 Velocidades y flujos

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
------	----------	----	----	---------------

5	V85 ≤ 40 km/h	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> V85 ≈45–50 km/h.
6	Espacio suficiente para flujos peatonales	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Veredas amplias, cruces largos.
7	Conflicto peatón-bus	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Paradas cercanas generan interacción directa.
8	Conflicto peatón-vehículo particular	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cruces largos y alta velocidad.
9	Conflictos ciclista-vehículo	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ciclistas sin espacio propio.

6. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

6.1 Señalización vertical (Inventario I_5)

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Señales visibles y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	R-3, R-45, R-14 en buen estado.
2	Señales de cruce peatonal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.
3	Señales ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ausentes.
4	Señales de velocidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Límite 50 km/h presente.

6.2 Señalización horizontal

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
5	Paso peatonal visible	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Desgastado.
6	Carriles bien definidos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Demarcación clara.
7	Pictogramas ciclistas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No existen.

- **6.3 SemafORIZACIÓN**

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
8	Semáforos visibles en todos los accesos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad.

9	Tiempos peatonales adecuados	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Insuficientes.
10	Fase protegida (LPI)	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> No implementada.

7. ILUMINACIÓN Y VISIBILIDAD

7.1 Iluminación

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
1	Iluminación suficiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena iluminación.
2	Iluminación directa en cruces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Luminarias cercanas.
3	No hay obstrucciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin obstrucciones relevantes.

7.2 Visibilidad operacional

Ítem	Criterio	Sí	No	Observaciones
4	Visibilidad adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena visibilidad general.
5	No hay vehículos bloqueando vista	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vehículos estacionados afectan visibilidad lateral.
6	No existen elementos opacos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Catenaria no genera punto ciego crítico.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Riesgo	Presente	Descripción
Exposición peatonal >12 m	<input checked="" type="checkbox"/>	Cruces largos sin refugio seguro
V85 elevada ≥ 40 km/h	<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad operativa $\approx 45-50$ km/h
Radios de giro amplios	<input checked="" type="checkbox"/>	Giros rápidos desde Chapetones
Falta de refugios peatonales	<input checked="" type="checkbox"/>	Isleta no cumple función de refugio
Invasión de calzada por peatones	<input checked="" type="checkbox"/>	Peatones cruzan fuera de cebra
Falta de accesibilidad universal	<input type="checkbox"/>	Rampas presentes

Falta de demarcación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cebras desgastadas
Conflictos ciclistas–vehículos	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciclistas sin espacio propio
Iluminación deficiente	<input type="checkbox"/>	Iluminación adecuada

9. MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

Hallazgo	Severidad	Probabilidad	Exposición	Nivel
Cruces >12 m sin refugio	4	4	4	Alto (64)
V85 elevada	4	3	4	Alto (48)
Falta de demarcación	3	4	4	Medio–Alto (48)
Conflictos ciclistas–vehículos	3	3	3	Medio (27)

10. RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN

Hallazgo	Medida propuesta	Justificación	Manual
Cruces largos	Construcción de refugio peatonal central	Reduce exposición	MTOPI – Diseño Geométrico
V85 elevada	Estrechamiento óptico + señalización reforzada	Reduce velocidad operativa	Guías de Tráfico Calmado
Falta de demarcación	Repintado con pintura termoplástica	Mejora visibilidad	MTOPI – Señalización
Conflictos ciclistas–vehículos	Carril compartido señalizado o ciclo vía	Reduce conflictos	NACTO / INEN

ANÁLISIS TÉCNICO DETALLADO

La intersección Chapetones × Av. España presenta una dinámica compleja debido a:

- La función arterial de Av. España (velocidades altas).
- El cruce del tranvía y su señalización asociada (R-45, R-14).
- La ausencia de refugios peatonales en cruces largos.

- La señalización horizontal desgastada.
- La falta de infraestructura ciclista.
- La interacción directa peatón–vehículo en un entorno de alta velocidad.

La prioridad operacional está orientada al flujo vehicular y tranviario, dejando en segundo plano la seguridad de peatones y ciclistas. Las intervenciones deben enfocarse en:

- Calmar el tráfico
- Reforzar la visibilidad peatonal
- Mejorar la infraestructura de cruce
- Incorporar elementos de protección ciclista

ANÁLISIS TÉCNICO DETALLADO

La intersección Chapetones × Av. España presenta una dinámica compleja debido a:

- La función arterial de Av. España (velocidades altas).
- El cruce del tranvía y su señalización asociada (R-45, R-14).
- La ausencia de refugios peatonales en cruces largos.
- La señalización horizontal desgastada.
- La falta de infraestructura ciclista.
- La interacción directa peatón–vehículo en un entorno de alta velocidad.

La prioridad operacional está orientada al flujo vehicular y tranviario, dejando en segundo plano la seguridad de peatones y ciclistas. Las intervenciones deben enfocarse en:

- Calmar el tráfico
- Reforzar la visibilidad peatonal
- Mejorar la infraestructura de cruce
- Incorporar elementos de protección ciclista

D 2. Matriz de hallazgos – Auditoría de Seguridad Vial

Tabla 19.

Matriz de Hallazgos - Auditoría de seguridad vial

MATRIZ DE HALLAZGOS – AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

Nombre del Proyecto: Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca

Equipo Auditor: Juan Pablo Patiño Berrú

No Intersección / Tramo	Hallazgo (Descripción Técnica)	Usuario Afectado	Normativa / Ref. Técnica	Potencial de Daño	Evidencia
1	Intersección Radios de giro amplios en acceso a calle secundaria. La geometría de la esquina (hacia Sebastián de Benalcázar) permite giros vehiculares a velocidad moderada-	Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Diseño Urbano / Pacificación del tránsito.	Atropellamiento por alta velocidad de giro vehicular.	image_ac63b8.jpg (Plano) y IMG_20251204_123642.jpg

alta, reduciendo la capacidad de reacción ante peatones.

2	Intersección Sumidero (Rejilla) con aberturas paralelas al tráfico. Existe una rejilla de alcantarillado en la esquina de giro (radio de curva) con ranuras anchas en sentido de circulación, creando una "trampa de rueda" para bicicleta.	Ciclista	Manual de Ciclo-infraestructura (MTOPI): Las rejillas deben ser perpendiculares o tipo malla para evitar atrapamientos.	Caída de ciclista por atrapamiento de rueda delantera, con riesgo de atropello secundario por vehículo que gira.	IMG_20251204_123642.jpg (Esquina inferior derecha)
3	Intersección El parterre central correspondiente a la franja del tranvía carece de elementos de canalización o barreras físicas, permitiendo cruces peatonales informales fuera de zonas habilitadas, generando conflictos con vehículos y el sistema tranviario.	Peatón	Norma MOP 2003, criterios de seguridad vial y RTE INEN 004-2 (canalización)	Atropellamiento / colisión con tranvía	Fotografías campo – Intersección 3

4	Intersección 1	Se identifica una señal vertical de "No entrar" ubicada de forma incoherente con la operación vial, ya que el carril asociado corresponde a un sentido de salida, generando confusión en los conductores.	Conductor	RTE INEN 004-1:2011, ubicación y coherencia funcional de señales	Maniobras erráticas / choques	Fotografías campo – Intersección 4
5	Intersección 1	La señal de "No girar a la derecha" presenta dimensiones inferiores a las establecidas por normativa, lo que reduce su legibilidad y reconocimiento oportuno por parte de los conductores.	Conductor	RTE INEN 004-1:2011, dimensiones mínimas de señales	Giros indebidos / conflicto vehicular	Fotografías campo – Intersección 5
6	Intersección 1	Contaminación visual y distracción. Presencia de vallas publicitarias LED de gran formato ("MAXHUB") y exceso de señalización vertical agrupada en un solo punto, compitiendo con la atención del conductor sobre el semáforo y usuarios.	Conductor / Peatón	RTE INEN 004: Ubicación de señales. / Ordenanzas Municipales de Publicidad Exterior.	Atropellamiento o choque por distracción del conductor (ceguera por inatención).	IMG_20251204_123631.jpg y image_aa9d99.jpg

7	Intersección 1	La señalización horizontal existente presenta alto grado de desgaste por uso y tráfico, con pérdida de reflectividad y contraste, especialmente en zonas de aproximación a la intersección.	Peatón / Conductor	RTE INEN 004-2:2011, mantenimiento y visibilidad de marcas viales	Conflictos vehiculares y reducción del tiempo de reacción	Fotografías campo – Intersección 2
8	Intersección 1	No existe el trazo completo de paso cebra en la intersección; únicamente se observan líneas horizontales de detención sin demarcación transversal que identifique claramente el cruce peatonal, lo que reduce la visibilidad del cruce para los conductores y genera ambigüedad en la prioridad de paso.	Peatón	RTE INEN 004-2:2011, Señalización horizontal – Demarcación de pasos peatonales	Atropellamiento por falta de reconocimiento del cruce	Fotografías campo – Intersección 1
9	Intersección 1	Obstrucción de la "Caja Amarilla" (Yellow Box). Vehículos particulares y taxis se detienen sobre la grilla ortogonal de no bloqueo, impidiendo el flujo transversal y reduciendo la visibilidad	Todos (Peatón, Ciclista, Vehículo)	RTE INEN 004-2: Señalización Horizontal. / LOTTTSV Art. 180: Detención en intersecciones.	Colisión lateral/perpendicular y bloqueo de la línea de visión hacia peatones que cruzan.	image_aa9d99.jpg (Satélite) y IMG_20251204_123912.jpg

de cruce.

10	Intersección 1	Inexistencia de infraestructura ciclista en la intersección. El ciclista queda "abandonado" al llegar al cruce, obligado a realizar maniobras diagonales peligrosas entre vehículos en movimiento y rieles del tranvía para cruzar la avenida.	Ciclista	Guía de Diseño de Infraestructura para Bicicletas: Continuidad de la red en intersecciones.	Atropellamiento lateral o alcance por conflicto de trayectorias (Vehículo recto vs. Ciclista diagonal).	IMG_20251204_123605.jpg y IMG_20251204_123944.jpg
11	Tramo 1	Obstrucción permanente de la vereda (Invasión). Presencia de mercadería (neumáticos apilados) y vehículos estacionados sobre la franja de circulación peatonal y retiros frontales, reduciendo el ancho efectivo a cero en ciertos puntos.	Peatón (Incl. PMR*)	Ordenanza de Uso y Ocupación del Suelo (Cuenca): Prohibido de obstaculizar el libre tránsito peatonal.	Atropellamiento, ya que el peatón es obligado a bajar a la calzada para rodear el obstáculo.	IMG_20251204_120420.jpg

12	Tramo 1	Sumidero hundido y con rejillas longitudinales. Existe una rejilla de alcantarillado en mal estado (hundimiento del asfalto perimetral) y con aberturas paralelas al sentido de circulación vehicular.	Ciclista / Motorista	Manual de Ciclo-infraestructura (MTOPI): Las rejillas deben ser transversales a la vía para evitar atrapar ruedas de Bicicleta.	Caída grave (vuelco frontal) por atrapamiento de rueda o pérdida de control por desnivel.	<i>IMG_20251204_120219.jpg</i> (Primer plano inferior)
13	Tramo 1	Peatones caminando por la cuneta/calzada. Se evidencia a usuarios caminando sobre la vía vehicular en la curva de retorno, debido a la falta de continuidad o accesibilidad de la vereda en esa esquina específica.	Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Diseño de facilidades por peatonales seguras y continuas.	Atropellamiento lateral por vehículos que realizan el giro o retorno.	<i>IMG_20251123_150251.jpg</i>
14	Tramo 1	Demarcación de carriles "BUS" desgastada. La pintura que indica el carril exclusivo o preferencial de buses es antigua y poco visible, lo que fomenta la invasión de vehículos particulares.	Usuario Transporte Público	RTE INEN 004-2: Mantenimiento y retroreflexión de la señalización horizontal.	Conflictos de cambio de carril y reducción de la velocidad comercial del bus.	<i>IMG_20251123_150448.jpg</i>

15	Tramo 1	Ausencia de vados y pavimento táctil en esquina. La intersección carece de rebajes (rampas) adecuados y baldosas podó táctiles para advertencia y guía de personas con discapacidad visual.	Peatón (PMR*)	RTE INEN 2 266: Accesibilidad al medio físico (Diseño de cruces).	Caída o imposibilidad de cruce para usuarios en silla de ruedas.	<i>IMG_20251204_114422.jpg</i>
16	Tramo 1	Deficiencia en señalización de Ingreso a Taxis. 1. Inexistencia de letrero preventivo "ENTRADA DE TAXIS" o "VEHÍCULOS ENTRANDO". 2. Señal R-1 (PARE) mal ubicada (rotada/poco visible) dentro del acceso, ineficaz para regular el flujo entrante.	Conductor / Peatón	RTE INEN 004-1: Ubicación longitudinal y altura de señales verticales. Manual MTOP: Señalización de accesos.	Choque por alcance (frenado brusco para entrar) o Atropellamiento (peatón no espera vehículo entrando).	<i>Interseccion_Direccion...taxis.jpg</i> y <i>IMG_20251204_114436.jpg</i>
17	Tramo 1	Falta de advertencia de salida de vehículos. Los locales comerciales (talleres/vulcanizadoras) tienen salidas directas a la avenida sin ninguna señalética de "SALIDA DE VEHÍCULOS" o espejos parabólicos para visibilidad.	Ciclista / Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Gestión de accesos a la vía principal.	Colisión perpendicular (T-Bone) con ciclistas o autos en la vía principal.	<i>IMG_20251204_120420.jpg</i>

18	Tramo 1	Aceras con ancho reducido y presencia de obstáculos (posteo, señalética). No se garantiza continuidad peatonal accesible.	Peatones	INEN 2247 Accesibilidad al medio físico – Art. 5 Ancho libre mínimo peatonal	Caída / invasión de calzada	
19	Intersección 2	Radio de giro insuficiente para el "Vehículo de Diseño" (Bus Interprovincial). La geometría de la esquina obliga a los buses grandes a invadir carriles adyacentes o contrarios (barrido de trayectoria) para completar el giro de ingreso/salida.	Vehículos livianos / Motos	NEVI-12 Vol 2A: Diseño Geométrico (Trayectoria de giro del vehículo de diseño).	Choque lateral o "Raspado" (Sideswipe) a vehículos que esperan en el carril vecino.	<i>IMG_20251123_150508.jpg</i> (Bus azul realizando maniobra amplia)
20	Intersección 2	Bloqueo temporal de la calzada principal. La lentitud de la maniobra de giro de los buses genera una "cola" (fila) de vehículos que se extiende rápidamente, reduciendo la capacidad de la avenida y aumentando la fricción.	Todos los conductores	HCM (Highway Capacity Manual): Nivel de Servicio en intersecciones.	Choque por alcance (frenado brusco de la fila) y comportamiento agresivo por demoras.	<i>IMG_20251204_120521.jpg</i> (Congestión y fila de autos)

21	Intersección	Falta de canalización para tráfico pesado. No existe una bahía de desaceleración o carril exclusivo de giro para los buses que entran, obligándolos a frenar casi a cero en el carril rápido/central de la avenida.	Vehículos livianos	NEVI-12 Vol 2A: Gestión de Accesos y alta energía en la vía carriles de cambio de velocidad.	Colisión trasera de	<i>IMG_20251123_150508.jpg</i>
22	Intersección	Obstrucción visual por cerramientos en esquina. Los muros perimetrales (ladrillo/hormigón) en la esquina de salida limitan el "Triángulo de Visibilidad", obligando al bus a sacar la "nariz" a la vía para ver si vienen autos.	Conductor de Bus / Livianos	AASHTO / NEVI-12: Triángulos de visibilidad en intersecciones.	Choque perpendicular (T-bone) al salir el bus ciegamente.	<i>IMG_20251204_114229.jpg</i> y <i>IMG_20251204_114336.jpg</i>
23	Intersección	Acumulación de desechos en radio de giro. Presencia de basura y escombros justo en la esquina donde las llantas traseras del bus ejercen mayor presión al girar, lo que puede ocultar daños en el pavimento o bordillo.	N/A (Infraestructura)	Ordenanza de Aseo / Deterioro acelerado Mantenimiento Vial.	del pavimento y pérdida de tracción.	<i>IMG_20251204_114305.jpg</i>

24	Intersección	Maniobras de giro de buses (radio amplio) invaden/condicionan carriles de circulación, generando obstaculización del flujo y formación de colas, especialmente en horas pico y cuando coinciden ingreso y salida.	Conductores livianos, buses, motos	RTE INEN 004-1:2011 (señalización vertical – criterios generales de advertencia en zonas de conflicto/empalmes)	Colisión por alcance, conflicto lateral en giro, congestión con riesgo secundario (frenadas bruscas).	Foto giro bus: IMG_20251204_114336 (bus girando)
25	Intersección	No se evidencia señalización vertical específica que advierta al conductor sobre ingreso/salida frecuente de buses y la presencia de un acceso operativo (terminal), reduciendo anticipación de maniobra y aumentando frenadas/colas.	Conductores, motos	RTE INEN 004-1:2011	Choques por alcance, cambios de carril tardíos, conflictos con buses.	IMG_20251204_114229, IMG_20251204_114321 (colas/operación)
26	Intersección	Existe señal vertical “PARADA”, pero la operación de detención/abordaje ocurre en un entorno con cola vehicular, sin evidencia de gestión espacial (zona de parada claramente consolidada), aumentando fricción del	Pasajeros, buses, conductores	RTE INEN 004-1:2011	Atropello en ascenso/descenso, colisiones menores por detenciones imprevistas, congestión.	IMG_20251204_120521 (señal PARADA + fila)

flujo y riesgo de invasión de carril.

27	Intersección 2	Se observa señal "UNA VÍA" colocada en el cerramiento/muro, con condición de visibilidad/ubicación no óptima para el conductor que se aproxima, lo que puede generar confusión en maniobras (especialmente con buses y vehículos buscando acceso).	Conductores, buses	RTE INEN 004-1:2011	Maniobras erráticas, giros indebidos, conflictos con buses/cola.	IMG_20251204_114305 (UNA VÍA en muro)
28	Tramo 2	Mezcla directa de buses interprovinciales, buses urbanos, taxis y peatones sin segregación física ni canalización definida.	Peatones / Ciclistas / Conductores	MOP 2003 – Seguridad en zonas de alto flujo vehicular. NACTO – Transit Street Design Guide.	Atropellamiento de alta severidad	IMG_20260111_171627

29	Tramo 2	Parada de taxis ubicada en zona de circulación activa sin bahía formal ni demarcación clara de área exclusiva.	Peatones / Conductores	MOP 2003 – Señalización de zonas de estacionamiento y parada.	Colisión por maniobra / atropellamiento	IMG_20251204_114204
30	Tramo 2	Pavimento peatonal con desprendimientos, desniveles y piezas sueltas que afectan continuidad.	Peatones (movilidad reducida)	INEN 004 – Accesibilidad universal (continuidad y seguridad superficial).	Caída / tropiezo	IMG_20251204_113850 / IMG_20251204_113834
31	Tramo 2	Paso peatonal con demarcación desgastada y pérdida de reflectividad.	Peatones	MOP 2003 – Señalización Horizontal (Paso Cebra – requisitos de visibilidad).	Atropellamiento por baja visibilidad	IMG_20251204_113806
32	Tramo 2	Línea de borde y separación de carril parcialmente borradas, dificultando lectura del espacio vial.	Conductores	MOP 2003 – Demarcación longitudinal obligatoria.	Invasión carril / conflicto lateral	IMG_20251204_114029

33	Tramo 2	No existe ciclovia ni señalización de coexistencia Bicicleta-vehículo en tramo con flujo peatonal alto.	Ciclistas	MOP 2003 – Señalización ciclista. Manual de Diseño de Ciclovías (MTOPI).	Atropellamiento ciclista	IMG_20260111_171535
34	Tramo 2	Radios amplios de giro permiten velocidades elevadas de buses en zona peatonal sin elementos de calmado de tráfico.	Peatones	NACTO – Traffic Calming Guidelines.	Atropellamiento severo	IMG_20251204_113921
35	Tramo 2	Comercio informal invade parcialmente espacio peatonal, reduciendo ancho útil de circulación.	Peatones	INEN 004 – Ancho mínimo libre de circulación peatonal.	Invasión calzada / caída	IMG_20260111_171627
36	Tramo 2	Ausencia de señal preventiva de zona de alto flujo peatonal y terminal terrestre.	Conductores / Peatones	MOP 2003 – Señales preventivas en zonas de concentración de usuarios vulnerables.	Riesgo sistemático de conflicto multimodal	Señalética _V_H_ tramo BC

37	Tramo 2	Hundimiento severo de adoquines (Falla estructural). Se evidencian depresiones longitudinales profundas en la calzada peatonal/mixta, creando desniveles peligrosos que interrumpen la ruta accesible.	Peatón / PMR*	RTE INEN 2 266: Pisos y pavimentos (deben ser firmes, antideslizantes y sin irregularidades).	Caída a nivel (Tropiezos), especialmente grave para adultos mayores o personas con maletas.	<i>IMG_20260111_171627.jpg</i>
38	Tramo 2	Maniobras inseguras de carga/descarga. Los taxis realizan la carga de equipaje en carriles de circulación activa, obligando a los usuarios y conductores a pararse en la vía vehicular sin protección, mezclándose con el tráfico pasante.	Peatón / Pasajero	NEVI-12 Vol 2A: Diseño de zonas de parada y trasbordo seguro.	Atropellamiento por vehículos que intentan rebasar al taxi detenido.	<i>IMG_20260111_171535.jpg</i>
39	Tramo 2	Paso cebra desgastado y discontinuo. La pintura del cruce peatonal en el acceso vehicular está borrada en más del 60%, perdiendo su retroreflexión y autoridad visual ante los conductores.	Peatón	RTE INEN 004-2: Mantenimiento de señalización horizontal.	Atropellamiento por falta de respeto a la prioridad peatonal.	<i>IMG_20260111_171151.jpg y IMG_20260111_171333.jpg</i>

40	Tramo 2	Uso de elementos precarios como señalización (Conos/Vallas). Se utilizan conos de tránsito y vallas móviles dañadas para segregar flujos o tapar huecos, lo cual no constituye una barrera física real ni normativa.	Peatón	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito: Uso correcto de canalizadores.	Confusión y falta de protección efectiva en zonas de riesgo.	<i>IMG_20260111_171151.jpg</i>
41	Tramo 2	Obstrucción por comercio informal. Presencia de vendedores ambulantes con carretas ocupando el ancho efectivo de la circulación peatonal, obligando a desvíos de trayectoria.	Peatón	Ordenanza de Uso y Ocupación del Suelo: Libre tránsito peatonal.	Reducción del Nivel de Servicio (LOS) peatonal y exposición a riesgos al desviarse.	<i>IMG_20260111_171627.jpg</i>
42	Intersección 3	El paso cebra se encuentra ubicado dentro del radio de giro de los buses urbanos que ingresan a la estación, generando invasión del cruce por vehículos de transporte público durante maniobras de acceso.	Peatón	Norma MOP 2003 – Cap. Señalización Horizontal, ubicación de cruces peatonales fuera de áreas de conflicto vehicular. INEN 004 – Seguridad Vial Urbana	Atropellamiento por vehículo pesado en maniobra	<i>IMG_20251204_121138.jpg / IMG_20251204_121121.jpg</i>

43	Intersección 3	Radio de giro amplio sin canalización física que permita separar flujo peatonal del ingreso de buses a estación. No existe isleta de protección previa al cruce.	Peatón	Norma MOP 2003 – Diseño Geométrico Urbano (protección de peatones en zonas de transporte público)	Conflicto directo peatón–bus	IMG_20251204_121202.jpg
44	Intersección 3	No se evidencia reubicación estratégica del paso peatonal antes del punto de giro para canalizar adecuadamente el flujo peatonal hacia zona segura previa al acceso vehicular.	Peatón	Norma MOP 2003 – Dispositivos para el Control del Tránsito – Ubicación de cruces en zonas de terminales	Alto riesgo en horas pico	Señaletica_S_H_I3.png
45	Intersección 3	Durante maniobra de ingreso, el bus genera punto ciego frontal y lateral sobre el paso cebra existente.	Peatón	Norma MOP 2003 – Seguridad en Intersecciones	Colisión peatón–bus	IMG_20251204_113628.jpg
46	Intersección 3	Ubicación incorrecta del paso cebra (Conflicto de Radio de Giro). El paso peatonal está implantado en la tangente de la curva de ingreso. El "barrido" (trayectoria) de las llantas traseras del bus al girar invade la zona de	Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Diseño de Intersecciones (Ubicación de cruces peatonal). / AASHTO: Separación de puntos de conflicto.	Atropellamiento grave por las ruedas traseras del bus o golpe con el voladizo (parte trasera) al girar.	IMG_20251204_113720.jpg (Bus girando sobre el paso cebra) y Señaletica_S_H_I3.jpg

seguridad peatonal, no existiendo el "retranqueo" (setback) necesario para separar flujos.

47	Intersección 3	Obstrucción visual por "Punto Ciego" del Bus. Debido al ángulo de giro cerrado (aprox. 90°), el parante delantero (Pilar A) del bus bloquea la visión del conductor hacia el peatón que inicia el cruce justo en la esquina.	Peatón	ISO 5006: Campos de visión en maquinaria y vehículos pesados.	Atropellamiento por falta de contacto visual conductor-peatón.	<i>IMG_20251204_113720.jpg</i>
48	Intersección 3	Incongruencia en señalización de velocidad. Existe una señal R-10 (Límite Máximo) de 10 km/h ubicada en un poste, pero la geometría de la vía (ancho de carril y radio) induce a velocidades de giro mayores a las permitidas, haciendo que la señal sea ignorada.	Peatón	RTE INEN 004-1: Coherencia entre señalización y diseño geométrico (Velocidad de diseño vs. Operación).	Impacto a velocidad media (20-30 km/h) reduciendo la probabilidad de supervivencia del peatón.	<i>IMG_20251204_113648.jpg</i> (Primer plano señal 10)

49	Intersección	Refugio peatonal (Parterre) insuficiente. El parterre central donde el peatón espera para cruzar hacia la estación es estrecho. Si se acumulan varios peatones (hora pico), algunos son empujados hacia la calzada vehicular activa.	Peatón	RTE INEN 2 266: Dimensiones mínimas de refugios peatonales.	Caída o atropellamiento por desbordamiento de la capacidad del refugio.	<i>IMG_20251204_121202.jpg</i>
50	Intersección	Conflicto de "Cola" de ingreso. En horas pico, si un bus se detiene a dejar pasajeros justo en la entrada, el siguiente bus bloquea el paso cebra mientras espera entrar, obligando a los peatones a "zigzaguear" entre buses.	Peatón	HCM (Manual de Capacidad): Diseño de colas y zonas de acumulación.	Atropellamiento por peatones cruzando entre vehículos pesados (zona oculta).	<i>IMG_20251204_121121.jpg</i>
51	Tramo 3	Cruce peatonal indebido por parterre central. Los peatones realizan cruces diagonales ("Jaywalking") a mitad del tramo, sorteando la vegetación y bordillos del parterre central, debido a la falta de pasos seguros alineados con su deseo	Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Facilidades para cruces a mitad de cuadra en zonas de alta atracción comercial.	Atropellamiento en zona rápida (Vehículos aceleran en rectas).	<i>IMG_20251204_121202.jpg</i> (Vista del parterre largo sin cruces intermedios).

de cruce (hacia los locales del frente).

52	Tramo 3	Salidas vehiculares "ciegas" en acera opuesta. Los talleres y locales comerciales (ej. Consorcio SIR) tienen portones anchos de salida directa a la acera sin señalización de advertencia (sonora/lumínica) ni espejos para ver al peatón/ciclista.	Peatón / Ciclista	RTE INEN 004: Señalización de seguridad en zonas de trabajo y accesos. / Ordenanza Municipal: Seguridad en retiros frontales.	Atropellamiento o colisión lateral al salir vehículos del taller sorprendentemente.	<i>IMG_20251204_114107.jpg</i> (Portón Taller SIR) y <i>IMG_20251204_114139.jpg</i> .
53	Tramo 3	Inducción a la velocidad por diseño. La vía presenta una recta prolongada con dos carriles anchos por sentido separados por parterre, lo que psicológicamente invita al conductor a acelerar (>50km/h), agravando el riesgo para quienes cruzan diagonalmente.	Peatón	OMS / Gestión de la Velocidad: Diseño de vías urbanas pacificadas.	Traumatismo severo o muerte (Probabilidad de fatalidad aumenta exponencialmente sobre 45 km/h).	<i>IMG_20251204_121121.jpg</i> y <i>IMG_20251204_121159.jpg</i> .

54	Tramo 3	Falta de segregación para ciclistas en vía de carga. Al ser una ruta de buses (pesados) y vehículos rápidos, la ausencia de ciclovía obliga al ciclista a circular por la calzada (riesgo de aplastamiento) o por la vereda (conflicto con peatones y salidas de talleres).	Ciclista	LOTTTSV: Jerarquía de movilidad y obligatoriedad de infraestructura ciclo-inclusiva.	Aplastamiento por bus o accidente por "efecto succión" al ser rebasado.	<i>IMG_20251204_114229.jpg</i> (Muestra perfil de vía sin espacio bicicleta).
55	Tramo 3	Deterioro de la capa de rodadura (Baches/Piel de cocodrilo). Se evidencian fallas en el asfalto en zonas laterales y accesos, lo que obliga a los conductores y ciclistas a realizar maniobras evasivas bruscas (zigzag).	Ciclista / Conductor	NEVI-12 Vol 2A: Mantenimiento vial y confort de circulación.	Pérdida de control del vehículo o caída de ciclista al impactar bache.	<i>IMG_20251123_152228.jpg</i> (Muestra baches y deformación).
56	Tramo 3	El parterre central está siendo utilizado como isla informal de cruce, facilitando cruces en dos tiempos fuera de los pasos peatonales.	Peatón	Manual de Señalización Vial (principio de canalización peatonal y control de cruces); criterios de seguridad peatonal urbana	Atropellamiento en carril interno	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (cruces en parterre)

57	Tramo 3	Se observan cruces indebidos en mitad de tramo (fuera de paso cebra), incluso con trayectorias diagonales, incrementando tiempo de exposición al flujo vehicular.	Peatón	Manual de Seguridad Vial Urbana; criterios de control de accesos y cruces (jerarquía de movilidad)	Mayor tiempo de exposición al riesgo	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (cruce diagonal/mitad de tramo)
58	Tramo 3	La presencia de comercios frente al terminal genera demanda peatonal transversal no canalizada (origen-destino directo), incentivando cruces informales.	Peatón	Planeamiento de movilidad peatonal en corredores (canalización + puntos de cruce)	Frenadas bruscas	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (frente comercial/terminal)
59	Tramo 3	Existen accesos/entradas-salidas vehiculares de locales sin señalización preventiva (p. ej., aviso de salida de vehículos), elevando riesgo de conflicto lateral.	Peatón / Ciclista / Vehicular	Manual de Señalización Vial (señales preventivas/informativas según acceso); gestión de accesos	Colisión lateral o con ciclista	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (accesos sin señalización)
60	Tramo 3	Maniobras de ingreso/salida a comercios pueden generar conflictos con ciclistas que circulan por el borde derecho (encierro lateral / corte de trayectoria).	Ciclista	Guías de seguridad ciclista urbana (principio de continuidad y visibilidad); Manual de Señalización Vial	Colisión por alcance	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (flujo ciclista + accesos)

61	Tramo 3	El corredor es altamente transcurrido por ciclistas y no presenta infraestructura dedicada ni tratamiento de convivencia, aumentando vulnerabilidad por adelantamientos y cambios de carril.	Ciclista	Guías de diseño ciclista urbano (AASHTO/NACTO como referencia); seguridad vial de usuarios vulnerables	Encierro lateral	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (ciclistas en calzada)
62	Tramo 3	La sección (2 carriles por sentido + flujo continuo) favorece velocidades operativas elevadas fuera de intersección, incrementando severidad ante atropello o choque.	Peatón / Ciclista	Enfoque de “velocidad segura” en corredores urbanos; seguridad vial urbana	Impacto lateral	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (geometría y operación)
63	Tramo 3	Se identifica que peatones, al no estar canalizados, tienden a cruzar por el punto más corto y no por el cruce formal, reduciendo previsibilidad para el conductor.	Peatón	Principios de diseño seguro: previsibilidad + canalización (manuales de seguridad vial urbana)	Mayor severidad en caso de siniestro	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (cruces fuera del paso)
64	Tramo 3	No se evidencian elementos suficientes de advertencia (peatón/ciclista, zona de cruce, actividad comercial) que refuercen comportamiento	Peatón / Ciclista	Manual de Señalización Vial (señales preventivas); gestión de velocidad en entornos activos	Exposición prolongada	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (ausencia de señales específicas)

preventivo del conductor.

65	Tramo 3	Concurren simultáneamente peatones + ciclistas + vehículos (incl. transporte público cercano), generando conflictos combinados que requieren medidas de canalización y calmado.	Peatón / Ciclista	Enfoque de Sistema Seguro (usuarios vulnerables y reducción de conflictos)	Siniestros múltiples usuarios	Levantamiento fotográfico Tramo 3 (escenarios mixtos)
66	intersección 4	Uso de dispositivos improvisados y no normados (Cinta de Peligro). Se utiliza cinta plástica amarilla atada a postes y semáforos para cerrar el parterre y evitar giros vehiculares hacia la calle Chapetones. Esto no constituye una barrera física real (contención) y genera contaminación visual severa.	Todos (Peatón / Conductor)	RTE INEN 004: Dispositivos de control de tránsito (de elementos no estandarizados permanentes).	Falta de respeto a la autoridad vial y riesgo de que la cinta se rompa y obstruya la visión del conductor (efecto látigo).	<i>IMG_20251204_121743.jpg</i> y <i>IMG_20251204_121725.jpg</i>

67 4	<p>intersección Obstrucción de cruce y refugio peatonal. La cinta de peligro atraviesa zonas de cruce y el refugio central (parterre), creando una "barrera blanda" que confunde al peatón, obligándolo a caminar por el asfalto para rodear la cinta o agacharse para pasar, comprometiendo su estabilidad.</p>	Peatón / PMR*	<p>RTE INEN 2 266: Rutas accesibles libres de obstáculos aéreos o físicos.</p>	<p>Caída a nivel o atropellamiento al bajar a la calzada para evadir la cinta.</p>	<i>IMG_20251204_121656.jpg</i>
68 4	<p>intersección Punto ciego en salida de transporte pesado. Los buses interprovinciales salen desde un recinto privado (Terminal) hacia la vía pública. La estructura de la garita y los muros perimetrales limitan la visión del conductor del bus sobre los peatones que cruzan justo frente a la salida.</p>	Peatón / Ciclista	<p>AASHTO / NEVI-12: Triángulos de visibilidad en accesos comerciales/terminales.</p>	<p>Atropellamiento inminente por falta de contacto visual conductor-peatón en la salida.</p>	<i>IMG_20251204_121743.jpg</i> (Bus saliendo y cinta bloqueando).

69	intersección	Falta de canalización física (Isla/Bordillo). La necesidad de poner cinta demuestra que el parterre existente no tiene la geometría adecuada (nariz de parterre) para impedir físicamente el giro a la izquierda hacia Chapetones. El diseño permite la maniobra ilegal, por lo que la señalización vertical es ignorada.	Conductor / Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Diseño de islas canalizadoras y control de movimientos direccionales.	Choque perpendicular (cruce indebido) que puede proyectar vehículos hacia la zona peatonal.	<i>IMG_20251204_121637.jpg</i>
70	intersección	Señalización vertical oculta o saturada. La cinta amarilla está atada a los postes de las señales verticales y semáforos, compitiendo visualmente con la señal de "PROHIBIDO GIRAR EN U" o semáforos, reduciendo su (capacidad de ser vista).	Conductor	RTE INEN 004-1: Visibilidad y limpieza del entorno de la señal vertical.	Error de interpretación del conductor y siniestro vial.	<i>IMG_20251204_121552.jpg</i>

71	Intersección 4	Segregación improvisada con cinta de "PELIGRO" y postes sobre bases de concreto en el parterre central para impedir cruces vehiculares. Solución no diseñada como dispositivo vial, sin elementos rígidos/reflectivos normalizados y con geometría irregular.	Peatones, ciclistas, motociclistas	Manual de Señalización Vial (Ecuador/MTOP) – dispositivos temporales y canalización; principios de seguridad vial (separación física y legible)	Colisiones y caídas por interacción con elementos no normalizados: enganche/impacto de Bicicleta o moto con la cinta/postes; maniobras evasivas bruscas; pérdida de control y choque secundario.	IMG_20251204_121814.jpg; IMG_20251204_121816.jpg; IMG_20251204_121847.jpg; IMG_20251204_121855.jpg
72	Intersección 4	La cinta invade/obstruye el recorrido peatonal en el entorno del cruce, generando un "cruce formal" pero bloqueado en la práctica, lo que induce a peatones a rodear por calzada o cruzar fuera del paso.	Peatones (niños, adultos mayores, discapacidad)	Manual de Señalización Vial (Ecuador/MTOP) – continuidad del cruce peatonal y canalización; criterios de accesibilidad peatonal	Atropello por exposición en calzada al obligar desvíos y cruces no previstos; conflictos con buses/vehículos en maniobra y reducción de tiempo de reacción de conductores.	IMG_20251204_121656.jpg; IMG_20251204_121707.jpg; IMG_20251204_121725.jpg
73	Intersección 4	Los postes y bases (con cinta) actúan como obstáculos fijos ubicados en zona de tránsito y transición, sin tapas/defensas, con poca visibilidad nocturna (no se evidencia material retrorreflectivo adecuado).	Peatones, ciclistas, motociclistas	Manual de Señalización Vial (Ecuador/MTOP) – visibilidad, retrorreflectividad y dispositivos temporales	Impactos y caídas por contacto directo con postes/bases; golpes por tropiezo en aproximación al cruce y caídas de ciclistas/motociclistas por enganche o sorpresa visual.	IMG_20251123_151105.jpg; IMG_20251204_121552.jpg; IMG_20251204_121556.jpg

74	Intersección 4	Por la salida de buses interprovinciales y urbanos, se observan maniobras amplias y presencia de buses ocupando gran parte del espacio cercano a esquina/cruce, generando puntos ciegos y conflictos en giros.	Peatones y ciclistas	Principios de diseño seguro en entornos con transporte público (prioridad VRU); gestión de puntos ciegos y giros	Atropello en giros por baja detección del peatón/ciclista en punto ciego; situaciones de aprisionamiento/encierro del peatón contra bordillo o borde de calzada durante maniobras de bus.	IMG_20251123_151117.jpg; IMG_20251204_113209.jpg
75	Intersección 4	La operación vehicular (especialmente buses) y la canalización improvisada reducen la continuidad y el ancho útil del espacio peatonal en el entorno inmediato (esquina/aproximación), debilitando la “ruta accesible” alrededor de la intersección.	Peatones (movilidad reducida, cochecitos)	Criterios de accesibilidad universal (rutas continuas y sin obstáculos)	Riesgo de atropello por invasión de calzada al forzar a peatones a bajar de la acera; caídas por cambios abruptos de trayectoria y congestión peatonal en esquina.	IMG_20251123_151117.jpg; IMG_20251204_113135.jpg
76	Intersección 4	Se aprecia control semafórico vehicular; no se evidencia (en las tomas) señalización peatonal específica (fase peatonal/contadores/señales peatonales visibles) ni elementos que “cierren” el giro cuando cruza el peatón. En un punto con	Peatones, ciclistas	Manual de Señalización Vial (Ecuador/MTOP) – semaforización y prioridad peatonal; buenas prácticas de cruces semaforizados	Conflictos por prioridad: peatón cruza con información insuficiente y enfrenta giros/arranques de buses y autos; aumento de casi-incidentes y maniobras evasivas.	IMG_20251204_121847.jpg; IMG_20251204_121855.jpg; IMG_20251204_113134.jpg

buses, esto incrementa conflicto por interpretación del derecho de paso.

77	Intersección 4	El parterre central (que debería apoyar como refugio) está funcionalmente ocupado por la cinta y postes, por lo que no opera como isla segura para cruce en dos tiempos.	Peatones	Criterios de diseño de refugios peatonales (islas libres de obstáculos, legibles y seguras)	Exposición prolongada del peatón en calzada al perder un punto de espera; mayor probabilidad de conflicto con buses/vehículos por cruce apresurado o indecisión en mitad de la vía.	IMG_20251204_121814.jpg; IMG_20251204_121816.jpg; IMG_20251204_121855.jpg
78	Intersección 4	Señal "PARE" ubicada en un borde con elementos que compiten visualmente (cerramiento/estructura), lo que puede reducir su lectura o anticipación, especialmente para conductores que salen/incorporan en el área de conflicto con peatones.	Peatones, ciclistas	Manual de Señalización Vial (Ecuador/MTOP) – ubicación y visibilidad de señales reglamentarias	Ingresos sin detención plena que elevan riesgo de atropello en el cruce y choque lateral con ciclistas; incremento de frenadas tardías y conflictos por sorpresa.	IMG_20260111_172438.jpg

79	Intersección 4	Existe demarcación horizontal reciente del cruce, pero la canalización con cinta transmite el mensaje opuesto (bloqueo/desvío). Esto genera inconsistencia operacional: el usuario vulnerable no sabe si el cruce es utilizable o no, y el conductor puede asumir comportamiento peatonal impredecible.	Peatones, ciclistas	Principios de coherencia y legibilidad (señalización consistente)	Cruces intempestivos y conductas erráticas (cruzar por puntos no esperados), aumentando probabilidad de conflicto con buses/vehículos en aceleración o giro.	IMG_20251204_121606.jpg; IMG_20251204_121637.jpg; IMG_20251204_121656.jpg
80	Tramo 4	Cambio de uso de suelo vial sin infraestructura (Parqueo en Calzada). Un carril de circulación vehicular ha sido suprimido mediante barreras precarias (cintas) para funcionar como estacionamiento tarifado/zona de carga. No existe segregación física segura entre el vehículo estacionado y el flujo vehicular activo (buses/taxis saliendo).	Conductor / Peatón	RTE INEN 004: Señalización de zonas de estacionamiento y segregación de flujos.	Choques por maniobras de reversa inesperadas hacia el carril de circulación activo.	IMG_20260109_162521.jpg (Muestra la cinta y autos estacionados detrás) y IMG_20260109_164000.jpg.

81	Tramo 4	Operaciones logísticas inseguras en vía pública. Vehículos de carga (camiones de encomiendas) realizan maniobras de estacionamiento y descarga de mercancía ocupando parte de la calzada activa o la vereda, obligando a los estibadores a cruzar la vía con carga, sin protección.	Peatón (Estibador) / Conductor	Ordenanza de Carga y Descarga: Horarios personal de carga o y zonas habilitadas fuera de la calzada (bahías). Atropellamiento del colisión por alcance al camión detenido.	<i>IMG_20251204_113052.jpg</i> (Camión descargando cajas en plena vía).
82	Tramo 4	Invasión de acera y zonas de seguridad por motocicletas. Se evidencia estacionamiento desordenado de motocicletas frente al UPC y locales, ocupando franjas de circulación peatonal o zonas de maniobra, reduciendo el espacio efectivo para el peatón.	Peatón	Ley de Tránsito Art. 180: Prohibición de estacionar en aceras y zonas no habilitadas. Conflicto peatón-moto y obstaculización de rutas de evacuación (UPC).	<i>IMG_20260109_164000.jpg</i> y <i>IMG_20251204_112450.jpg</i> .

83	Tramo 4	Conflicto en acceso a Parqueadero Público. La entrada/salida de vehículos particulares al parqueadero del Terminal se cruza con el flujo de salida de los buses y el tráfico de la zona de encomiendas. La falta de canalización clara genera puntos de conflicto múltiples (cruce de trayectorias).	Conductor	NEVI-12 Vol 2A: Diseño de accesos a grandes generadores de prioridad de paso. de tráfico.	Colisiones laterales por falta de definición de prioridad de paso.	<i>IMG_20251123_153140.jpg</i> (Vista del acceso y garita).
84	Tramo 4	Señalización restrictiva contradictoria. Existen señales de "Prohibido Estacionar" junto a señales de "Estacionamiento Tarifado" o "Zona Azul", o el uso de facto de la zona como parqueo contradice la señalización vertical existente, generando incertidumbre legal y operativa.	Conductor	RTE INEN 004-1: Coherencia y credibilidad de la señalización.	Congestión por rotación ineficiente y multas conflictivas.	<i>IMG_20251204_112450.jpg</i> (Señal "E" Máximo 5 min vs realidad operativa de larga estancia).

85	Tramo 4	Reducción operativa a un solo carril de salida por cierre con cintas sin señalización reglamentaria temporal adecuado (no se observan dispositivos reflectivos normalizados ni señalización preventiva anticipada).	Conductores, buses, motociclistas	Norma MOP 2003 – Manual de Señalización Vial – Cap. Señalización Temporal; INEN 004 – Dispositivos de control de tránsito	Colisión lateral / Alcance / Conflicto bus-vehículo	IMG_20260109_162459 / IMG_20260109_162506
86	Tramo 4	Carril originalmente de circulación convertido en estacionamiento tarifado y zona de carga/descarga sin delimitación horizontal formal ni bahía diseñada.	Peatón, conductor, motociclista	Norma MOP 2003 – Cap. Estacionamientos en vía urbana	Atropellamiento / Conflicto puerta abierta / Maniobra inesperada	IMG_20260109_163135 / IMG_20260109_163221
87	Tramo 4	Actividad peatonal asociada a envíos y UPC invade calzada ante inexistencia de franja peatonal protegida o ampliación de acera.	Peatón	INEN Accesibilidad al medio físico; Norma MOP 2003 – Cap. Diseño urbano	Atropellamiento	IMG_20251204_113119 / IMG_20260109_162838
88	Tramo 4	Salida e ingreso al parqueadero de vehículos particulares al final del tramo sin canalización horizontal clara ni advertencia preventiva visible antes del punto de	Conductores, motociclistas	Norma MOP 2003 – Señalización preventiva accesos	Colisión lateral / Giro conflictivo	IMG_20260109_163724

conflicto.

89	Tramo 4	Demarcación horizontal desgastada y ausencia de línea clara de borde de carril tras modificación operativa del tramo.	Conductores	Norma MOP 2003 – Cap. Marcas longitudinales	Desalineación vehicular / invasión de espacio	IMG_20251204_122335
90	Tramo 4	Uso de cintas plásticas como único elemento de cierre sin dispositivos normalizados (conos reflectivos, delineadores, señal vertical temporal).	Todos los usuarios	INEN 004; Manual MOP 2003 – Señalización provisional	Impacto contra obstáculo / Desorientación	IMG_20260109_162658
91	Tramo 4	Buses comparten carril único con vehículos livianos en tramo corto sin separación operacional ni prioridad definida.	Pasajeros, conductores	Norma MOP 2003 – Jerarquización vial urbana	Colisión lateral / Conflicto de giro amplio	IMG_20251204_112225 / IMG_20251204_112237

92	Tramo 4	Motocicletas estacionadas parcialmente sobre zona de transición calzada-acera reduciendo visibilidad lateral.	Peatón, conductor	Norma MOP 2003 – Control de estacionamiento	Atropellamiento / Punto ciego	IMG_20260109_162542
93	Intersección 5	El paso peatonal presenta desgaste significativo en la pintura, pérdida de reflectancia y fisuras en la calzada que afectan la continuidad visual del cruce. La demarcación no garantiza adecuada visibilidad en condiciones nocturnas o lluvia.	Peatones	Norma MOP 2003 – Señalización Horizontal (demarcaciones deben mantener visibilidad y retroreflectancia adecuada). INEN 004 – Requisitos de visibilidad y contraste en marcas viales.	Alto – Riesgo de atropellamiento por baja percepción del cruce	IMG_20260109_163413.jpg / IMG_20251123_153203.jpg
94	Intersección 5	Señal de UNA VÍA parcialmente interferida por poste de infraestructura y cableado. La ubicación reduce el ángulo de visibilidad para conductores en aproximación.	Conductores	Norma MOP 2003 – Señalización Vertical (ubicación libre de obstáculos y campo visual despejado).	Medio – Confusión direccional y maniobras indebidas	IMG_20260109_163609.jpg / IMG_20260109_163653.jpg

95	Intersección 5	Señal de PRIORIDAD TRANVÍA instalada, sin embargo, la coexistencia con flujo vehicular intenso y cruce peatonal inmediato genera punto de conflicto múltiple (vehículos–tranvía–peatón).	Peatones, conductores, usuarios del tranvía	Norma MOP 2003 – Señalización preventiva en zonas de cruce ferroviario urbano. Manual de Dispositivos de Control de Tránsito (criterios de intersección con transporte guiado).	Alto – Riesgo de colisión lateral o atropello	IMG_20260109_163415.jpg / IMG_20260109_163533.jpg
96	Intersección 5	El separador central presenta vegetación irregular y mantenimiento deficiente, reduciendo visibilidad transversal hacia el cruce peatonal y la vía contraria.	Conductores y peatones	Norma MOP 2003 – Requisitos de visibilidad en intersecciones y zonas de cruce.	Medio–Alto – Reducción de distancia de percepción-reacción	IMG_20260109_163618.jpg / IMG_20260109_163702.jpg
97	Intersección 5	La isla canalizadora presenta bordillos elevados sin elementos reflectivos ni delineadores verticales. En horario nocturno puede no ser percibida oportunamente.	Conductores	Norma MOP 2003 – Dispositivos de canalización y elementos reflectivos obligatorios.	Medio – Riesgo de impacto contra elemento fijo	IMG_20260109_163808.jpg
98	Tramo 5	Cruce peatonal indebido (Jaywalking) por Líneas de Deseo. Los usuarios realizan cruces diagonales desde la salida del Terminal hacia la estación del Tranvía o	Peatón	Manual de Diseño Urbano: Gestión de líneas de deseo peatonal.	Atropellamiento por vehículos en el carril mixto o arrollamiento por el Tranvía.	IMG_20251204_115351.jpg (Gente cruzando diagonal) y IMG_20251204_115240.jpg

		entre paradas de bus opuestas, ignorando los pasos cebra ubicados en los extremos (semáforos) para ahorrar tiempo/distancia.			
99	Tramo 5	Violación del gálibo/plataforma del Tranvía. Los peatones invaden la zona de rieles (superficie de césped) para cruzar o esperar, no respetando las barreras vegetales o físicas, exponiéndose al paso de la unidad tranviaria.	Peatón	Reglamento de Operación del Tranvía: Zonas de seguridad y exclusión.	Arrollamiento grave/fatal (El tranvía tiene distancia de frenado larga y no puede virar). <i>IMG_20251204_115602.jpg</i>
100	Tramo 5	Demarcación de pasos cebra incompleta ("Solo líneas"). Los cruces peatonales, especialmente en la salida de taxis y zonas de paradas, presentan solo las líneas de contorno o franjas muy desgastadas, careciendo del relleno tipo "piano" o "cebra" completo que garantiza visibilidad.	Peatón	RTE INEN 004-2: Estándares de señalización horizontal (marcas transversales).	Atropellamiento por falta de percepción del conductor sobre la zona de cruce. <i>IMG_20251204_115226.jpg y IMG_20251204_115103.jpg</i>

10 1	Tramo 5	Inconsistencia en límites de velocidad. Se observan señales de 50 km/h (cerca del Terminal), 30 km/h (zona parada de buses) y radares pedagógicos marcando otros rangos. Esta disparidad confunde al conductor sobre la velocidad segura real de operación.	Conductor / Peatón	RTE INEN 004-1: Coherencia y uniformidad en la señalización reglamentaria.	Accidentes por exceso de velocidad (El conductor ignora la señal de 10 km/h por parecer irreal).	<i>IMG_20251204_113648.jpg</i> (Señal 10 km/h) y <i>IMG_20260111_165921.jpg</i> (Señal 50 km/h).
10 2	Tramo 5	No existe pavimento podotáctil, para circular en los cruces que vienen del tranvía hacia el terminal o viceversa	PMR (Discapacidad Visual)	RTE INEN 2 266: Accesibilidad al medio físico.	Desorientación y riesgo de caída.	<i>IMG_20251204_115226.jpg</i>
10 3	Tramo 5	La valla metálica central no presenta continuidad longitudinal, generando aperturas que permiten cruces peatonales indebidos fuera de pasos autorizados, incluyendo cruces diagonales. Se observa conflicto directo peatón-vehículo en zona sin control.	Peatón	Norma MOP 2003 – Cap. Seguridad Vial Urbana (Control de Accesos y Canalización Peatonal). INEN 004 – Señalización horizontal y prioridad peatonal.	Accidentes y atropellos	<i>IMG_20260111_170106.jpg</i>

10 4	Tramo 5	Demarcación peatonal desgastada y con baja reflectividad. En algunos puntos solo se distinguen líneas residuales, reduciendo la percepción de prioridad peatonal y la distancia de frenado segura.	Peatón	Norma MOP 2003 – Señalización Horizontal (Visibilidad y Mantenimiento). INEN 004 – Requisitos de demarcación peatonal.	Atropellamiento por falta de percepción del conductor sobre la zona de cruce.	IMG_20260109_163152.jpg
10 5	Tramo 5	No existe delimitación formal de bahía ni señalización horizontal adecuada para parada de buses en el lado opuesto al terminal. Los buses se detienen en carril de circulación, generando ocultamiento visual y cruces espontáneos frente y detrás del vehículo.	Peatón / Transporte Público	Norma MOP 2003 – Diseño de Paradas Urbanas y Seguridad Operacional.	Generar tráfico, aprovechamiento de la zona y obstaculización al vehículo de prioridad.	IMG_20251123_153331.jpg
10 6	Tramo 5	No existe señal vertical preventiva que indique “Salida de Taxis” ni advertencia de incorporación vehicular desde zona de alta demanda peatonal.	Peatón	Norma MOP 2003 – Señalización Preventiva (Advertencia de Maniobras). INEN 004.	Accidente Peatonal y Vehiculares	IMG_20251123_153339.jpg

10 7	Tramo 5	No se observa señal que advierta “Salida de Vehículos del Terminal”, generando conflicto en puntos de cruce peatonal informal.	Peatón / Conductor	Norma MOP 2003 – Señales Reglamentarias y Preventivas en accesos.	Accidente Peatonal y Vehiculares	IMG_20251123_153640.jpg
10 8	Tramo 5	Existe estación de Bicicletas públicas, pero no existe ciclovía ni conexión segura longitudinal. El ciclista debe compartir carril vehicular o invadir acera, generando conflicto peatón–ciclista y exposición al tráfico.	Ciclista / Peatón	Norma MOP 2003 – Movilidad No Motorizada. Manual de Diseño Ciclovías Urbanas (referencial).	Accidentes de tránsitos, molestia a usuarios ciclistas	IMG_20251123_153606.jpg
10 9	Tramo 5	Se percibe tiempo de cruce peatonal insuficiente considerando usuarios con equipaje, adultos mayores y demanda de transbordo (Terminal–Tranvía). Esto incentiva cruces en rojo o diagonales.	Peatón	Norma MOP 2003 – Control Semafórico Urbano (Tiempo de Despeje Peatonal).	Accidente Peatonal y Vehiculares	IMG_20251204_115602.jpg

11 0	Tramo 5	Veredas reducidas y saturadas por flujo de usuarios de transporte público. En hora pico la espera invade la calzada.	Peatón	Norma MOP 2003 – Diseño de Aceras Urbanas (Ancho Mínimo Funcional).	Generar un accidente al peatón	IMG_20251123_153331.jpg
11 1	Tramo 5	Paso cebra con borrado severo (>80%). La pintura del cruce peatonal principal está extremadamente desgastada y fragmentada, siendo prácticamente invisible para el conductor a media distancia. Ha perdido sus propiedades retrorreflectivo.	Peatón	RTE INEN 004-2: Mantenimiento y niveles mínimos de retroreflexión en marcas viales.	Atropellamiento por falta de reconocimiento de la zona de prioridad peatonal.	IMG_20260109_163702.jpg (Primer plano del desgaste) y <i>señaletica_V_H_15.jpg</i> .
11 2	Tramo 5	Trayectoria peatonal confusa e insegura. El diseño del cruce peatonal obliga al usuario a caminar distancias largas sobre la calzada en una zona de convergencia vehicular (salida de parqueo + calle) sin isletas de refugio claras o canalización física que proteja al peatón del giro	Peatón	NEVI-12 Vol 2A: Distancia de cruce y exposición peatonal (debe minimizarse).	Atropellamiento múltiple por exposición prolongada en zona de conflicto.	IMG_20260109_163724.jpg y <i>señaletica_V_H_15.jpg</i> .

de los autos.

11 3	Tramo 5	Señal "UNA VÍA" contradictoria o poco clara. La ubicación de la señal informativa de sentido de vía (R-22) en el poste puede generar confusión sobre si aplica a la salida del parqueadero o a la calle transversal, especialmente para conductores no frecuentes.	Conductor	RTE INEN 004-1: Ubicación inequívoca de señales de reglamentación.	Ingreso en contravía y choque frontal. <i>IMG_20260109_163808.jpg</i> y <i>señaletica_V_H_15.jpg</i> .
11 4	Tramo 5	Ocultamiento por arbolado urbano. La vegetación densa del parterre laterales genera sombras y obstrucciones visuales a los taxistas a la salida en calle de salida de taxis generando conflicto por no visualizar al peatón	Peatón / Conductor	Manual de Diseño Urbano: Mantenimiento de despeje visual (cono de visión) en intersecciones.	Atropellamiento (el conductor no ve al peatón salir de entre los árboles). <i>IMG_20260109_163724.jpg</i> (Árboles densos sobre la vía).

D 3. MATRIZ DE RIESGOS Y RECOMENDACIONES– AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

Nombre del Proyecto: Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca

Equipo Auditor: Juan Pablo Patiño Berrú

No. Intersección/ Tramo	Hallazgo (Descripción Técnica)	Recomendación	Priorización (En función del riesgo: Alta - Media - Baja)
1 Intersección 1	Radios de giro amplios en acceso a calle secundaria. La geometría de la esquina (hacia Sebastián de Benalcázar) permite giros vehiculares a velocidad moderada-alta, reduciendo la capacidad de reacción ante peatones.	Se recomienda implementar la señalización horizontal del paso cebra utilizando pintura termoplástica con microesferas de vidrio, conforme a la norma RTE INEN 004, para garantizar la visibilidad del cruce y la prioridad peatonal.	Alta
2 Intersección 1	Sumidero (Rejilla) con aberturas paralelas al tráfico. Existe una rejilla de alcantarillado en la esquina de giro (radio de curva) con ranuras anchas en sentido de circulación, creando una "trampa de rueda" para Bicicletas.	Se recomienda restaurar la señalización horizontal existente aplicando materiales de alta durabilidad y retroreflexión para asegurar la correcta guía visual de los conductores y peatones.	Alta
3 Intersección 1	El parterre central correspondiente a la franja del tranvía carece de elementos de canalización o barreras físicas, permitiendo cruces peatonales informales fuera de zonas habilitadas, generando conflictos con vehículos y el sistema tranviario.	se recomienda instalar barreras físicas o implementar paisajismo arbustivo en el parterre central para disuadir los cruces informales y canalizar obligatoriamente a los peatones hacia los pasos seguros habilitados.	Media

4	Intersección 1	Se identifica una señal vertical de “No entrar” ubicada de forma incoherente con la operación vial, ya que el carril asociado corresponde a un sentido de salida, generando confusión en los conductores.	Se recomienda retirar o reubicar la señalización vertical existente para asegurar la coherencia con la operación vial actual y evitar maniobras indebidas por confusión del conductor.	Alta
5	Intersección 1	La señal de “No girar a la derecha” presenta dimensiones inferiores a las establecidas por normativa, lo que reduce su legibilidad y reconocimiento oportuno por parte de los conductores.	Se recomienda reemplazar la señal vertical por una que cumpla con las dimensiones y niveles de retrorreflexión establecidos en la normativa vigente (RTE INEN 004) para garantizar su legibilidad.	Baja
6	Intersección 1	Contaminación visual y distracción. Presencia de vallas publicitarias LED de gran formato ("MAXHUB") y exceso de señalización vertical agrupada en un solo punto, compitiendo con la atención del conductor sobre el semáforo y usuarios.	Se recomienda despejar el cono visual en la intersección, retirando elementos publicitarios distractores y reordenando la señalización vertical para evitar la saturación visual del conductor.	Alta
7	Intersección 1	La señalización horizontal existente presenta alto grado de desgaste por uso y tráfico, con pérdida de reflectividad y contraste, especialmente en zonas de aproximación a la intersección.	Se recomienda restaurar la señalización horizontal existente aplicando materiales de alta durabilidad y retrorreflexión para asegurar la correcta guía visual de los conductores y peatones.	Media
8	Intersección 1	No existe el trazo completo de paso cebra en la intersección; únicamente se observan líneas horizontales de detención sin demarcación transversal que identifique claramente el cruce peatonal, lo que reduce la visibilidad del cruce para los conductores y genera ambigüedad en la prioridad de paso.	Se recomienda implementar la señalización horizontal del paso cebra utilizando pintura termoplástica con microesferas de vidrio, conforme a la norma RTE INEN 004, para garantizar la visibilidad del cruce y la prioridad peatonal.	Alta

9	Intersección 1	Obstrucción de la "Caja Amarilla" (Yellow Box). Vehículos particulares y taxis se detienen sobre la grilla ortogonal de no bloqueo, impidiendo el flujo transversal y reduciendo la visibilidad de cruce.	Se recomienda repintar la malla de no bloqueo (Yellow Box) y reforzar el control mediante sistemas de foto detección para sancionar y evitar la obstrucción de la intersección.	Media
10	Intersección 1	Inexistencia de infraestructura ciclista en la intersección. El ciclista queda "abandonado" al llegar al cruce, obligado a realizar maniobras diagonales peligrosas entre vehículos en movimiento y rieles del tranvía para cruzar la avenida.	Se recomienda implementar infraestructura ciclista segregada o carriles compartidos debidamente señalizados, conectando con la red existente, para garantizar la seguridad de los ciclistas en el cruce.	Media
11	Tramo 1	Obstrucción permanente de la vereda (Invasión). Presencia de mercadería (neumáticos apilados) y vehículos estacionados sobre la franja de circulación peatonal y retiros frontales, reduciendo el ancho efectivo a cero en ciertos puntos.	Se recomienda realizar operativos de control de uso de suelo y liberar la franja de circulación peatonal, garantizando el ancho libre mínimo establecido en la normativa de accesibilidad.	Media
12	Tramo 1	Sumidero hundido y con rejillas longitudinales. Existe una rejilla de alcantarillado en mal estado (hundimiento del asfalto perimetral) y con aberturas paralelas al sentido de circulación vehicular.	Se recomienda nivelar la rasante del sumidero con la calzada y sustituir la rejilla por una de diseño ciclo-inclusivo (tramada o transversal) para evitar siniestros con ciclistas.	Alta
13	Tramo 1	Ventas ambulantes reducen el ancho efectivo de la acera	Se recomienda gestionar el ordenamiento del espacio público para recuperar el ancho efectivo de la acera, asegurando un corredor libre de obstáculos para la circulación peatonal.	Media
14	Tramo 1	Demarcación de carriles "BUS" desgastada. La pintura que indica el carril exclusivo o preferencial de buses es antigua y poco visible, lo que fomenta la invasión de vehículos particulares.	Se recomienda demarcar nuevamente el carril exclusivo o preferencial de buses con pintura de tráfico de alta resistencia, para ordenar el flujo vehicular y priorizar el transporte público.	Alta

15	Tramo 1	Ausencia de vados y pavimento táctil en esquina. La intersección carece de rebajes (rampas) adecuados y baldosas podotáctiles para advertencia y guía de personas con discapacidad visual.	Se recomienda construir rampas de acceso (vados) con pendientes normativas e instalar pavimento podotáctil de advertencia y guía, garantizando la accesibilidad universal según la norma INEN 2 266.	Media
16	Tramo 1	Deficiencia en señalización de Ingreso a Taxis. 1. Inexistencia de letrero preventivo "ENTRADA DE TAXIS" o "VEHÍCULOS ENTRANDO". 2. Señal R-1 (PARE) mal ubicada (rotada/poco visible) dentro del acceso, ineficaz para regular el flujo entrante.	Se recomienda instalar señalización vertical preventiva y de advertencia que indique claramente el ingreso de vehículos de servicio público para alertar a los peatones y conductores pasantes, Se recomienda reubicar y orientar correctamente la señal de PARE (R-1) en el punto de detención exacto, asegurando su visibilidad	Media
17	Tramo 1	Falta de advertencia de salida de vehículos. Los locales comerciales (talleres/vulcanizadoras) tienen salidas directas a la avenida sin ninguna señalética de "SALIDA DE VEHÍCULOS" o espejos parabólicos para visibilidad.	Se recomienda exigir la instalación de espejos parabólicos y dispositivos de alerta sonora/luminosa en las salidas de los predios comerciales para advertir la presencia de peatones en la acera.	Alta
18	Tramo 1	Aceras con ancho reducido y presencia de obstáculos (posteo, cajas de centro eléctrico, basureros, señalética). No se garantiza continuidad peatonal accesible.	Reubicar o compactar los elementos de mobiliario urbano, agrupándolos en franjas técnicas laterales para liberar el espacio de circulación principal.	Media
19	Intersección 2	Radio de giro insuficiente para el "Vehículo de Diseño" (Bus Interprovincial). La geometría de la esquina obliga a los buses grandes a invadir carriles adyacentes contrarios (barrido de trayectoria) para completar el giro de ingreso/salida.	Se recomienda modificar la geometría o retranquear la línea de pare de la vía lateral para permitir el radio de giro del vehículo de diseño (bus) sin invadir carriles opuestos.	Media

20	Intersección 2	Bloqueo temporal de la calzada principal. La lentitud de la maniobra de giro de los buses genera una "cola" (fila) de vehículos que se extiende rápidamente, reduciendo la capacidad de la avenida y aumentando la fricción.	Se recomienda implementar una bahía de desaceleración o gestionar el acceso mediante semaforización para evitar que la cola de ingreso obstruya el flujo de la vía principal.	Media
21	Intersección 2	Falta de canalización para tráfico pesado. No existe una bahía de desaceleración o carril exclusivo de giro para los buses que entran, obligándolos a frenar casi a cero en el carril rápido/central de la avenida.	Se recomienda diseñar y construir carriles de cambio de velocidad o canalización específica para el transporte pesado, separándolo del flujo vehicular ligero	Media
22	Intersección 2	Obstrucción visual por cerramientos en esquina. Los muros perimetrales (ladrillo/hormigón) en la esquina de salida limitan el "Triángulo de Visibilidad", obligando al bus a sacar la "nariz" a la vía para ver si vienen autos.	Se recomienda eliminar obstáculos visuales en las esquinas o instalar espejos convexos que permitan al conductor verificar la vía antes de incorporar la unidad	Media
23	Intersección 2	Acumulación de desechos en radio de giro. Presencia de basura y escombros justos en la esquina donde las llantas traseras del bus ejercen mayor presión al girar, lo que puede ocultar daños en el pavimento o bordillo.	Se recomienda realizar limpieza y mantenimiento periódico de la calzada en los radios de giro	Media
24	Intersección 2	Maniobras de giro de buses (radio amplio) invaden/condicionan carriles de circulación, generando obstaculización del flujo y formación de colas, especialmente en horas pico y cuando coinciden ingreso y salida.	Se recomienda instalar señalización vertical de advertencia (P-XX) indicando "Salida de Buses" para alertar a los conductores de la vía principal sobre la incorporación de vehículos pesados.	Media

25	Intersección 2	Existe señal vertical "PARADA", pero la operación de detención/abordaje ocurre en un entorno con cola vehicular, sin evidencia de gestión espacial (zona de parada claramente consolidada), aumentando fricción del flujo y riesgo de invasión de carril.	se recomienda dar mantenimiento a la señalética horizontal	Media
26	Intersección 2	Se observa señal "UNA VÍA" colocada en el cerramiento/muro, con condición de visibilidad/ubicación no óptima para el conductor que se aproxima, lo que puede generar confusión en maniobras (especialmente con buses y vehículos buscando acceso).	Se recomienda instalar señalización vertical de advertencia (P-XX) indicando "Salida de Buses" para alertar a los conductores de la vía principal sobre la incorporación de vehículos pesados.	Media
27	Tramo 2	Mezcla directa de buses interprovinciales, buses urbanos, taxis y peatones sin segregación física ni canalización definida.	Se recomienda establecer límites de velocidad reducidos y señalización preventiva en el tramo de aproximación al acceso del terminal.	Media
28	Tramo 2	Parada de taxis ubicada en zona de circulación activa sin bahía formal ni demarcación clara de área exclusiva.	Se recomienda reubicar o formalizar la parada de taxis mediante la implementación de una bahía exclusiva debidamente diseñada y señalizada, con el fin de evitar que los vehículos se detengan en zona de circulación activa	Media
29	Tramo 2	Pavimento peatonal con desprendimientos, desniveles y piezas sueltas que afectan continuidad.	realizar la rehabilitación integral del pavimento peatonal, priorizando la eliminación de desprendimientos, desniveles y piezas sueltas que interrumpen la continuidad y representan riesgo para los usuarios	Alta

30	Tramo 2	Paso peatonal con demarcación desgastada y pérdida de reflectividad.	Se recomienda aplicar mantenimiento correctivo a la señalización horizontal del paso peatonal utilizando materiales de larga duración para recuperar su visibilidad	Alta
31	Tramo 2	Línea de borde y separación de carril parcialmente borradas, dificultando lectura del espacio vial.	Replicación de la demarcación horizontal con pintura termoplástica o material de alta durabilidad, asegurando reflectancia adecuada para condiciones nocturnas y de lluvia.	Media
32	Tramo 2	No existe ciclo vía ni señalización de coexistencia Bicicleta-vehículo en tramo con flujo peatonal alto.	Evaluar la factibilidad de implementar una ciclo vía segregada, priorizando la separación física entre modos para reducir conflictos y mejorar la seguridad operacional.	Alta
33	Tramo 2	Radios amplios de giro permiten velocidades elevadas de buses en zona peatonal sin elementos de calmado de tráfico.	Rediseño geométrico del borde de calzada, disminuyendo el radio de giro para obligar a maniobras más lentas y controladas.	Media
34	Tramo 2	Comercio informal invade parcialmente espacio peatonal, reduciendo ancho útil de circulación.	Se recomienda ordenar el espacio peatonal y gestionar la presencia de comercio informal para recuperar el ancho útil de circulación y garantizar condiciones seguras y accesibles para los peatones.	Alta
35	Tramo 2	Ausencia de señal preventiva de zona de alto flujo peatonal y terminal terrestre.	Colocar señales verticales de advertencia (peatones, zona escolar/terminal, cruce frecuente) en puntos de aproximación con visibilidad adecuada	Media
36	Tramo 2	Hundimiento severo de adoquines (Falla estructural). Se evidencian depresiones longitudinales profundas en la calzada peatonal/mixta, creando desniveles peligrosos que	Se recomienda reconstruir la base granular y recolocar el adoquín en las zonas afectadas, garantizando una superficie de tránsito uniforme y sin tropiezos para los peatones.	Alta

		interrumpen la ruta accesible.		
37	Tramo 2	Maniobras inseguras de carga/descarga. Los taxis realizan la carga de equipaje en carriles de circulación activa, obligando a los usuarios y conductores a pararse en la vía vehicular sin protección, mezclándose con el tráfico pasante.	Habilitar un área exclusiva de detención temporal para taxis, ubicada fuera del flujo vehicular principal, con espacio suficiente para realizar carga/descarga de equipaje de manera segura.	Media
38	Tramo 2	Paso cebra desgastado y discontinuo. La pintura del cruce peatonal en el acceso vehicular está borrada en más del 60%, perdiendo su retroreflexión y autoridad visual ante los conductores.	Replicación completa de la demarcación del cruce peatonal con pintura termoplástica o material de alta durabilidad	Media
39	Tramo 2	Uso de elementos precarios como señalización (Conos/Vallas). Se utilizan conos de tránsito y vallas móviles dañadas para segregar flujos o tapar huecos, lo cual no constituye una barrera física real ni normativa.	reemplazar los elementos precarios utilizados como señalización (conos, vallas móviles dañadas o improvisadas) por dispositivos de control del tránsito y barreras físicas normativas, garantizando una segregación segura y estable de los flujos.	Media
40	Tramo 2	Obstrucción por comercio informal. Presencia de vendedores ambulantes con carretas ocupando el ancho efectivo de la circulación peatonal, obligando a desvíos de trayectoria.	Se recomienda ordenar el espacio peatonal y gestionar la presencia de comercio informal para recuperar el ancho útil de circulación y garantizar condiciones seguras y accesibles para los peatones.	Media
41	Intersección 3	El paso cebra se encuentra ubicado dentro del radio de giro de los buses urbanos que ingresan a la estación, generando invasión del cruce por vehículos de transporte público durante maniobras de acceso.	Se recomienda reubicar (retranquear) el paso peatonal fuera de la trayectoria de giro del bus, situándolo en la tangente para evitar el conflicto con las llantas traseras.	Alta

42	Intersección 3	Radio de giro amplio sin canalización física que permita separar flujo peatonal del ingreso de buses a estación. No existe isleta de protección previa al cruce.	Se recomienda reconfigurar el radio de giro e incorporar elementos físicos de canalización que separen adecuadamente el flujo peatonal del ingreso de buses a la estación, garantizando un cruce seguro y una lectura clara del espacio vial	Alta
43	Intersección 3	No se evidencia reubicación estratégica del paso peatonal antes del punto de giro para canalizar adecuadamente el flujo peatonal hacia zona segura previa al acceso vehicular.	Reposicionar el cruce peatonal a una distancia adecuada del punto de giro, permitiendo que los peatones crucen en un tramo con mejor visibilidad y menor interferencia con las trayectorias vehiculares.	Alta
44	Intersección 3	Ubicación incorrecta del paso cebrá (Conflicto de Radio de Giro). El paso peatonal está implantado en la tangente de la curva de ingreso. El "barrido" (trayectoria) de las llantas traseras del bus al girar invade la zona de seguridad peatonal, no existiendo el "retranqueo" (setback) necesario para separar flujos.	Reubicar el cruce peatonal fuera de la tangente inmediata de la curva de ingreso, adelantándolo o retrasándolo según normativa, de modo que el barrido de las llantas traseras no invada el área peatonal.	Alta
45	Intersección 3	Incongruencia en señalización de velocidad. Existe una señal R-10 (Límite Máximo) de 10 km/h ubicada en un poste, pero la geometría de la vía (ancho de carril y radio) induce a velocidades de giro mayores a las permitidas, haciendo que la señal sea ignorada.	Modificar la geometría del giro, si se desea mantener el límite de 10 km/h, mediante reducción del radio, orejas peatonales, estrechamientos o elementos de calmado que obliguen a velocidades acordes con la señal.	Alta
46	Intersección 3	Refugio peatonal (Parterre) insuficiente. El parterre central donde el peatón espera para cruzar hacia la estación es estrecho. Si se acumulan varios peatones (hora pico), algunos son empujados hacia la calzada vehicular activa.	Se recomienda ampliar el ancho del parterre central en la zona de cruce para garantizar un refugio seguro con capacidad suficiente para el volumen peatonal.	Media

47	Intersección 3	Conflicto de "Cola" de ingreso. En horas pico, si un bus se detiene a dejar pasajeros justo en la entrada, el siguiente bus bloquea el paso cebra mientras espera entrar, obligando a los peatones a "zigzaguear" entre buses.	Se recomienda gestionar la operación de ingreso evitando que la cola de espera se extienda hasta la intersección, o demarcar una zona de "NO BLOQUEAR" sobre el cruce.	Media
48	Intersección 3	Cruce peatonal indebido por parterre central. Los peatones realizan cruces diagonales ("Jaywalking") a mitad del tramo, sorteando la vegetación y bordillos del parterre central, debido a la falta de pasos seguros alineados con su deseo de cruce (hacia los locales del frente).	Se recomienda instalar barreras físicas ornamentales o vegetación densa en el parterre para encausar a los peatones hacia los cruces seguros habilitados.	Alta
49	Intersección 3	Salidas vehiculares "ciegas" en acera opuesta. Los talleres y locales comerciales (ej. Consorcio SIR) tienen portones anchos de salida directa a la acera sin señalización de advertencia (sonora/lumínica) ni espejos para ver al peatón/ciclista.	Se recomienda exigir la instalación de elementos de seguridad (espejos, alarmas visuales/sonoras) en las salidas de garajes comerciales para proteger al peatón.	Alta
50	Tramo 3	Inducción a la velocidad por diseño. La vía presenta una recta prolongada con dos carriles anchos por sentido separados por parterre, lo que psicológicamente invita al conductor a acelerar (>50km/h), agravando el riesgo para quienes cruzan diagonalmente.	Reducir el ancho de carriles mediante demarcación o elementos físicos, generando un efecto visual de estrechamiento que desincentive la aceleración. Implementar medidas de calmado de tráfico	Alta
51	Tramo 3	Falta de segregación para ciclistas en vía de carga. Al ser una ruta de buses (pesados) y vehículos rápidos, la ausencia de ciclovía obliga al ciclista a circular por la calzada (riesgo de aplastamiento) o por la vereda (conflicto con peatones y salidas de	Se recomienda implementar una ciclovía segregada o carril compartido con señalización vertical y horizontal que advierta la presencia de ciclistas.	Alta

talleres).

52	Tramo 3	Deterioro de la capa de rodadura (Baches/Piel de cocodrilo). Se evidencian fallas en el asfalto en zonas laterales y accesos, lo que obliga a los conductores y ciclistas a realizar maniobras evasivas bruscas (zigzag).	Se recomienda realizar el bacheo y sellado de fisuras en la calzada para restablecer las condiciones de seguridad y confort, especialmente para ciclistas.	Media
53	Tramo 3	El parterre central está siendo utilizado como isla informal de cruce, facilitando cruces en dos tiempos fuera de los pasos peatonales.	Se recomienda formalizar los cruces peatonales implementando pasos seguros a mitad de cuadra si la demanda lo justifica, o bloquear el acceso al parterre.	Alta
54	Tramo 3	Se observan cruces indebidos en mitad de tramo (fuera de paso cebra), incluso con trayectorias diagonales, incrementando tiempo de exposición al flujo vehicular.	Se recomienda canalizar el flujo peatonal mediante barandas o diseño urbano hacia los puntos de cruce seguro, reduciendo el riesgo de atropello.	Alta
55	Tramo 3	La presencia de comercios frente al terminal genera demanda peatonal transversal no canalizada (origen-destino directo), incentivando cruces informales.	Se recomienda canalizar el flujo peatonal mediante barandas o diseño urbano hacia los puntos de cruce seguro, reduciendo el riesgo de atropello.	Alta
56	Tramo 3	Existen accesos/entradas-salidas vehiculares de locales sin señalización preventiva (p. ej., aviso de salida de vehículos), elevando riesgo de conflicto lateral.	Se recomienda instalar señalización preventiva en todos los accesos vehiculares de locales comerciales o privados, con el fin de advertir a peatones y conductores sobre la presencia de maniobras de entrada y salida, reduciendo el riesgo de conflictos laterales	Alta

57	Tramo 3	Maniobras de ingreso/salida a comercios pueden generar conflictos con ciclistas que circulan por el borde derecho (encierra lateral / corte de trayectoria).	Instalar señalización preventiva específica, advirtiendo a los conductores sobre la presencia de ciclistas en el borde derecho y la necesidad de ceder el paso antes de ingresar o salir del comercio.	Alta
58	Tramo 3	El corredor es altamente transcurrido por ciclistas y no presenta infraestructura dedicada ni tratamiento de convivencia, aumentando vulnerabilidad por adelantamientos y cambios de carril.	Evaluar la factibilidad de implementar una ciclo vía segregada, continua y protegida, que garantice un espacio exclusivo para el flujo ciclista y elimine conflictos con vehículos motorizados	Alta
59	Tramo 3	La sección (2 carriles por sentido + flujo continuo) favorece velocidades operativas elevadas fuera de intersección, incrementando severidad ante atropello o choque.	Implementar medidas de calmado de tráfico en tramos intermedios, como chicanas, estrechamientos puntuales, bandas transversales de alerta o cruces peatonales	Media
60	Tramo 3	Se identifica que peatones, al no estar canalizados, tienden a cruzar por el punto más corto y no por el cruce formal, reduciendo previsibilidad para el conductor.	Redirigir el flujo peatonal mediante barandas guía, orejas peatonales, bordillos extendidos u otros elementos físicos que conduzcan naturalmente hacia el cruce formal.	Alta
61	Tramo 3	No se evidencian elementos suficientes de advertencia (peatón/ciclista, zona de cruce, actividad comercial) que refuercen comportamiento preventivo del conductor.	Instalar señales verticales de advertencia (peatón, ciclista, cruce frecuente, actividad comercial) en puntos de aproximación con visibilidad adecuada, asegurando anticipación suficiente	Alta
62	Tramo 3	Uso de dispositivos improvisados y no normados (Cinta de Peligro). Se utiliza cinta plástica amarilla atada a postes y semáforos para cerrar el parterre y evitar giros vehiculares hacia la calle Chapetones. Esto no constituye una barrera física real (contención) y genera contaminación visual severa.	Se recomienda retirar las cintas y construir bordillos o islas definitivas que impidan físicamente los giros indebidos, mejorando la seguridad y estética vial.	Alta

63	Tramo 3	Obstrucción de cruce y refugio peatonal. La cinta de peligro atraviesa zonas de cruce y el refugio central (parterre), creando una "barrera blanda" que confunde al peatón, obligándolo a caminar por el asfalto para rodear la cinta o agacharse para pasar, comprometiendo su estabilidad.	Se recomienda liberar el paso peatonal de obstáculos y garantizar una ruta accesible continua a través del refugio central.	Alta
64	Tramo 3	Punto ciego en salida de transporte pesado. Los buses interprovinciales salen desde un recinto privado (Terminal) hacia la vía pública. La estructura de la garita y los muros perimetrales limitan la visión del conductor del bus sobre los peatones que cruzan justo frente a la salida.	Se recomienda despejar la zona de salida de obstáculos visuales e instalar espejos de seguridad para ampliar el campo visual del conductor del bus.	Alta
65	intersección 4	Falta de canalización física (Isla/Bordillo). La necesidad de poner cinta demuestra que el parterre existente no tiene la geometría adecuada (nariz de parterre) para impedir físicamente el giro a la izquierda hacia Chapetones. El diseño permite la maniobra ilegal, por lo que la señalización vertical es ignorada.	Se recomienda construir una isla canalizadora de hormigón que guíe los flujos vehiculares y proteja físicamente al peatón en el cruce.	Alta
66	intersección 4	Señalización vertical oculta o saturada. La cinta amarilla está atada a los postes de las señales verticales y semáforos, compitiendo visualmente con la señal de "PROHIBIDO GIRAR EN U" o semáforos, reduciendo su conspicuidad (capacidad de ser vista).	Se recomienda despejar el entorno de las señales verticales para garantizar su visibilidad y reemplazar cualquier elemento dañado o interferido.	Alta

67	intersección 4	Segregación improvisada con cinta de "PELIGRO" y postes sobre bases de concreto en el parterre central para impedir cruces vehiculares. Solución no diseñada como dispositivo vial, sin elementos rígidos/reflectivos normalizados y con geometría irregular.	Retirar todos los elementos improvisados (cinta, postes sueltos, bases de concreto), ya que no constituyen dispositivos viales certificados ni cumplen estándares de seguridad. Diseñar e implementar una isleta o bordillo de canalización con geometría adecuada, que impida físicamente los cruces vehiculares no permitidos y guíe correctamente los flujos	Media
68	intersección 4	La cinta invade/obstruye el recorrido peatonal en el entorno del cruce, generando un "cruce formal" pero bloqueado en la práctica, lo que induce a peatones a rodear por calzada o cruzar fuera del paso.	Eliminar la cinta y cualquier elemento improvisado que obstruya el cruce peatonal o desvíe a los usuarios hacia la calzada.	Media
69	intersección 4	Los postes y bases (con cinta) actúan como obstáculos fijos ubicados en zona de tránsito y transición, sin tapas/defensas, con poca visibilidad nocturna (no se evidencia material retrorreflectivo adecuado).	Se recomienda retirar los postes y bases improvisadas ubicados en la zona de tránsito y transición, ya que actúan como obstáculos fijos no normativos, con baja visibilidad nocturna y sin elementos de protección, generando riesgo para peatones, ciclistas y vehículos.	Media
70	Intersección 4	Por la salida de buses interprovinciales y urbanos, se observan maniobras amplias y presencia de buses ocupando gran parte del espacio cercano a esquina/cruce, generando puntos ciegos y conflictos en giros.	Delimitar el área de espera y salida de buses, evitando que estos se detengan u ocupen el espacio inmediato a la esquina o sobre el área de cruce.	Alta
71	Intersección 4	La operación vehicular (especialmente buses) y la canalización improvisada reducen la continuidad y el ancho útil del espacio peatonal en el entorno inmediato	Rediseñar la geometría de la esquina y aproximación, ampliando el espacio peatonal mediante orejas peatonales, bordillos extendidos o isletas que protejan la trayectoria del	Alta

		(esquina/aproximación), debilitando la “ruta accesible” alrededor de la intersección.	peatón frente a maniobras de buses.	
72	Intersección 4	Se aprecia control semafórico vehicular; no se evidencia señalización peatonal específica (fase peatonal/contadores/señales peatonales visibles) ni elementos que “cierren” el giro cuando cruza el peatón. En un punto con buses, esto incrementa conflicto por interpretación del derecho de paso.	Se recomienda fortalecer el control peatonal en la intersección mediante la incorporación de señalización peatonal específica y fases semafóricas claras, ya que actualmente solo existe control vehicular y no se evidencia un sistema que “cierre” el giro cuando cruza el peatón. En un punto con presencia de buses, esta ausencia incrementa la ambigüedad sobre el derecho de paso y eleva el riesgo de conflicto.	Media
73	Intersección 4	El parterre central (que debería apoyar como refugio) está funcionalmente ocupado por la cinta y postes, por lo que no opera como isla segura para cruce en dos tiempos.	Se recomienda liberar el paso peatonal de obstáculos y garantizar una ruta accesible continua a través del refugio central.	Alta
74	Intersección 4	Señal “PARE” ubicada en un borde con elementos que compiten visualmente (cerramiento/estructura), lo que puede reducir su lectura o anticipación, especialmente para conductores que salen/incorporan en el área de conflicto con peatones.	Reubicar la señal “PARE” a un punto con mayor visibilidad frontal y lateral, evitando superposición con cerramientos, postes, estructuras o publicidad que compita visualmente.	Media
75	Intersección 4	Existe demarcación horizontal reciente del cruce, pero la canalización con cinta transmite el mensaje opuesto (bloqueo/desvío). Esto genera inconsistencia operacional: el usuario vulnerable no sabe si el cruce es utilizable o no, y el	Reforzar la señalización vertical y horizontal del cruce, utilizando pictogramas, líneas de aproximación y materiales de alta reflectancia para mejorar la anticipación del conductor.	Alta

conductor puede asumir comportamiento peatonal impredecible.

76	Intersección 4	Cambio de uso de suelo vial sin infraestructura (Parqueo en Calzada). Un carril de circulación vehicular ha sido suprimido mediante barreras precarias (cintas) para funcionar como estacionamiento tarifado/zona de carga. No existe segregación física segura entre el vehículo estacionado y el flujo vehicular activo (buses/taxis saliendo).	Se recomienda regular y señalar formalmente la zona de estacionamiento (S.E.R.) o carga, eliminando las delimitaciones precarias e inseguras.	Alta
77	Intersección 4	Operaciones logísticas inseguras en vía pública. Vehículos de carga (camiones de encomiendas) realizan maniobras de estacionamiento y descarga de mercancía ocupando parte de la calzada activa o la vereda, obligando a los estibadores a cruzar la vía con carga, sin protección.	Se recomienda establecer horarios y zonas específicas de carga/descarga fuera de los carriles de circulación para no afectar la capacidad y seguridad vial.	Media
78	Intersección 4	Invasión de acera y zonas de seguridad por motocicletas. Se evidencia estacionamiento desordenado de motocicletas frente al UPC y locales, ocupando franjas de circulación peatonal o zonas de maniobra, reduciendo el espacio efectivo para el peatón.	Prohibir el estacionamiento de motocicletas en aceras y zonas de seguridad, retirando inmediatamente los vehículos que invadan el espacio peatonal. Implementar infraestructura formal de estacionamiento para motocicletas, ubicada fuera de la acera y alineada con la operación del UPC y los locales, reduciendo la presión sobre el espacio peatonal.	Media

79	Tramo 4	Conflicto en acceso a Parqueadero Público. La entrada/salida de vehículos particulares al parqueadero del Terminal se cruza con el flujo de salida de los vehículos que entran por la calle Chapetones y el tráfico de la zona de encomiendas. La falta de canalización clara genera puntos de conflicto múltiples (cruce de trayectorias).	Se recomienda canalizar los flujos de ingreso y salida mediante señalización horizontal y vertical clara, definiendo prioridades de paso.	Alta
80	Tramo 4	Señalización restrictiva contradictoria. Existen señales de "Prohibido Estacionar" junto a señales de "Estacionamiento Tarifado" o "Zona Azul", o el uso de facto de la zona como parqueo contradice la señalización vertical existente, generando incertidumbre legal y operativa.	Realizar una depuración integral de la señalización vertical, retirando señales redundantes, contradictorias o desactualizadas, y dejando únicamente la regulación vigente.	Baja
81	Tramo 4	Reducción operativa a un solo carril de salida por cierre con cintas sin señalización reglamentaria temporal adecuado (no se observan dispositivos reflectivos normalizados ni señalización preventiva anticipada).	Sustituir la cinta por dispositivos temporales normativos, como conos, canalizadores, barreras plásticas o delineadores con base estable y retrorreflectividad certificada	Alta
82	Tramo 4	Actividad peatonal asociada a envíos y UPC invade calzada ante inexistencia de franja peatonal protegida o ampliación de acera.	Ampliar la acera o generar una franja peatonal protegida, asegurando un espacio continuo y libre de obstáculos para la circulación de personas, especialmente en zonas donde se concentran actividades de entrega o atención ciudadana.	Alta

83	Tramo 4	Salida e ingreso al parqueadero de vehículos particulares al final del tramo sin canalización horizontal clara ni advertencia preventiva visible antes del punto de conflicto.	Incorporar señalización preventiva en aproximación, indicando “Entrada/Salida de Vehículos”, ubicada a distancia suficiente para permitir maniobras seguras.	Alta
84	Tramo 4	Demarcación horizontal desgastada y ausencia de línea clara de borde de carril tras modificación operativa del tramo.	Reaplicar la demarcación horizontal con pintura de alta reflectancia y durabilidad, asegurando la correcta visibilidad del cruce, líneas de carril y zonas de espera.	Media
85	Tramo 4	Buses comparten carril único con vehículos livianos en tramo corto sin separación operacional ni prioridad definida.	Establecer prioridad operacional explícita, definiendo si el tramo funciona como carril preferente para buses o como carril mixto con reglas claras de adelantamiento y cederencia.	Alta
86	Tramo 4	Motocicletas estacionadas parcialmente sobre zona de transición calzada-acera reduciendo visibilidad lateral.	Se recomienda eliminar la invasión de motocicletas en la zona de transición calzada-acera y restablecer la visibilidad lateral, ya que el estacionamiento parcial en este punto reduce la capacidad de detección mutua entre peatones y vehículos, incrementando el riesgo de conflictos en maniobras de giro o salida	Alta
87	Tramo 4	El paso peatonal presenta desgaste significativo en la pintura, pérdida de reflectancia y fisuras en la calzada que afectan la continuidad visual del cruce. La demarcación no garantiza adecuada visibilidad en condiciones nocturnas o lluvia.	Se recomienda demarcar nuevamente el paso peatonal utilizando pintura termoplástica de alto espesor para garantizar su durabilidad y visibilidad.	Alta

88	Tramo 4	Señal de UNA VÍA parcialmente interferida por poste de infraestructura y cableado. La ubicación reduce el ángulo de visibilidad para conductores en aproximación.	Se recomienda reubicar la señal de sentido de circulación para que sea claramente visible y no genere confusión sobre la vía a la que aplica.	Alta
89	Tramo 4	Señal de PRIORIDAD TRANVÍA instalada, sin embargo, la coexistencia con flujo vehicular intenso y cruce peatonal inmediato genera punto de conflicto múltiple (vehículos–tranvía–peatón).	Reforzar la señalización vertical y horizontal asociada al tranvía, incorporando advertencias previas, pictogramas en calzada y marcas de aproximación que incrementen la anticipación del conductor.	Media
90	Tramo 4	La isla canalizadora presenta bordillos elevados sin elementos reflectivos ni delineadores verticales. Y no cuenta con una rampa para peatones con dificultad para moverse.	Se recomienda mejorar la seguridad y la accesibilidad de la isla canalizadora, ya que actualmente presenta bordillos elevados sin elementos reflectivos ni delineadores verticales, además de carecer de una rampa accesible para peatones con movilidad reducida.	Alta
91	Tramo 4	Cruce peatonal indebido (Jaywalking) por Líneas de Deseo. Los usuarios realizan cruces diagonales desde la salida del Terminal o entre paradas de bus opuestas, ignorando los pasos cebra ubicados en los extremos (semáforos) para ahorrar tiempo/distancia.	Se recomienda implementar un cruce peatonal a mitad de cuadra (Mi-block) o canalizar el flujo mediante barreras, alineando la infraestructura a la demanda real.	Alta
92	Intersección 5	Violación del gálibo/plataforma del Tranvía. Los peatones invaden la zona de rieles (superficie de césped) para cruzar o esperar, no respetando las barreras vegetales o físicas, exponiéndose al paso de la unidad tranviaria.	Instalar barreras físicas continuas y efectivas, como vallas, cercas livianas, setos densos o elementos modulares que impidan el ingreso peatonal a la plataforma tranviaria sin afectar la evacuación de emergencia.	Alta

93	Intersección 5	Demarcación de pasos cebra incompleta ("Solo líneas"). Los cruces peatonales, especialmente en la salida de taxis y zonas de paradas, presentan solo las líneas de contorno o franjas muy desgastadas, careciendo del relleno tipo "piano" o "cebra" completo que garantiza visibilidad.	Se recomienda restablecer la visibilidad y completitud de los pasos peatonales, ya que la presencia de demarcación incompleta ("solo líneas") o franjas muy desgastadas reduce la capacidad de detección por parte de conductores y genera incertidumbre para el peatón, especialmente en zonas de alta interacción como salidas de taxis y paradas	Media
94	Intersección 5	Inconsistencia en límites de velocidad. Se observan señales de 50 km/h (cerca del Terminal), 30 km/h (zona parada de buses) y radares pedagógicos marcando otros rangos. Esta disparidad confunde al conductor sobre la velocidad segura real de operación.	Alinear la señalización vertical con la operación real, priorizando velocidades reducidas en zonas de alta interacción peatonal o transporte público.	Media
95	Intersección 5	No existe pavimento podotáctil, para circular en los cruces que vienen del tranvía hacia el terminal o viceversa	Instalar bandas podotáctiles direccionales que guíen el desplazamiento desde las zonas de parada del tranvía hacia las aceras, cruces y accesos del terminal, asegurando continuidad y alineación con la trayectoria peatonal.	Alta
96	Intersección 5	La valla metálica central no presenta continuidad longitudinal, generando aperturas que permiten cruces peatonales indebidos fuera de pasos autorizados, incluyendo cruces diagonales. Se observa conflicto directo peatón-vehículo en zona sin control.	Reforzar la barrera central con elementos adicionales (paneles, módulos metálicos, vegetación densa) que desincentiven el paso y eviten que los peatones la sorteen fácilmente.	Alta
97	Tramo 5	Demarcación peatonal desgastada y con baja reflectividad. En algunos puntos solo se distinguen líneas residuales, reduciendo la percepción de prioridad peatonal y la distancia de frenado segura.	Se recomienda restaurar la visibilidad y la reflectancia de la demarcación peatonal, ya que el desgaste actual —en algunos puntos reducido a líneas residuales— disminuye la percepción de prioridad peatonal, afecta la	Alta

			distancia de frenado segura y reduce la anticipación del conductor en zonas de cruce.	
98	Tramo 5	No existe delimitación formal de bahía ni señalización horizontal adecuada para parada de buses en el lado opuesto al terminal. Los buses se detienen en carril de circulación, generando ocultamiento visual y cruces espontáneos frente y detrás del vehículo.	Incorporar señalización vertical reglamentaria, indicando "Parada de Bus" y reforzando la anticipación del conductor en aproximación.	Alta
99	Tramo 5	No existe señal vertical preventiva que indique "Salida de Taxis" ni advertencia de incorporación vehicular desde zona de alta demanda peatonal.	Colocar señal vertical preventiva "Salida de Taxis" en la aproximación inmediata, ubicada a distancia reglamentaria para permitir reacción y ajuste de velocidad.	Media
100	Tramo 5	Existe estación de Bicicletas públicas, pero no existe ciclovía ni conexión segura longitudinal. El ciclista debe compartir carril vehicular o invadir acera, generando conflicto peatón-ciclista y exposición al tráfico.	implementar una ciclovía conectada y protegida, al menos en el tramo inmediato de acceso y salida de la estación, garantizando continuidad y reduciendo la necesidad de mezclarse con vehículos. Generar una conexión longitudinal segura, mediante carriles bicicleta segregados, franjas pintadas de alta visibilidad o ciclo carriles calmados con prioridad ciclista.	Media
101	Tramo 5	Se percibe tiempo de cruce peatonal insuficiente considerando usuarios con equipaje, adultos mayores y demanda de transbordo (Terminal-Tranvía). Esto incentiva cruces en rojo o diagonales.	Recalibrar el tiempo semafórico peatonal, considerando velocidades de desplazamiento reducidas (adultos mayores, personas con movilidad limitada, usuarios con maletas o cochecitos). Incorporar una fase de despeje peatonal, permitiendo que quienes ya	Alta

			están en el cruce terminen de atravesar antes de habilitar el flujo vehicular	
102	Tramo 5	Veredas reducidas y saturadas por flujo de usuarios de transporte público. En hora pico la espera invade la calzada.	Generar áreas de espera específicas y contenidas, mediante bahías peatonales, ensanchamientos o plataformas que eviten la acumulación en la calzada. Reubicar o redistribuir paradas y puntos de abordaje, reduciendo la concentración excesiva de usuarios en un solo punto y mejorando la dispersión del flujo.	Alta
103	Tramo 5	Paso cebra con borrado severo (>80%). La pintura del cruce peatonal principal está extremadamente desgastada y fragmentada, siendo prácticamente invisible para el conductor a media distancia. Ha perdido sus propiedades retrorreflectivo.	Asegurar el ancho y patrón normado del cruce, evitando formatos incompletos o parciales que reduzcan la lectura del conductor.	Media
104	Tramo 5	Señal "UNA VÍA" contradictoria o poco clara. La ubicación de la señal informativa de sentido de vía inicio de la vía a la que (R-22) en el poste puede generar confusión sobre si aplica a la salida del parqueadero o a la calle transversal, especialmente para conductores no frecuentes.	Reubicar la señal R-22 en una posición frontal y directamente asociada al inicio de la vía a la que realmente aplica, evitando alineaciones que generen lectura cruzada	Media
	Tramo 5	Ocultamiento por arbolado urbano. La vegetación densa del parterre laterales genera sombras y obstrucciones visuales a los taxistas a la salida en calle de salida de taxis generando conflicto por no visualizar al peatón		

D 4 Inventario de señalización vial.

Como parte del levantamiento de información en campo, se realizó un inventario detallado de la señalización vial presente en los tramos e intersecciones del área de estudio. Este inventario permitió evaluar el estado, visibilidad, ubicación y cumplimiento normativo de la señalización vertical y horizontal, constituyendo un insumo fundamental para la identificación de deficiencias en la infraestructura vial.

Figura D.4. Distribución espacial de la señalización vertical existente en intersección 1 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.4.1 Distribución espacial de la señalización vertical existente en tramo 5 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.5. Distribución espacial de la señalización vertical existente en intersección 2 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.6. Distribución espacial de la señalización vertical existente en intersección 3 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.7. Distribución espacial de la señalización vertical existente en intersección 4 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.7.1 Distribución espacial de la señalización vertical existente en tramo 3 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

Figura D.8. Distribución espacial de la señalización vertical existente en intersección 5 dentro del área de estudio.



Fuente: *Elaboración propia a partir de levantamiento de campo e imagen satelital (2026).*

ANEXO E. MEDICIÓN DE VELOCIDADES OPERATIVAS

E.1 Medición de velocidades – Tramo 3

Condición: Semaforización + paradas de transporte público

En el Tramo 3 se realizó un levantamiento de velocidades operativas mediante el método de tiempo de recorrido entre dos puntos de referencia, con una distancia constante de 209 m. Las mediciones se efectuaron bajo condiciones de operación caracterizadas por la presencia de semáforos y paradas de transporte público, lo cual influye directamente en el comportamiento vehicular.

Se registraron un total de 50 observaciones, considerando distintos tipos de vehículos, con el objetivo de capturar la variabilidad del flujo en condiciones reales.

Tabla E.1. Registros de medición de velocidad operativa – Tramo 3

#	Tipo	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)
1	Bus	209	19,8	38

2	Auto	209	24	31
3	Moto	209	23	33
4	Auto	209	23	33
5	Auto	209	26	29
6	Auto	209	24	31
7	Auto	209	18	42
8	Auto	209	30	25
9	Bus	209	22	34
10	Auto	209	22	34
11	Auto	209	25	30
12	Auto	209	24	31
13	Auto	209	23	33
14	Moto	209	24	31
15	Auto	209	25	30
16	Auto	209	26	29
17	Bus	209	22	34
18	Auto	209	19	40
19	Moto	209	25	30
20	Moto	209	26	29
21	Bus	209	20	38
22	Auto	209	24	31
23	Auto	209	26	29
24	Moto	209	29	26
25	Auto	209	27	28
26	Auto	209	23	33
27	Bus	209	21	36

28	Auto	209	25	30
29	Auto	209	26	29
30	Auto	209	23	33
31	Auto	209	25	30
32	Auto	209	26	29
33	Bus	209	22	34
34	Auto	209	24	31
35	Auto	209	30	25
36	Auto	209	25	30
37	Moto	209	27	28
38	Auto	209	20	38
39	Bus	209	17	44
40	Auto	209	24	31
41	Auto	209	21	36
42	Auto	209	24	31
43	Moto	209	22	34
44	Moto	209	25	30
45	Auto	209	28	27
46	Auto	209	29	26
47	Bus	209	22	34
48	Moto	209	18	42
49	Moto	209	23	33
50	Auto	209	24	31

Elaboración: Autor

Resumen estadístico

Tabla E.2. Resumen estadístico de velocidades – Tramo 3

Indicador	Valor
Número de observaciones	50
Distancia evaluada	209 m
Velocidad mínima	25 km/h
Velocidad máxima	44 km/h
Velocidad promedio	31,8 km/h
Velocidad mediana	31 km/h
Percentil 85 (V85)	38–40 km/h
Desviación estándar	≈ 4,5 km/h

E.2 Medición de velocidades – Tramo 5.

Condición: Semaforización + paradas + fricción operacional (terminal)

En el Tramo 5 se realizó el levantamiento de velocidades operativas en una sección de 288,9 m, caracterizada por condiciones de alta fricción operacional, debido a la presencia de semáforos, paradas de transporte público y accesos al Terminal Terrestre.

A diferencia del Tramo 3, en este segmento se registran condiciones de operación más complejas, donde el flujo vehicular se ve interrumpido frecuentemente por detenciones, arranques y formación de colas. Estas condiciones generan una mayor variabilidad en las velocidades de recorrido.

Tabla E.3. Registros de medición de velocidad operativa – Tramo 5

#	Tipo	Distancia (m)	Tiempo (s)	Velocidad (km/h)
1	Auto	288,9	34	30,6

2	Moto	288,9	32	32,5
3	Auto	288,9	38	27,4
4	Bus	288,9	62	16,8
5	Auto	288,9	45	23,1
6	Auto	288,9	36	28,9
7	Moto	288,9	33	31,5
8	Auto	288,9	41	25,4
9	Auto	288,9	52	20
10	Bus	288,9	74	14,1
11	Auto	288,9	35	29,7
12	Auto	288,9	39	26,7
13	Moto	288,9	31	33,5
14	Auto	288,9	48	21,7
15	Auto	288,9	57	18,2
16	Bus	288,9	80	13
17	Auto	288,9	37	28,1
18	Auto	288,9	43	24,2
19	Moto	288,9	34	30,6
20	Auto	288,9	60	17,3
21	Auto	288,9	40	26
22	Bus	288,9	69	15,1
23	Auto	288,9	46	22,6
24	Moto	288,9	33	31,5
25	Auto	288,9	55	18,9
26	Auto	288,9	36	28,9
27	Auto	288,9	44	23,6
28	Bus	288,9	77	13,5

29	Auto	288,9	50	20,8
30	Auto	288,9	42	24,8
31	Moto	288,9	35	29,7
32	Auto	288,9	63	16,5
33	Auto	288,9	37	28,1
34	Bus	288,9	72	14,4
35	Auto	288,9	47	22,1
36	Auto	288,9	39	26,7
37	Moto	288,9	32	32,5
38	Auto	288,9	58	17,9
39	Auto	288,9	41	25,4
40	Bus	288,9	84	12,4
41	Auto	288,9	34	30,6
42	Auto	288,9	45	23,1
43	Moto	288,9	31	33,5
44	Auto	288,9	52	20
45	Auto	288,9	38	27,4
46	Bus	288,9	70	14,9
47	Auto	288,9	64	16,3
48	Auto	288,9	40	26
49	Moto	288,9	33	31,5
50	Auto	288,9	90	11,6

Elaboración: Autor

Resumen estadístico

Tabla E.4. Resumen estadístico de velocidades – Tramo 5

Indicador	Valor aproximado
Número de observaciones	50
Distancia evaluada	288,9 m
Velocidad mínima	11,6 km/h

Velocidad máxima	33,5 km/h
Velocidad promedio	≈ 24–25 km/h
Velocidad mediana	≈ 23–24 km/h
Percentil 85 (V85)	≈ 30–32 km/h
Variabilidad	Alta

Interpretación técnica

El análisis del Tramo 5 evidencia un comportamiento altamente variable de las velocidades operativas, con valores significativamente inferiores en comparación con el Tramo 3. La velocidad típica (mediana) se sitúa alrededor de 23–24 km/h, lo que refleja una operación fuertemente condicionada por la presencia de semáforos, paradas de transporte público y formación de colas.

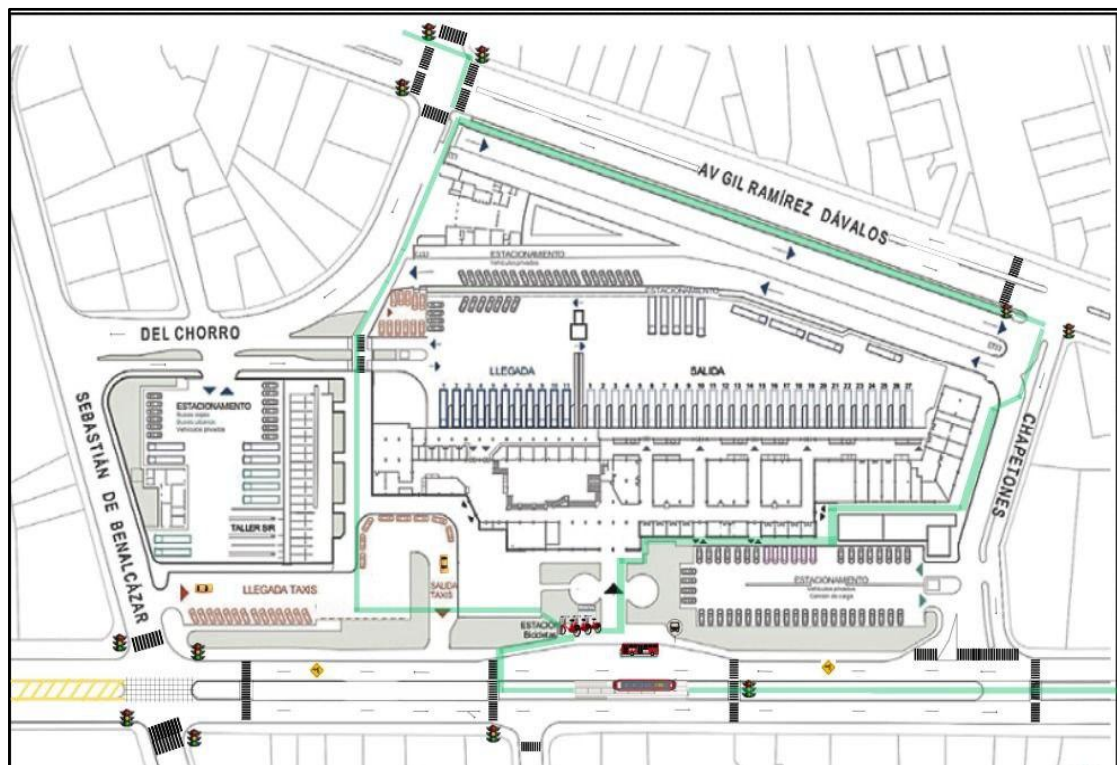
La amplia dispersión de los datos indica que el flujo vehicular se encuentra sujeto a frecuentes interrupciones, generando ciclos de detención y aceleración que incrementan la complejidad operacional. Estas condiciones aumentan la probabilidad de conflictos, especialmente en maniobras de cambio de carril, incorporación al flujo y reanudación de marcha.

Desde el enfoque de seguridad vial, esta variabilidad constituye un factor de riesgo relevante, ya que reduce la predictibilidad del comportamiento vehicular y aumenta la exposición de usuarios vulnerables.

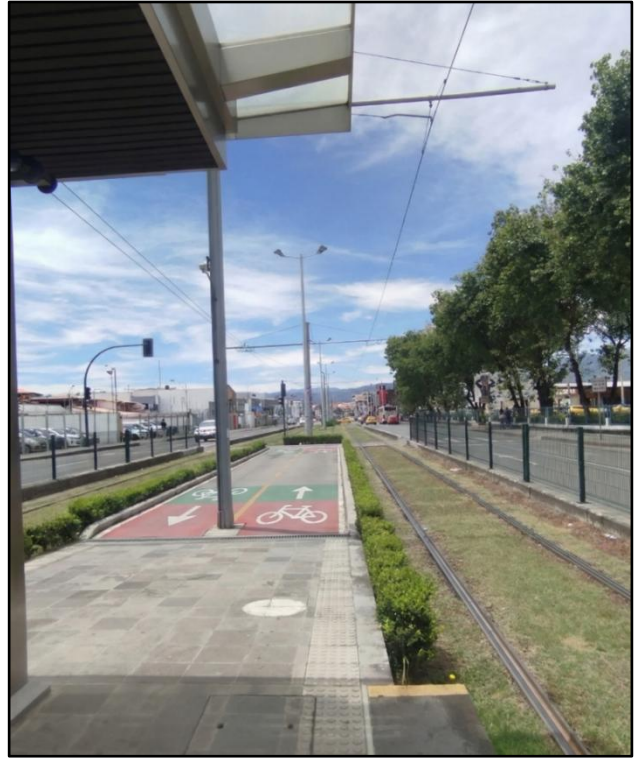
El análisis por sentido de circulación en el Tramo 5 permite identificar diferencias en el comportamiento operativo del flujo vehicular. En el sentido Av. España → Sebastián de Benalcázar, predominan condiciones de semaforización y paradas, lo que genera velocidades reducidas y frecuentes detenciones.

En el sentido contrario, se observa un comportamiento similar, caracterizado por arranques desde detención e incorporación al flujo principal. En ambos casos, la velocidad operativa se ve condicionada por factores externos, lo que incrementa la variabilidad y la complejidad del entorno vial.

ANEXO F: PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN



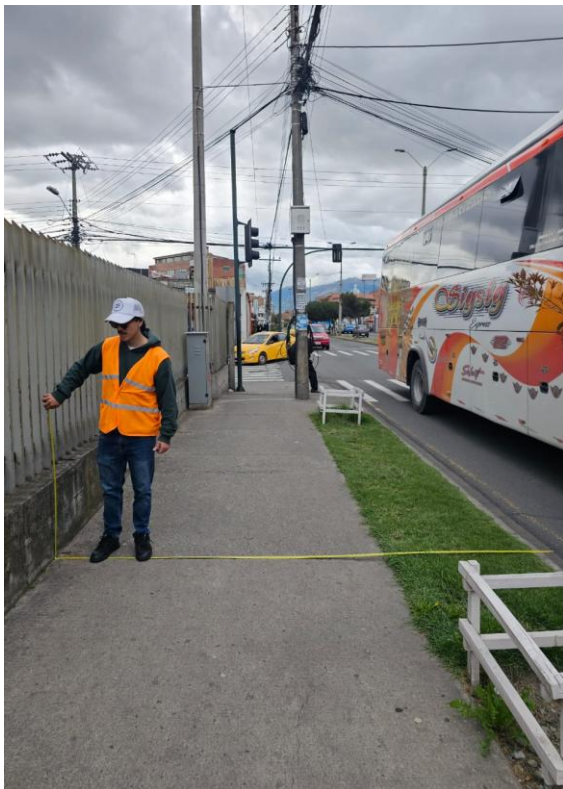






ANEXO G. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

G.1 Registro de medición de señalización vertical y horizontal



G.2 Registro Fotográfico.





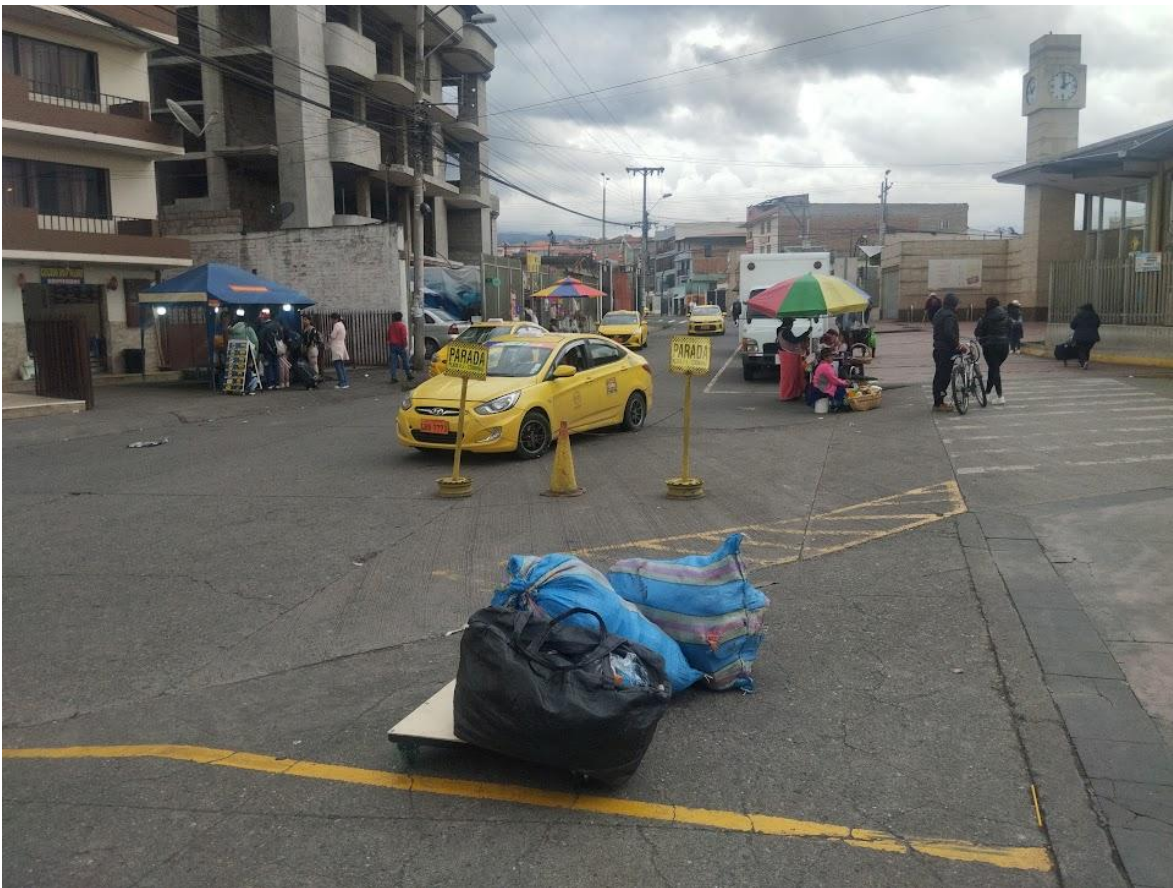





















AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Jimmy José Hurtado Villa portador de la cédula de ciudadanía N.º 0105958813. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Evaluación de la infraestructura peatonal y ciclista mediante Auditoría de Seguridad Vial en la zona de interacción modal del entorno del Terminal Terrestre de Cuenca.” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de marzo de 2026

F:

Juan Pablo Patiño Berrú

0105958813