



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DEL
TRANVÍA DE CUENCA EN LAS ESTACIONES 8N Y 8S,
CON ENFOQUE EN ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD VIAL**

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

AUTOR: JAVIER ESTEBAN VERA FAJARDO

DIRECTOR: ING. FRANCISCO JOSÉ DARQUEA CÓRDOVA

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DEL TRANVÍA DE
CUENCA EN LAS ESTACIONES 8N Y 8S, CON ENFOQUE EN
ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

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

AUTOR: JAVIER ESTEBAN VERA FAJARDO

DIRECTOR: ING. FRANCISCO JOSÉ DARQUEA CÓRDOVA

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Javier Esteban Vera Fajardo, portador de la cédula de ciudadanía N.º 0106025331. Declaro ser el autor de la obra: "Evaluación de la calidad del servicio del tranvía de Cuenca en las estaciones 8N y 8S, con enfoque en accesibilidad y seguridad vial", sobre la cual me hago responsable de 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 de 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, 15 de septiembre de 2025



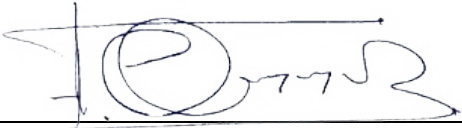
F:

Javier Esteban Vera Fajardo

0106025331

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Francisco José Darquea Córdova certifico que el presente trabajo fue desarrollado con éxito por Javier Esteban Vera Fajardo, bajo mi supervisión.



Ing. José Francisco Darquea Córdova

DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi cariño a mi familia, quienes han sido mi mayor inspiración y fortaleza en cada etapa de mi vida. A mis padres, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad; y a mis amigos, por su compañía sincera y apoyo incondicional.

De manera muy especial, dedico este logro a Madeleine Rudin y Liliana Camposano, quienes, con su amor, confianza y apoyo inquebrantable, me dieron la fuerza necesaria para continuar cuando todo parecía difícil. Su presencia fue el impulso que me permitió avanzar y convertir este sueño en realidad; sin ella, este camino no habría sido el mismo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, que, con su apoyo, motivación y comprensión, fue el pilar fundamental durante este proceso de formación académica. A mis amigos y seres queridos, por estar siempre presentes con palabras de aliento en los momentos más difíciles y acompañarme en cada paso hacia la consecución de este objetivo.

De manera muy especial, extiendo mi gratitud al Ing. Francisco Darquea Córdova, mi tutor, por su guía, paciencia y valiosos aportes, que hicieron posible llevar a cabo este trabajo de investigación con éxito.

Finalmente, agradezco a la persona que hizo que esta meta fuera una realidad y no un sueño, por su confianza y apoyo permanente.

RESUMEN

La accesibilidad y la seguridad vial son pilares fundamentales para garantizar un sistema de transporte público inclusivo y eficiente. En Cuenca, el tranvía representa un avance significativo en la movilidad urbana; no obstante, su correcta integración con la infraestructura vial es determinante para brindar un servicio de calidad para todos los usuarios. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar las condiciones actuales de accesibilidad y seguridad vial en las estaciones Ordoñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S) del tranvía de Cuenca. Se identificaron problemas frecuentes como señalización insuficiente, falta de accesos peatonales y cruces poco seguros, que afectan principalmente a adultos mayores y personas con discapacidad. El estudio se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y técnico, mediante observaciones de campo, aplicación de fichas y matrices normativas, así como 202 encuestas dirigidas a usuarios del sistema de transporte. Los resultados evidencian que el 54% y el 41% de los usuarios de las estaciones 8N y 8S, respectivamente, califican la calidad de accesibilidad como regular; asimismo, el 59% y el 52% de los usuarios de las estaciones perciben inseguridad en el entorno, reflejando el incumplimiento parcial de la normativa nacional vigente. Se concluye que es necesario fortalecer la infraestructura urbana con el fin de garantizar condiciones adecuadas de accesibilidad y seguridad vial para todos los usuarios del tranvía.

Palabras clave: tranvía de Cuenca, accesibilidad, seguridad vial, infraestructura peatonal

ABSTRACT

Accessibility and road safety are fundamental pillars for ensuring an inclusive and efficient public transportation system. In Cuenca, the tram represents a significant advance in urban mobility; however, its proper integration with the road infrastructure is crucial to providing quality service to all users. In this context, this research aimed to evaluate the current conditions of accessibility and road safety at the Ordoñez Lasso (8N) and Gran Colombia (8S) tram stations in Cuenca. Frequent problems were identified, such as insufficient signage, lack of pedestrian access, and unsafe crossings, primarily affecting older adults and people with disabilities. This study was conducted using a descriptive and technical approach, including field observations, application of regulatory sheets and matrices, and 202 surveys administered to transportation system users. The results show that 54% and 41% of users of stations 8N and 8S, respectively, rate the quality of accessibility as fair. Similarly, 59% and 52% of station users perceive the environment as unsafe, indicating partial non-compliance with current national regulations. In conclusion, it is necessary to strengthen urban infrastructure to ensure adequate accessibility and road safety conditions for all tram users.

Keywords: Cuenca tram, accessibility, road safety, pedestrian infrastructure

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	- 1 -
1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
CAPÍTULO II	- 3 -
2. MARCO TEÓRICO	- 3 -
2.1 ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE URBANO	- 3 -
2.2 SEGURIDAD VIAL EN ENTORNOS PEATONALES	- 4 -
2.3 NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA VIGENTE	- 4 -
2.4 RELACIÓN ENTRE ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y CALIDAD DEL SISTEMA TRANVIARIO	- 6 -
2.5 ESTUDIOS PREVIOS Y ANTECEDENTES LOCALES	- 7 -
2.5.1 Políticas de movilidad y sostenibilidad urbana	- 7 -
2.5.2 Accesibilidad peatonal y estructura urbana	- 7 -
2.5.3 Planificación e integración intermodal con otros medios de transporte	- 7 -
2.5.4 Desarrollo urbano y dinámica social	- 7 -
2.5.5 Diseño urbano orientado a la seguridad	- 7 -
2.5.6 Ingeniería aplicada a entornos urbanos	- 8 -
2.5.7 ¿Cómo mejora el diseño urbano la seguridad peatonal?	- 8 -
2.5.8 Aplicación local y relevancia para Cuenca	- 8 -
CAPÍTULO III	- 9 -
3. MATERIALES Y MÉTODOS	- 9 -
3.1 TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	- 9 -
3.2 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	- 9 -
3.3 REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA	- 9 -
3.3.1 Fichas técnicas visuales	- 9 -
3.3.2 Comparación normativa	- 9 -
3.3.3 Matriz de riesgos viales peatonales	- 9 -
3.4 DISEÑO METODOLÓGICO Y ACTIVIDADES DE CAMPO	- 9 -
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	- 10 -
3.6 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	- 10 -
3.6.1 Área de estudio	- 12 -
3.6.2 Coordenadas geográficas de las estaciones	- 13 -
3.6.3 Estación 8N – Ordoñez Lasso	- 13 -
3.6.4 Estación 8S – Gran Colombia	- 14 -
3.6.5 Muestra	- 14 -
3.7 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS	- 14 -
CAPÍTULO IV	- 16 -
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 16 -
4.1 RESULTADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	- 16 -
4.2 MATRIZ DE HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES, ESTACIÓN 8N	- 18 -
4.3 TABLAS DE CONTINGENCIA, ESTACIÓN 8N	- 23 -
4.3.1 Resultado y discusión de la correlación de sexo y seguridad en la estación 8N	- 24 -
4.3.2 Resultado y discusión de la correlación de género y accesibilidad en la estación 8N	- 24 -
-	-
4.3.3 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y seguridad en la estación 8N	- 25 -
4.3.4 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y accesibilidad en la estación 8N	- 26 -

4.4	MATRIZ DE HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES, ESTACIÓN 8S	- 27 -
4.5	TABLAS DE CONTINGENCIA, ESTACIÓN 8S	- 32 -
4.5.1	Resultado y discusión de la correlación de sexo y seguridad, estación 8S	- 33 -
4.5.1	Resultado y discusión de la correlación de sexo y accesibilidad en la estación 8S	- 34 -
4.5.2	Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y seguridad en la estación 8S	- 34 -
4.5.3	Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y accesibilidad en la estación 8S	- 36 -
CAPÍTULO V		- 37 -
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 37 -
5.1	CONCLUSIONES	- 37 -
5.2	RECOMENDACIONES	- 38 -
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 39 -

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Demanda mensual parada Ordóñez Lasso 8N (julio 2024 - julio 2025)</i>	- 10 -
Figura 2	<i>Demanda mensual parada Gran Colombia 8S (julio 2024 - julio 2025)</i>	- 11 -
Figura 3	<i>Croquis base de las estaciones Ordóñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S)</i>	- 12 -
Figura 4	<i>Recorrido del tranvía de Cuenca</i>	- 13 -
Figura 5	<i>Gráfico de distribución de muestra por género, estación 8N y 8S</i>	- 17 -
Figura 6	<i>Gráfico de distribución de la muestra según edad, estación 8N y 8S</i>	- 18 -
Figura 7	<i>Evidencia de vereda con ancho libre de 1,2 metros, estación 8N</i>	- 21 -
Figura 8	<i>Evidencia de presencia de obstáculos, estación 8N</i>	- 21 -
Figura 9	<i>Evidencia fotográfica de señalización deficiente, estación 8N</i>	- 22 -
Figura 10	<i>Evidencia fotográfica de mobiliario urbano deficiente, estación 8N</i>	- 22 -
Figura 11	<i>Plano vial, estación Ordóñez Lasso 8N</i>	- 23 -
Figura 12	<i>Evidencia de inexistencia de rampas de acceso, estación 8S</i>	- 29 -
Figura 13	<i>Evidencia de ciclovía de 1 metro de ancho, estación 8S</i>	- 29 -
Figura 14	<i>Evidencia fotográfica de cruces peatonales deficientes, estación 8S</i>	- 30 -
Figura 15	<i>Evidencia de altura bordillo – calzada (350 mm), estación 8S</i>	- 30 -
Figura 16	<i>Evidencia de mobiliario urbano deficiente, estación 8S</i>	- 31 -
Figura 17	<i>Evidencia de obstaculización de acera, estación 8S</i>	- 31 -
Figura 18	<i>Plano vial, estación Gran Colombia 8S</i>	- 32 -
Figura 19	<i>Rango de edades, estación 8N y 8S</i>	- 42 -
Figura 20	<i>Género, estación 8N y 8S</i>	- 43 -
Figura 21	<i>Frecuencia de usuarios en las estaciones</i>	- 43 -
Figura 22	<i>Conteo de respuestas, estación 8N y 8S</i>	- 44 -
Figura 23	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 44 -
Figura 24	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 45 -
Figura 25	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 45 -
Figura 26	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 46 -
Figura 27	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 46 -
Figura 28	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 47 -
Figura 29	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 47 -
Figura 30	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 48 -
Figura 31	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 48 -
Figura 32	<i>Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S</i>	- 49 -
Figura 33	<i>Registro fotográfico 8N</i>	- 50 -

Figura 34 Registro fotográfico fotográfica 8N	- 50 -
Figura 35 Registro fotográfico 8N	- 51 -
Figura 36 Registro fotográfico 8N	- 51 -
Figura 37 Registro fotográfico 8N	- 52 -
Figura 38 Registro fotográfico 8S	- 52 -
Figura 39 Registro fotográfico 8S	- 53 -
Figura 40 Registro fotográfico 8S	- 53 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Instrumentos de recolección de datos	- 10 -
Tabla 2 Coordenadas UTM de la estación Ordóñez Lasso (8N)	- 13 -
Tabla 3 Coordenadas UTM de la estación Gran Colombia (8S)	- 13 -
Tabla 4 Distribución de la muestra por género, estación 8N y 8S	- 16 -
Tabla 5 Distribución de la muestra por edad, estación 8N y 8S	- 17 -
Tabla 6 Matriz de hallazgos de accesibilidad y seguridad vial de la estación 8N	- 19 -
Tabla 7 Matriz de recomendaciones y priorización para la estación 8N	- 20 -
Tabla 8 Correlación de género y seguridad – Estación 8N	- 23 -
Tabla 9 Correlación de género y accesibilidad – Estación 8N	- 24 -
Tabla 10 Correlación de rango de edad y seguridad - Estación 8N	- 25 -
Tabla 11 Correlación de rango de edad y accesibilidad - Estación 8N	- 26 -
Tabla 12 Matriz de hallazgos de accesibilidad y seguridad vial de la estación 8S	- 27 -
Tabla 13 Matriz de recomendaciones y priorización para la estación 8S	- 28 -
Tabla 14 Correlación de género y seguridad - Estación 8S	- 32 -
Tabla 15 Correlación de sexo y accesibilidad - Estación 8S	- 33 -
Tabla 16 Correlación de rango de edad y seguridad - Estación 8S	- 34 -
Tabla 17 Correlación de rango de edad y accesibilidad – Estación 8S	- 35 -

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta sobre Accesibilidad y Seguridad Peatonal en el Tranvía de Cuenca, estaciones 8N y 8S.	- 41 -
Anexo 2: Resultados de las encuestas	- 42 -
Anexo 3: Evidencia fotográfica	- 50 -

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Cuenca se encuentra en un proceso de modernización en el ámbito del transporte público, con proyectos que buscan cumplir altos estándares de eficiencia y sostenibilidad. Uno de gran importancia es el Tranvía Cuatro Ríos de Cuenca, que, desde su implementación en el año 2020, sigue experimentando importantes cambios en la movilidad urbana, que buscan garantizar una alternativa de transporte moderno y amigable con el medio ambiente. A pesar de esta modernización, todavía persisten problemas que limitan el funcionamiento integral del sistema, sobre todo cuando se habla de accesibilidad y seguridad vial en los alrededores de algunas estaciones.

El problema se centra en los alrededores de algunas estaciones, donde el entorno urbano no garantiza un acceso adecuado para los peatones. En particular, las estaciones Ordoñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S) que con el paso del tiempo han concentrado un mayor flujo peatonal, lo que demanda entornos mejor adaptados. Estudios y encuestas hechos recientemente indican que los usuarios experimentan dificultades relacionadas con la señalización vial deficiente, veredas discontinuas y rampas mal diseñadas, lo que genera complicaciones a personas con discapacidad y adultos mayores (Ortiz et al. 2021). La observación visual coincide con lo que afirman las encuestas, donde se observaron pasos inseguros, señalización deficiente y mobiliario urbano mal ubicado, además de presentar intersecciones conflictivas por el alto tráfico peatonal y vehicular.

En cuanto a antecedentes, Condo et al., (2024) menciona que en su análisis de “Ciudad de 15 minutos”, resalta las malas condiciones de caminabilidad en diversas estaciones del tranvía, afirmando el hecho de que muchas estaciones no cumplen con parámetros de accesibilidad universal. Asimismo, Caguana & Vázquez (2025) mencionan que se identificaron problemáticas de seguridad peatonal a causa de una señalización deficiente y cruces inseguros. Otros autores como Banister (2008) y Litman (2025) están de acuerdo en que un sistema de transporte urbano eficiente no depende únicamente de su operación, sino también de la calidad del entorno que facilita a los usuarios acceder a la estación. Asimismo, Cal y Mayor & Cárdenas Grisales (2007) establecen la importancia de un buen diseño de rampas peatonales, bajo parámetros imprescindibles de accesibilidad, beneficiando así no solo a personas con discapacidad, sino a todos los usuarios.

Si bien existen estudios técnicos en torno al sistema tranviario de Cuenca, estos se enfocan principalmente en su operación, en estudios económicos o en la percepción general de los usuarios. Por lo que no se cuenta con un estudio técnico desde la perspectiva de la ingeniería civil, con base en movilidad y seguridad vial, con parámetros clave de seguridad y accesibilidad en los alrededores de las estaciones. Este vacío respalda la justificación de la presente investigación, puesto que la calidad del transporte público no está relacionada solo con el funcionamiento operativo del tranvía, sino que también requiere que sus accesos sean cómodos y seguros para todos los usuarios.

Según lo mencionado, el objetivo general de esta investigación es evaluar las condiciones de accesibilidad y seguridad vial en las estaciones Ordoñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S) del tranvía de Cuenca, como parte del análisis de la calidad del servicio, mediante observaciones técnicas y trabajo de campo para facilitar propuestas orientadas a mejorar el ingreso y la seguridad de los usuarios. Para lograr este objetivo se plantean tres objetivos específicos:

1. Identificar los parámetros de evaluación relacionados con accesibilidad urbana y seguridad vial, mediante la revisión bibliográfica, técnica y normativa vigente, para tener un sustento teórico que oriente la investigación y permita comparar resultados obtenidos en campo.
2. Evaluar accesos peatonales y riesgos relacionados con la seguridad vial en el entorno inmediato de las estaciones 8N y 8S, aplicando recorridos de campo, fichas técnicas de observación, criterios de evaluación basados en normativas nacionales, con el fin de evidenciar los puntos críticos que puedan representar para peatones o ciclistas
3. Proponer recomendaciones técnicas desde la ingeniería civil, tomando como base los resultados obtenidos, para mejorar la infraestructura existente y así contribuir a una movilidad urbana más segura y accesible.

El estudio se llevó a cabo mediante un análisis descriptivo y técnico, basado en la observación directa, análisis de la seguridad vial y encuestas aplicadas a los usuarios. El área de influencia se consideró un radio de 100 metros alrededor de cada estación, donde se evaluaron ciertos parámetros como rampas, aceras, cruces peatonales, señalización, iluminación y circulación peatonal. Los criterios analizados fueron comparados con normativas ecuatorianas vigentes como la NTE INEN 2247 (2013) el Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador (MTOPE, 2022) y en base a la Guía de Auditorías de Seguridad Vial del BID (Pineda et al., 2018). Con la información levantada se elaboró una matriz de riesgos que facilitó identificar puntos críticos y establecer soluciones que garantizan un servicio seguro y accesible para todos los usuarios.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Accesibilidad al transporte urbano

Desde una perspectiva técnica, autores como Cal y Mayor y Cárdenas Grisales (2007) dan a conocer que un sistema de transporte eficiente no solo se limita a su operación, sino que se ve influenciado por el entorno que lo rodea. Es decir, ciertos elementos de la infraestructura, como aceras en buen estado, rampas con una pendiente adecuada, mobiliario, pasos peatonales con señalización correcta y visibles, son muy importantes para el funcionamiento adecuado y eficiente del sistema.

Este parámetro fundamental tiene aún más relevancia cuando se habla de sistemas como el tranvía, debido a que sus estaciones se colocan generalmente en zonas urbanas consolidadas, en donde existen espacios reducidos e infraestructura establecida con anterioridad. Para este tipo de casos, el problema está en adecuar al entorno existente, sin generar afecciones a la seguridad ni a la funcionalidad del acceso, tomando en cuenta a todos los usuarios del sistema de transporte, desde niños, adultos mayores y personas con discapacidad.

Asimismo, Litman (2025) afirma un entorno con un diseño correcto desde un punto de vista del peatón, beneficia no solo la experiencia del usuario, sino que además incrementa notablemente la eficiencia del sistema de transporte, por lo tanto, contribuye favorablemente a la ciudad y su movilidad. De este modo, la accesibilidad no es un parámetro opcional que se debe cumplir, sino una medida indispensable y fundamental para un sistema de transporte público moderno y eficiente.

Con respecto a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2247 (2013) define los parámetros mínimos para un correcto diseño de accesos en el medio físico. La normativa establece criterios fijos como la pendiente máxima que deben tener las rampas, el uso correcto de los diferentes tipos de señalización, la anchura mínima para una cómoda circulación y la necesidad de eliminar incomodidades arquitectónicas que afecten la transitabilidad y seguridad del usuario. Poner en práctica estos parámetros establecidos de forma correcta en las estaciones que presentan la problemática de un alto tráfico peatonal permite evaluar de forma técnica y ayuda a plantear soluciones puntuales desde la perspectiva de la ingeniería civil.

En el transporte urbano, la accesibilidad es un parámetro fundamental que debe ser tomado en cuenta para el diseño de cualquier sistema de transporte público. No únicamente se trata de que las personas puedan subir a una unidad, sino de que puedan trasladarse hasta ella sin dificultades ni contratiempos, en particular aquellas personas que tienen una limitación física o sensorial. En este contexto, la accesibilidad urbana busca garantizar que todos los usuarios puedan trasladarse de forma autónoma, cómoda y segura por la ciudad, desde su origen hasta su destino.

2.2 Seguridad vial en entornos peatonales

La seguridad vial de los peatones se convirtió en algo esencial en zonas urbanas. Las áreas de alta densidad de los usuarios en ausencia de infraestructura segura, tales como cruces señalizados o las vías claramente delimitadas, pueden aumentar el riesgo de accidentes, especialmente entre los peatones que deben compartir espacio con los vehículos.

En Ecuador, según Ortiz et al., (2021) afirma que al menos el 60 % de las personas que han sido encuestadas, tales como peatones, conductores y pasajeros, han reconocido haber estado en situaciones donde terminan en un accidente grave. Este elevado porcentaje de riesgo muestra el fallo que existe en el diseño de las vías, así como en la educación vial de los usuarios.

Adicionalmente, un estudio de salud pública enfatiza que los accidentes peatonales constituyen una gran parte significativa de los accidentes de tráfico totales en Ecuador y las tendencias muestran colisiones como un tipo más común que muestra la vulnerabilidad de los usuarios sin la protección adecuada. (Espinoza et al., 2021)

Desde el enfoque técnico y práctico, las pautas como las que emite el MTOP (2022) recomienda medidas especiales para reducir riesgos viales, tales como la instalación de pasos peatonales bien señalizados, uso de rampas con pendientes suaves y superficies antideslizantes, adecuada iluminación nocturna y áreas de espera protegidas. De esta forma, esta intervención forma un entorno seguro y de confianza para los beneficiarios.

A partir de esta lógica, existe la necesidad de evaluar los puntos de conflicto del entorno en las estaciones 8N y 8S, utilizando una matriz de evaluación de riesgos peatonales que permite determinar situaciones inseguras como aceras dañadas o cruces sin señalización y priorizar una acción correctiva inmediata.

Hermida et al. (2019) señalan que las características físicas del entorno urbano, como el ancho de la acera o la presencia de obstáculos en las vías públicas, afectan directamente el flujo peatonal y su seguridad. Los descubrimientos reflejan el mal diseño que aumenta la exposición al peligro en los espacios de la vía peatonal. (Orellana et al., 2020).

En conjunto, la evidencia muestra que no es suficiente aplicar estándares técnicos para lograr un entorno peatonal seguro, sino que también es importante considerar la percepción de los usuarios de su propia seguridad. Tanto los enfoques objetivos como los subjetivos se complementan para formular soluciones y técnicas integrales.

2.3 Normativa técnica ecuatoriana vigente

La accesibilidad del entorno urbano y el tráfico vial se rigen por un conjunto de regulaciones técnicas del Ecuador, lo que determina los parámetros necesarios para garantizar que todos los usuarios cuenten con un tránsito seguro, ordenado y equitativo. Estas normas no solo intentan cumplir con los requisitos legales, sino que también sirven como guía técnica para el desarrollo, evaluación y mejora del espacio público desde el enfoque de la ingeniería.

Una de las pautas en esta temática los emite la NTE INEN 2247 (2013) donde se establecen los requisitos de acceso para el entorno físico. Entre los aspectos más apropiados se encuentran el ancho mínimo libre de paso de 1.50 metros, la pendiente máxima de rampas y la obligación de incluir pisos podotáctiles. También requiere que las superficies sean firmes, estables y antideslizantes, además de que los bordillos no excedan los 10 centímetros de altura a menos que estén acompañados de rampas accesibles.

Así mismo, el RTE INEN 004 (2013) regula la señalización urbana y rural. Este reglamento técnico incluye parámetros específicos para la señalización de pasos peatonales, como el uso obligatorio de líneas paralelas, así como la instalación de señales verticales de advertencia en escuelas o zonas de alto flujo peatonal. También establece que la señalización horizontal debe mantenerse en condiciones visibles y reflectantes en condiciones nocturnas o en la lluvia.

Además de estas reglas, el Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador del MTOP (2022) Propone un enfoque más integral que combina diseño urbano, ingeniería vial y prevención de siniestros. Se recomienda la introducción de zonas de amortiguación entre la carretera y la acera, el uso de refugios peatonales en vías de dos carriles y la iluminación funcional en las intersecciones peatonales que operan en horarios nocturnos. Se enfatiza el uso de las rampas alineadas con el cruce peatonal para evitar desplazamientos laterales incómodos para las personas con movilidad reducida.

Por otra parte, el diseño geométrico de carreteras en el Ecuador está normalizado por las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, en base a la norma emitida por el MOP (2003) que describen parámetros técnicos para los radios de giro y visibilidad que se deben acoplar según la importancia y el tipo de vía. La normativa indica, por ejemplo, cuál es la distancia mínima de visibilidad para una velocidad de diseño establecida según el tipo de vía y el radio de giro. Estos parámetros son de suma importancia para garantizar un entorno vial seguro en zonas de alto tráfico peatonal, como lo son las estaciones del tranvía.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-HS-AU (2016) brinda parámetros técnicos para el diseño, construcción y rehabilitación de vías urbanas. Esta norma vigente es clave para generar condiciones adecuadas de seguridad, accesibilidad, funcionalidad y durabilidad en las estaciones del tranvía. La normativa cumple con criterios fundamentales como anchura mínima de calzadas y aceras, radios de giro, pendientes máximas y visibilidad en intersecciones. Además, ofrece parámetros de visibilidad de cruce mínima, utilizando el método de forma de triángulos de visibilidad, con el fin de garantizar la seguridad peatonal. Estos principios normativos garantizan un entorno vial seguro y accesible para todos los usuarios, promoviendo un diseño eficiente e incluyente.

Finalmente es importante considerar la Ley Orgánica de Discapacidades (2012) que define la obligación legal de garantizar la accesibilidad general en todas las obras públicas. Esta norma refuerza la normativa NTE INEN 2247 (2013) que proporciona un marco legal estable para cualquier intervención destinada a mejorar la movilidad de las personas con discapacidades.

2.4 Relación entre accesibilidad, seguridad y calidad del sistema tranviario

Cuando se analiza un sistema de transporte moderno tal como el tranvía, no es suficiente centrarse únicamente en la tecnología del vehículo o en la frecuencia del servicio. La calidad del sistema también se mide por una experiencia general del usuario desde el momento en que sale de su casa hasta que llega a la estación del tranvía. Elementos tales como la disponibilidad y la seguridad de los peatones juegan un papel importante.

De acuerdo con Banister (2008) los sistemas de movilidad sostenible deben garantizar el equilibrio entre la eficiencia operativa, la inclusión social y la calidad de vida de la ciudad. La accesibilidad y la seguridad no son aspectos aislados, sino componentes básicos que afectan directamente la percepción y la funcionalidad del transporte público.

En el caso de Cuenca, el tranvía es un compromiso con un modelo de transporte masivo moderno y ecológico. Sin embargo, las personas no pueden acceder fácilmente a las estaciones o se enfrentan a riesgos al tratar de cruzar las calles o caminar en el entorno directo, la calidad del sistema se ve comprometida. Por lo tanto, un entorno inseguro o inaccesible puede ser un factor disuasivo que haga que muchos usuarios potenciales elijan continuar usando su vehículo privado y, por ende, influya en el objetivo de sostenibilidad urbana.

Litman (2025) por otra parte, plantea que los sistemas de transporte más exitosos son aquellos que ofrecen una experiencia continua y segura para el usuario, desde la primera hasta la última etapa del viaje. Esto significa que es necesario invertir no solo en infraestructura ferroviaria, sino también en un buen diseño de sitios peatonales conectados y protegidos. Por ejemplo, si la estación tiene rampas mal ubicadas, aceras estrechas o intersecciones peatonales sin semáforos o letreros claros, el sistema pierde eficacia debido al aumento de tiempo e incomodidad del acceso. Además, los riesgos climáticos, especialmente para las personas con movilidad reducida, ocurren en adultos mayores o niños. En consecuencia, el transporte deja de ser una opción universal y se convierte en una alternativa limitada.

En este contexto, los estudios realizados en América Latina han demostrado que mejorar la calidad de los accesos peatonales aumenta la demanda de transporte público y mejora la percepción de seguridad de los usuarios Cal y Mayor y Cárdenas Grisales (2007). Esto fortalece la necesidad de considerar el entorno vial como una parte integral del sistema.

Por otro lado, en el estudio de Scholl et al. (2022) han demostrado que muchos sistemas de transporte fallan al considerar a los grupos vulnerables, perpetuando así barreras de acceso e inequidades sociales. Este enfoque muestra que la disponibilidad también es una cuestión de justicia social. También, Seriani et al. (2025) En su investigación demostró que las deficiencias de las aceras y cruces peatonales reducen la funcionalidad del transporte público y disminuyen la seguridad de los ciudadanos que conectan sistemas como el metro o el bus urbano.

Por lo tanto, al analizar las estaciones 8N y 8S del tranvía de Cuenca, resulta indispensable evaluar las condiciones actuales de accesibilidad y seguridad del servicio. Este análisis determinará

si el sistema responde a principios de movilidad sostenible y si cumple con el propósito para ser efectivo y seguro para los usuarios.

2.5 Estudios previos y antecedentes locales

2.5.1 Políticas de movilidad y sostenibilidad urbana

En el estudio de Parra (2019) realizado en la Universidad Católica de Cuenca, analiza el tranvía desde una perspectiva de infraestructura de sostenibilidad urbana. Se usaron encuestas y entrevistas, lo que concluyó que el estudio no alcanzó las expectativas propuestas en términos de movilidad y bienestar ciudadano, formando congestión vehicular y otras externalidades que no fueron abordadas previamente. El estudio es útil para comprender los impactos sociales y ambientales del tranvía.

2.5.2 Accesibilidad peatonal y estructura urbana

Para Romero et al. (2022) tras la instalación del tranvía, muchas aceras del centro histórico quedaron con menos de 2 metros de ancho funcional, un valor muy debajo de la norma mínima de 1.5 metros, lo cual limita la comodidad y la seguridad peatonal.

En cuanto a Condo y Serpa (2024), realizaron un análisis espacial de accesibilidad basado en el concepto de "Ciudad de 15 minutos", usando herramientas como QGIS para modelar isócronas de 5, 10 y 15 minutos caminando desde cada estación del tranvía. La investigación dio como resultado que muchas zonas no se integran eficazmente con servicios de espacios públicos, lo que expone vacíos urbanos importantes.

2.5.3 Planificación e integración intermodal con otros medios de transporte

En la tesis de Vázquez y Sucuzhañay (2020) analiza la capacidad de integrar el tranvía con un sistema metropolitano en Cuenca como parte de una red intermodal que incluya transporte periurbano. Plantea pautas para mejorar la conexión entre el sector periférico y la accesibilidad y sostenibilidad del sistema general de movilidad.

2.5.4 Desarrollo urbano y dinámica social

En el análisis de Córdova et al. (2023) se habla de destrezas de desarrollo urbano orientado al transporte público en el centro histórico de Cuenca; además, la distribución del suelo, la densidad poblacional y el diseño vial afectan directamente la funcionalidad del tranvía. Este parámetro da importancia a reorganizar el espacio público para priorizar modos de movilidad no motorizada.

2.5.5 Diseño urbano orientado a la seguridad

La rama de la ingeniería civil motiva la implementación de normas de planificación urbana como la ampliación de aceras, la reducción de carriles y la creación de espacios peatonales. En países de Latinoamérica, investigaciones han dado a conocer que el rediseño de intersecciones con refugios y pasos peatonales seguros da como resultado una disminución significativa de accidentes de tránsito. Un claro ejemplo es el programa de Pasos Seguros implementado en la Ciudad de

México, que logró una disminución del 21% en choques peatonales tras un año de implementación. (Cárdenas et al., 2023).

2.5.6 Ingeniería aplicada a entornos urbanos

Los estudios realizados en América Latina resaltan el valor de la intervención de un ingeniero civil frente a un sistema de transporte bien planificado. Un meta-análisis acerca de los parámetros que funcionan en Colombia y Chile demuestra que las propuestas de calles peatonales temporales y ciclovías separadas aumentan notablemente la percepción de seguridad de los peatones. (Tello et al., 2022)

2.5.7 ¿Cómo mejora el diseño urbano la seguridad peatonal?

Con enfoque en movilidad segura, la ingeniería civil propone un diseño urbano integral que tiene por objetivo organizar y planificar el área vial, en donde beneficie al peatón con el fin de reducir los conflictos viales y el uso del automóvil particular. Este diseño integral urbano toma en cuenta variables como la jerarquización vial, el uso del suelo, la conectividad y la población.

Un parámetro fundamental para este tipo de diseño integral es la implementación de estrategias de calma de tráfico, que constan de intervenciones físicas y operativas que regulan la velocidad vehicular e incrementan la seguridad. Los más conocidos y aplicados son los reductores de velocidad, angosturas de calzadas, cruces peatonales y ensanchamientos de aceras en esquinas, o comúnmente llamados orejas.

Litman (2025), argumenta que el diseño completo de calles es una estrategia integral que se enfatiza en acomodar el espacio vial para que sea seguro y funcional para todos los usuarios, como peatones, ciclistas y vehículos. Con esta premisa, se propone que las vías deben adaptarse al ambiente urbano y no lo contrario, favoreciendo la seguridad, accesibilidad y movilidad.

En la ciudad de Cuenca, donde el tranvía se ve influenciado por una previa infraestructura establecida, los parámetros mencionados son fundamentales para su correcta implementación. Brindar mejoras en el diseño urbano alrededor de las estaciones 8N y 8S significa una medida de prevención de accidentes de tránsito, más que de la operatividad y calidad del sistema de transporte.

2.5.8 Aplicación local y relevancia para Cuenca

En Ecuador, estudios de seguridad vial demuestran que factores como el medio construido, el patrón de vías densas y conectadas, dan como resultado una disminución de la tasa de mortalidad por tránsito. (Quisbert et al., 2022)

Hallazgos como este fortalecen un diseño urbano bien planificado, con conectividad a otros sistemas de transporte y accesibilidad que reducen significativamente los accidentes viales.

Desde otro punto de vista, investigaciones como la de Espinoza y Colina (2024) caracterizan los accidentes urbanos, facilitando la identificación de zonas vulnerables en donde la aplicación de la ingeniería civil puede tener mayor aporte.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Tratamiento y análisis de datos

Los datos fueron recopilados y tabulados en Excel, facilitando la comparación directa con valores técnicos emitidos por las normas nacionales. Además, se realizó un análisis cualitativo de las observaciones hechas en campo para evaluarlas según condiciones de accesibilidad vial. Finalmente, complementar los resultados obtenidos con referencias bibliográficas que respalden la obligación de brindar un diseño urbano seguro, cumpliendo estándares internacionales de movilidad sostenible. (Litman, 2025)

3.2 Tipo y enfoque de la investigación

Para la siguiente investigación se toma un enfoque cuantitativo y descriptivo para evaluar las condiciones de accesibilidad y seguridad vial en dos estaciones específicas de la ruta del tranvía de Cuenca. Las estaciones Ordoñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S), respectivamente. Para conseguirlo se establecieron varios objetivos, desde la revisión bibliográfica hasta el trabajo de campo y una comparación técnica con las normas vigentes

3.3 Revisión bibliografía y normativa

Para obtener los datos necesarios se utilizó una metodología visual de levantamiento en campo, con ayuda de herramientas técnicas. Se utilizó el siguiente método:

3.3.1 Fichas técnicas visuales

Se elaboraron fichas con respaldo fotográfico para registrar el estado actual del entorno vial.

3.3.2 Comparación normativa

Se elaboró una lista según los parámetros establecidos por la normativa nacional vigente para verificar el cumplimiento de los mismos. Se evaluarán aspectos clave como anchos de aceras, pendientes máximas, señalización, cruces, rampas, entre otros.

3.3.3 Matriz de riesgos viales peatonales

Se identificaron zonas de conflicto peatonal y se calificó el riesgo con base en metodologías de análisis de seguridad urbana y criterios normativos, para definir zonas de acción inmediatas.

3.4 Diseño metodológico y actividades de campo

La presente investigación fue desarrollada mediante visitas exploratorias de campo, mediciones in situ y comparación con normativa nacional. Para lograrlo, se dividió en cinco fases metodológicas:

- Antecedentes, revisión bibliográfica y normativa nacional
- Análisis del entorno peatonal en las estaciones establecidas
- Registro fotográfico, levantamiento visual y realización de encuestas
- Elaborar matrices de hallazgos con las normativas
- Análisis de resultados y propuestas técnicas

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1

Instrumentos de recolección de datos

Elemento	Función
Cámara fotográfica / celular	Registro fotográfico
Cinta métrica / flexómetro	Dimensionamiento
Croquis base	Guía visual base
Normativas ecuatorianas y manuales	Parámetro legal y técnico
Software (Excel and Word)	Elaboración de fichas, matrices y análisis de datos

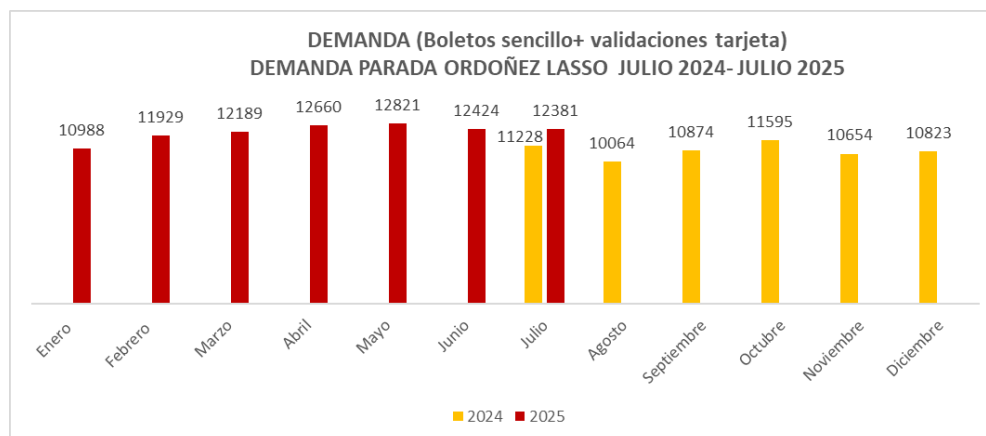
Nota. Elaboración propia a partir de los elementos utilizados para el levantamiento de información (2025).

3.6 Universo, población y muestra

El universo que se consideró para el estudio son los usuarios del tranvía que utilizan las estaciones Ordoñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S). Para establecer la población se tomó como referencia la demanda anual de boletos sencillos y validaciones de tarjeta en cada estación, correspondiente a julio de 2024 y julio de 2025. De acuerdo con información oficial proporcionada por el Municipio de Cuenca, empresa operadora del tranvía. Según los registros, en la estación Ordoñez Lasso (8N) se contabilizaron 11 587 usuarios, mientras que en la estación Gran Colombia (8S) se alcanzaron 17 414 usuarios, como se muestra en los conteos de las figuras 1 y 2.

Figura 1

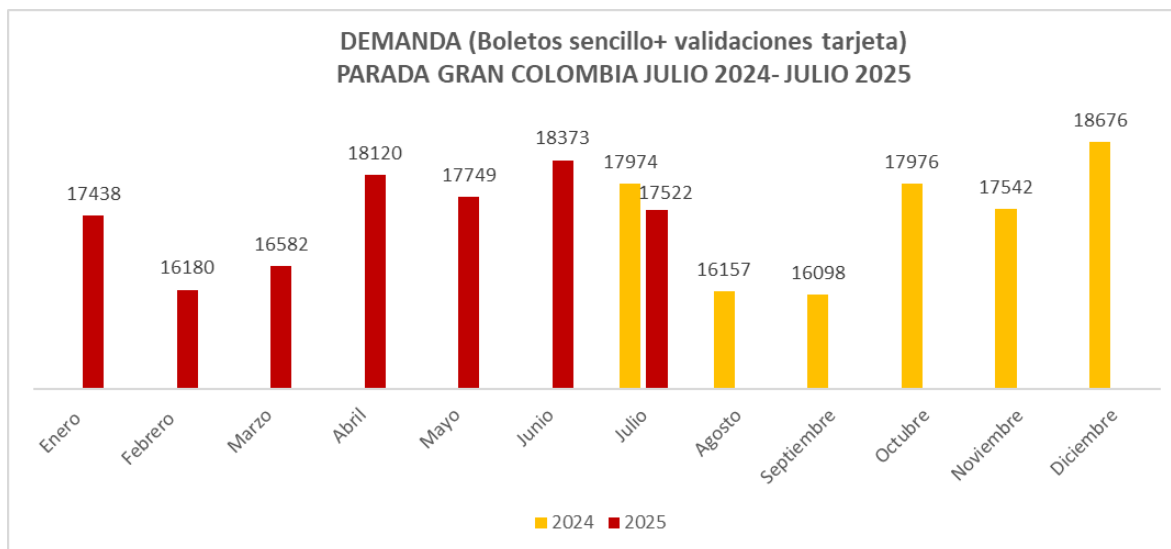
Demanda mensual parada Ordoñez Lasso 8N (julio 2024 - julio 2025)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Municipio de Cuenca, Dirección del tranvía (2025).

Figura 2

Demanda mensual parada Gran Colombia 8S (julio 2024 - julio 2025)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Municipio de Cuenca, Dirección del tranvía (2025).

Al tratarse de una población finita, se utilizó la fórmula de muestreo estadístico para poblaciones conocidas, considerando un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), un margen de error del 10% y la máxima variabilidad de los datos ($p = 0.5$ y $q = 0.5$).

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

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población
- Z = valor de la distribución normal según el nivel de confianza
- $p = 0.5$, $q = 0.5$ (máxima variabilidad)
- e = margen de error (0.10)

Los cálculos realizados proyectaron los siguientes valores mínimos de encuestas a realizarse:

- Estación Ordóñez Lasso (8N): 96 encuestas
- Estación Gran Colombia (8S): 97 encuestas

De esta manera, el número total de encuestas mínimas en ambas estaciones es de 193 encuestas, proporcional a cada estación. Este número de encuestas garantiza que los resultados reflejen de forma confiable la percepción de los usuarios de cada estación sobre su seguridad y accesibilidad.

3.6.1 Área de estudio

El área de estudio tiene como referencia los alrededores de las estaciones Ordóñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S) de la ruta del tranvía de Cuenca, como se muestra en las figuras 3 y 4. Las dos estaciones se encuentran ubicadas en la Avenida de las Américas y Gran Colombia, respectivamente. La importancia de estas estaciones radica en su desempeño dentro del sistema tranviario y en una grave problemática que en ellas radica, la accesibilidad y seguridad peatonal.

Figura 3

Croquis base de las estaciones Ordóñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S)



Fuente. Obtenida de OpenStreetMap (2025)

Figura 4

Recorrido del tranvía de Cuenca



Fuente. Obtenido de Tranvías del mundo (2025).

3.6.2 Coordenadas geográficas de las estaciones

Tabla 2

Coordenadas UTM de la estación Ordoñez Lasso (8N)

Coordenadas geográficas UTM	
Norte:	9680191.15
Este:	719583.31

Nota. Elaboración propia obtenida de Google Earth Pro (2025)

Tabla 3

Coordenadas UTM de la estación Gran Colombia (8S)

Coordenadas geográficas UTM	
Norte:	9680221.23
Este:	719800.42

Nota. Elaboración propia obtenida de Google Earth Pro (2025)

3.6.3 Estación 8N – Ordoñez Lasso

La estación Ordoñez Lasso (8N) se encuentra sobre la avenida de las Américas, cercana a la intersección entre la calle Ordoñez Lasso y Av. De las Américas. Las inmediaciones de la estación presentan una pendiente muy leve y una alta interacción de vehículos particulares y públicos con

los peatones, siendo más notoria en las zonas comerciales y residenciales. El espacio es crítico debido a los cruces indefinidos y a la poca infraestructura adaptada a la estación, además de ser un punto conflictivo debido al redondel que existe. Asimismo, se considera un área de centro histórico, lo cual implica acciones constructivas limitadas, generando gran aficción para los usuarios, comprometiendo su accesibilidad y seguridad en el entorno.

3.6.4 Estación 8S – Gran Colombia

Ubicada en las cercanías de la estación 8N, esta se encuentra sobre la avenida Gran Colombia, cercana a la intersección de la calle Gran Colombia y Av. De las Américas, próxima al tramo de la Avenida de las Américas. Esta estación presenta una zona urbana más consolidada, con gran actividad comercial y rodeada de edificaciones mixtas. Si bien la topografía es más llana que la estación 8N, presenta más déficit debido al mayor flujo vehicular que se alberga en esta avenida, ya que recibe tráfico de la Av. De las Américas y Ordóñez Lasso juntas. También, de ser considerado un área de centro histórico, limitando sus acciones constructivas en el entorno.

3.6.5 Muestra

Se estableció un rango de 100 metros de radio alrededor de cada estación como una muestra representativa de análisis. Dentro del rango establecido se realizó levantamiento de campo mediante la observación directa, mediciones exactas y un registro fotográfico de la infraestructura existente, como aceras, pasos cebras, rampas, pendientes, señalización horizontal y vertical, elementos de mobiliario urbano y radios de giro.

Además de realizar el levantamiento de campo, la investigación incorpora encuestas a usuarios que frecuentan el servicio del tranvía en las estaciones 8N y 8S. La finalidad es tener una perspectiva ciudadana con respecto a las condiciones de accesibilidad y seguridad que perciben diariamente en las inmediaciones de las estaciones.

El tamaño muestral que se consideró es de 97 personas aproximadamente en cada estación, tomando en cuenta el carácter exploratorio del estudio, la disponibilidad de tiempo y recursos y la naturaleza de esta técnica de observación de campo. La obtención de datos se realizó de forma presencial en un horario del día, con la finalidad de obtener respuestas representativas en casos críticos de tráfico y congestión peatonal.

3.7 Análisis de información y procesamiento de resultados

Posterior a que se haya recolectado la información necesaria en campo y se hayan obtenido las respuestas con base en las encuestas, se organizan y tabulan los datos para comenzar con su análisis. Todos los parámetros levantados en torno a las estaciones se efectúa una comparación en base a matrices elaboradas para corroborar su cumplimiento con la normativa, como la NTE INEN 2247 (2013), la NEC-HS-AU (2016) entre otras normativas vigentes nacionales.

Para el procesamiento de la información se utilizó la herramienta de Excel, en donde se elaboraron matrices para comparar situaciones actuales vistas en campo, con las condiciones que

establece la norma vigente. Esta comparación permitió estimar elementos como ancho de aceras, radios de giro, señalización horizontal y vertical, pendientes y rampas accesibles. También se realizó una matriz de riesgos viales, en donde se identificaron las zonas más críticas con su respectivo nivel de riesgo para el peatón.

Por otro lado, las encuestas que fueron aplicadas a los usuarios se tabularon de forma general, permitiendo identificar de manera más sencilla los patrones de seguridad, accesibilidad y calidad del entorno de los peatones. Además, se realizó un análisis estadístico en donde se contrastaron los resultados de la percepción peatonal con los datos emitidos por la norma, para formular conclusiones más completas y objetivas de manera técnica. Es importante recalcar que el análisis combinado de los datos obtenidos facilitó la toma de decisiones para formular propuestas con un enfoque en el entorno urbano, tomando en cuenta las necesidades reales de los peatones.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos conforme a los objetivos planteados de esta investigación. Los resultados presentados provienen de dos fuentes que se complementan la una a la otra. Por una parte, las encuestas que se realizaron en las estaciones Ordóñez Lasso 8N y Gran Colombia 8S, y, por otro lado, un análisis de tipo auditoría técnica de accesibilidad y seguridad vial, que se aplicó en campo en base a la Guía de Auditoría de Seguridad Vial del BID (Pineda et al., 2018), en la fase operativa del tranvía y la aplicación de normativa nacional vigente, enfocada principalmente en el Manual de Seguridad vial urbana del Ecuador, emitida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE, 2022).

Los resultados de las encuestas permitieron conocer la percepción de los usuarios en torno a su seguridad al movilizarse en las cercanías de las estaciones, la comodidad de las veredas, la existencia de rampas para personas con discapacidad y obstáculos que dificultan su movilización, entre otros análisis que se detallan a continuación. De la mano, una matriz de hallazgos, en donde se identificaron de forma técnica las principales deficiencias y problemáticas generadas en el entorno de las estaciones, tomando en cuenta parámetros más allá de la opinión de los usuarios. De esta forma, los resultados que se presentan a continuación permiten evaluar la experiencia que tiene el usuario con lo que se puede evaluar en el sitio. Por lo tanto, se puede tener una visión más clara y completa de las problemáticas presentes, y así tener una base sólida para proponer soluciones óptimas y de rápida acción.

4.1 Resultados sociodemográficos

En cada estación se aplicó un total de 101 encuestas a los usuarios del tranvía, para poder conocer su percepción sobre seguridad y accesibilidad en el entorno que los rodea. Los resultados obtenidos presentan las características sociodemográficas (edad y género), mediante tablas de contingencia y matrices de hallazgos. Para el análisis de resultados, se presenta el perfil sociodemográfico de los encuestados, en donde se dan a conocer los rangos de edad y sexo de los usuarios. La distribución se muestra en las siguientes tablas y gráficos.

Tabla 4

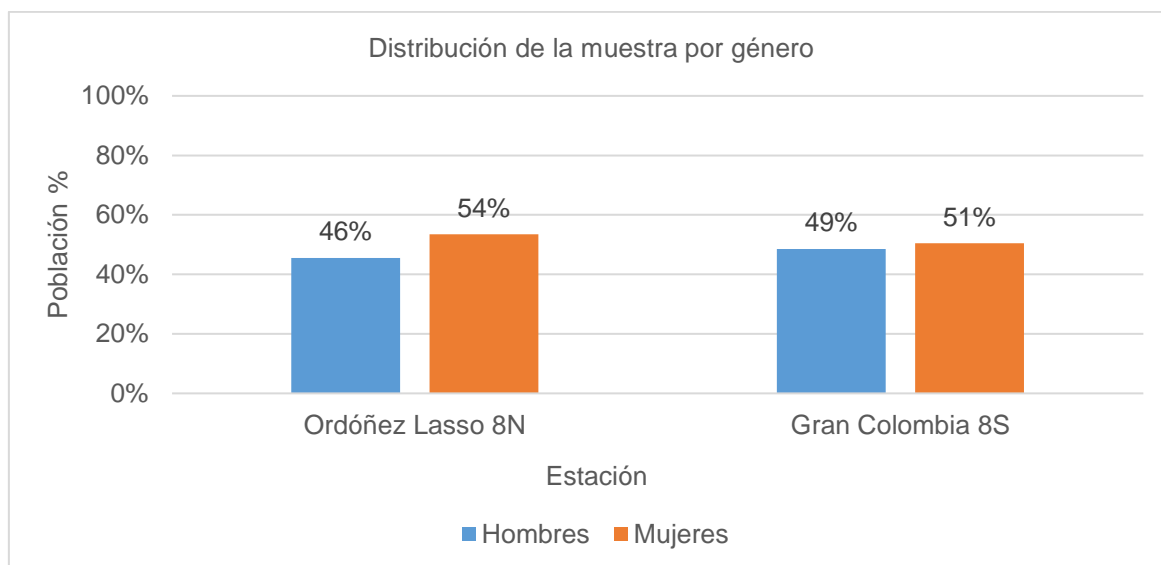
Distribución de la muestra por género, estación 8N y 8S

Género	8N (n)	8N (%)	8S (n)	8S (%)
Hombres	46	46%	50	49%
Mujeres	55	54%	51	51%
Total	101	100%	101	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en las estaciones 8N y 8S del tranvía de Cuenca (2025).

Figura 5

Gráfico de distribución de muestra por género, estación 8N y 8S



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en las estaciones 8N y 8S del tranvía de Cuenca (2025).

Los resultados muestran que en la estación 8N, el 46% de los usuarios son hombres y el 54% son mujeres, mientras que en la estación 8S se registró un 49% de hombres y un 51% de mujeres. Entonces, existe una muestra balanceada en las dos estaciones, con una pequeña predominancia de mujeres.

Tabla 5

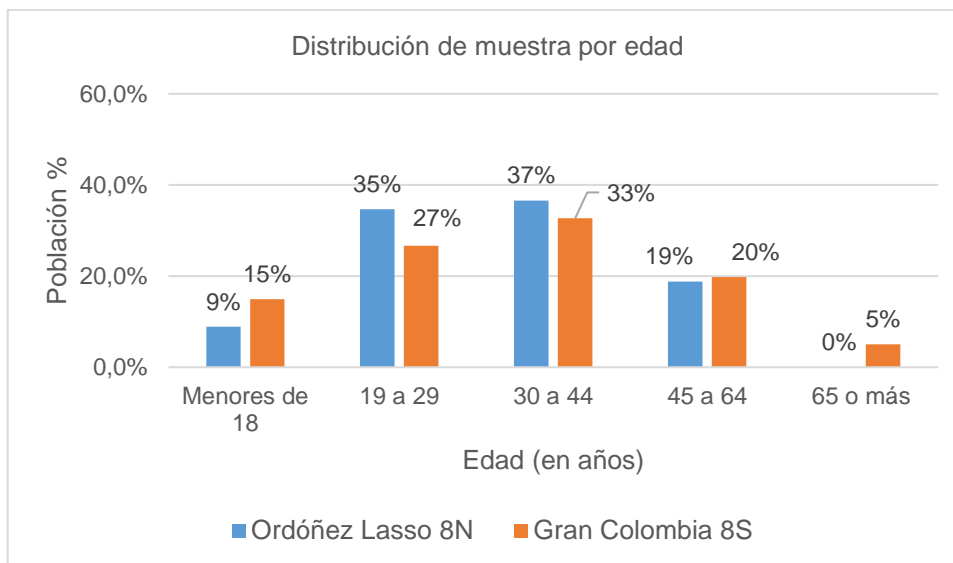
Distribución de la muestra por edad, estación 8N y 8S

Edad	8N (n)	8N (%)	8S (n)	8S (%)
Menores de 18	10	9%	15	15%
19 a 29	35	35%	27	27%
30 a 44	37	37%	34	33%
45 a 64	19	19%	20	20%
65 o más	0	0%	5	5%
Total	101	100%	101	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en las estaciones 8N y 8S del tranvía de Cuenca (2025).

Figura 6

Gráfico de distribución de la muestra según edad, estación 8N y 8S



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en las estaciones 8N y 8S del tranvía de Cuenca (2025).

En la distribución de la muestra por edad, se aprecia que el grupo mayoritario de usuarios tiene entre 30 y 44 años, 37% en la estación 8N y 33% en la 8S. Le siguen los usuarios de 19 a 29 años, con un 35% y 27% respectivamente. Los usuarios con menor distribución están entre 45 y 64 años, con valores cercanos al 20% en ambas estaciones; asimismo, los usuarios menores de 18 años se encuentran en un 9% en la estación 8N y en un 15% en la 8S. Por último, usuarios de 65 años o más no se presentaron en la estación 8N, mientras que en la 8S alcanzaron un 5%.


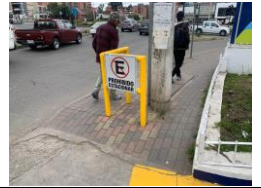

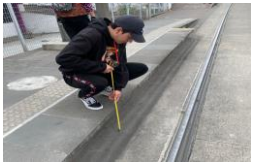

Los resultados muestran que la población adulta joven y media representa la mayor proporción de usuarios en ambas estaciones.

4.2 Matriz de hallazgos y recomendaciones, estación 8N

A continuación, se muestran evidencia y matrices de levantamiento de campo de cada estación.

Tabla 6

Matriz de hallazgos de accesibilidad y seguridad vial de la estación 8N

MATRIZ DE HALLAZGOS - ESTACIÓN ORDÓÑEZ LASSO 8N - ETAPA DE OPERACIÓN					
Nombre del proyecto: Matriz de hallazgos levantados en la estación 8N del tranvía de Cuenca.					
Equipo auditor: Javier Esteban Vera Fajardo					
Fecha: Septiembre del 2025					
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO (Describir el problema de seguridad vial)	INCUMPLIMIENTO (De ser el caso citar la norma y Art. que se incumple)	POTENCIAL DE DAÑO (Indicar riesgos y peligros potenciales)	REFERENCIA (Indicar documento)	EVIDENCIA
1	Aceras con ancho mínimo libre de 1.2 metros	Manual de seguridad vial urbana (MTO, 2022), NTE INEN 2247, NEC HS AU	Peligros de tropiezos, caídas, inseguridad de circulación para personas con silla de ruedas y disminución de la capacidad de respuesta ante una emergencia.	Punto 1 (En el plano – figura 11), (figura 7)	
2	Servicio público (poste de luz) dentro de acera, paso obstaculizado	Manual de seguridad vial urbana (MTO, 2022), NTE INEN 2247	Aumentan el riesgo de lesiones por tropiezos y caídas; no permiten el acceso a personas en silla de ruedas.	Punto 2 (En el plano – figura 11), (figura 8)	
3	Cruces y pasos peatonales poco visibles	Manual de seguridad vial urbana (MTO, 2022)	Riesgo de accidentes, caídas y caos que derivan de la desorientación de peatones y conductores.	Punto 3 y 4 (En el plano – figura 11), (figura 9)	
4	Altura entre bordillo y calzada de 350 mm	NEC HS AU, NTE INEN 2855	Restringe el paso seguro; puede generar accidentes por caídas o tropiezos.	Punto 5 (En el plano – figura 11)	
5	Falta de mobiliario urbano	Manual de seguridad vial urbana (MTO, 2022), NEC HS AU	Ausencia de espacios de descanso, protección y disposición de desechos.	Ausencia de espacios de descanso, protección y disposición de desechos.	

Nota. Elaboración propia (2025).

Tabla 7*Matriz de recomendaciones y priorización para la estación 8N*

MATRIZ DE RECOMENDACIONES Y PRIORIZACIÓN - ESTACIÓN ORDÓÑEZ LASO 8N				
Nombre del proyecto: Matriz de hallazgos levantados en la estación 8N del tranvía de Cuenca.				
Equipo auditor: Javier Esteban Vera Fajardo				
Fecha: Septiembre del 2025				
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO (Describir el problema de seguridad vial)	REFERENCIA (Indicar documento)	RECOMENDACIÓN	PRIORIZACIÓN (En función del riesgo: Alta - Media - Baja)
1	Aceras con ancho mínimo libre de 1.2 metros	Punto 1 (En el plano – figura 11), (figura 7)	Reubicar o rediseñar el mobiliario de la estación, garantizando un ancho mínimo libre de obstáculos de 1.5 metros.	Media
2	Servicio público (poste de luz) dentro de acera, paso obstaculizado	Punto 2 (En el plano – figura 11), (figura 8)	Retirar o reubicar el poste de alumbrado y la baranda de peligro, a fin de garantizar un ancho libre continuo y seguro.	Media
3	Cruces y pasos peatonales poco visibles	Punto 3 y 4 (En el plano – figura 11), (figura 9)	Implementar señalización horizontal y vertical adecuada, con pintura reflectiva y materiales antideslizantes.	Alta
4	Altura entre bordillo y calzada de 350 mm	Punto 5 (En el plano – figura 11)	Colocar señalización horizontal y vertical de advertencia, implementar barandas o bolardos en los bordillos.	Alta
5	Falta de mobiliario urbano	Punto 6 (En el plano – figura 11), (figura 10)	Incorporar mobiliario urbano como bancas, cubiertas y basureros en puntos estratégicos, sin perjudicar el ancho libre de la vereda.	Baja

Nota. Elaboración propia (2025).

Figura 7

Evidencia de vereda con ancho libre de 1,2 metros, estación 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 8

Evidencia de presencia de obstáculos, estación 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 9

Evidencia fotográfica de señalización deficiente, estación 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 10

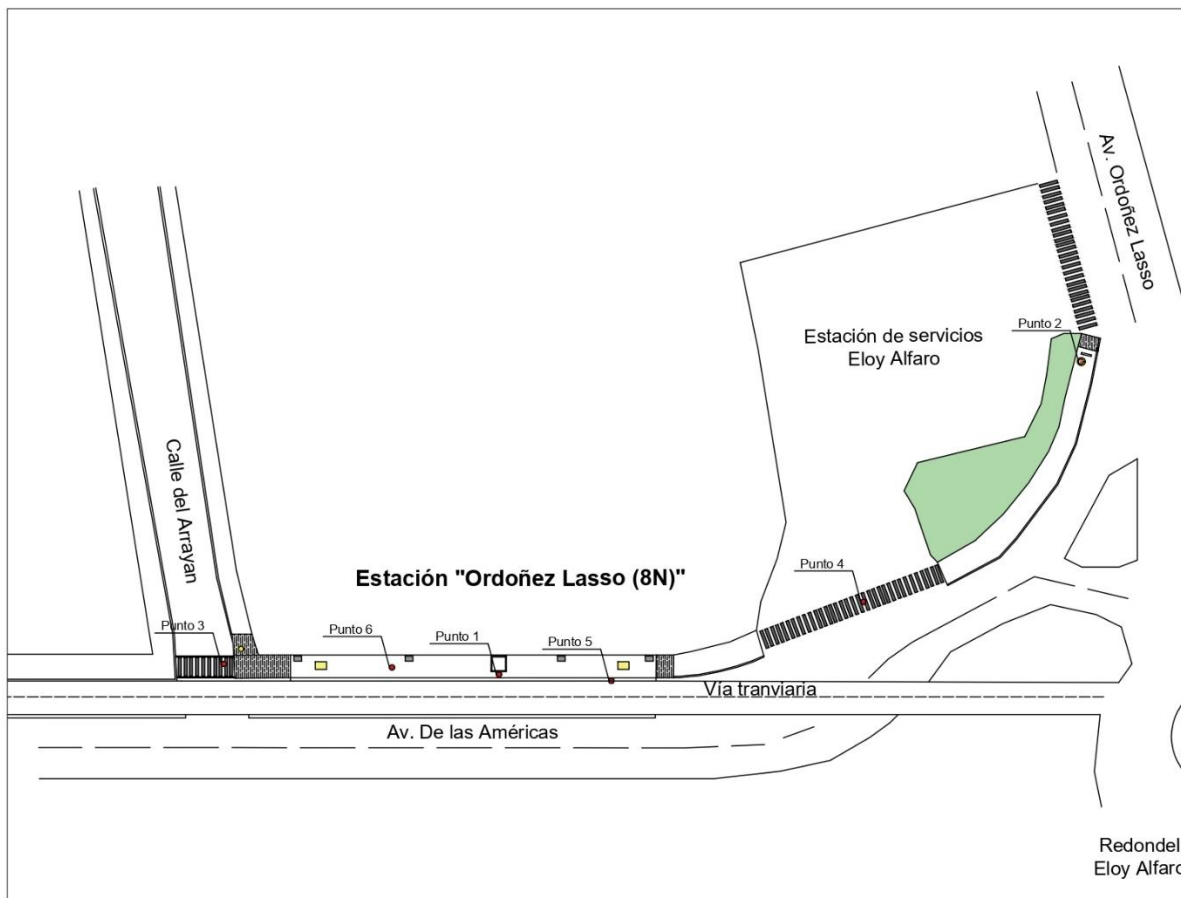
Evidencia fotográfica de mobiliario urbano deficiente, estación 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 11

Plano vial, estación Ordóñez Lasso 8N



Fuente. Este plano presenta el entorno peatonal de los alrededores de la estación 8N. Elaboración propia (2025).

4.3 Tablas de contingencia, estación 8N

En este apartado se muestran las tablas de contingencia que facilitan relacionar las variables sociodemográficas con la percepción de accesibilidad y seguridad de los usuarios, con información levantada en la estación Ordóñez Lasso (8N).

Tabla 8

Correlación de género y seguridad – Estación 8N

Género	Se siente seguro(a)	Se sienten inseguro(a)	Depende del momento del día	Total
Hombre	11%	24%	10%	45%
Mujer	6%	35%	14%	55%
Total	17%	59%	24%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

4.3.1 Resultado y discusión de la correlación de sexo y seguridad en la estación 8N

Como se muestra en la tabla 8, tanto hombres como mujeres perciben inseguridad en las cercanías de la estación, en su mayoría un 35% por mujeres y un 24% por hombres. También, se puede evidenciar que un 24% de la población identificó que la seguridad depende del momento del día, lo que menciona que la inseguridad aumenta en horarios con mayor tráfico vehicular o en horas de menor iluminación. Como resultado, un 59% de los usuarios se sienten inseguros de transitar en las cercanías de la estación 8N, solo el 17% experimenta seguridad y el 24% dice que depende del momento del día.

Estos datos reflejan un incumplimiento de los parámetros mínimos que establece la normativa ecuatoriana vigente. El Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador (MTOPE, 2022) exige que la infraestructura vial tenga pasos peatonales claros y bien demarcados. Asimismo, la NEC-HS-AU (2016) establece que la infraestructura debe garantizar una accesibilidad y seguridad adecuadas. Incumpliendo el ancho mínimo libre de 1.2 metros en una vereda, por lo que la norma establece que mínimo de 1.5 metros NTE INEN 2247 (2013) lo que confirma el 59% de inseguridad en usuarios encuestados. Esto complementa la evidencia clara de que existe un incumplimiento normativo y una mala percepción ciudadana.

Se recomienda un plan de mantenimiento y rehabilitación de pasos peatonales en los alrededores de la estación del tranvía, en base al Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador, donde se recomienda:

- Reforzar la señalización horizontal (pintura reflectiva, antideslizante, de alta durabilidad)
- Instalación y mantenimiento de señalización vertical

Tabla 9

Correlación de género y accesibilidad – Estación 8N

Género	Accesibilidad muy buena	Accesibilidad buena	Accesibilidad regular	Accesibilidad mala	Accesibilidad muy mala	Total
Hombre	3%	11%	22%	9%	0	45%
Mujer	0	16%	32%	7%	0	55%
Total	3%	27%	54%	16%	0	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

4.3.2 Resultado y discusión de la correlación de género y accesibilidad en la estación 8N

En la tabla 9, se puede observar que la mayor cantidad de usuarios (54%) perciben una calidad regular de accesibilidad en el entorno, en hombres se percibe un 22% y en mujeres un 32%, lo que evidencia que no existe una diferencia significativa entre géneros. Asimismo, el 11% de hombres y el 16% de mujeres calificaron la estación con buena accesibilidad, mientras que el 9% de hombres y el 7% de mujeres la calificaron como mala. Y solo el 3% de los hombres la calificó

como muy buena. Este análisis da a conocer que la percepción de deficiencias de accesibilidad es compartida por todos los usuarios.

La experiencia negativa de los usuarios, corrobora al incumplimiento de la normativa vigente, como la NEC-HS-AU (2016) o la NTE INEN 2247 (2013) en donde se exige una accesibilidad universal. El primer parámetro que se incumple es la falta de rampas de acceso en las aceras, en la que el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOP, 2022), exige. Además, la falta de mantenimiento de pasos peatonales evidenciados anteriormente (figura 10) genera una calidad deficiente de accesibilidad.

Se recomienda la adecuación de rampas peatonales con pendientes menores al 8%, sin obstáculos, con superficies antideslizantes y señalización horizontal y podotáctil, de acuerdo con la NTE INEN 2247 (2013). Esto permitirá garantizar condiciones de accesibilidad universal para todos los usuarios.

Tabla 10

Correlación de rango de edad y seguridad - Estación 8N

Rango de edad	Se siente seguro(a)	Se sienten inseguro(a)	Depende del momento del día	Total
Menores de 18 años	1%	4%	4%	9%
18 a 29 años	5%	21%	8%	34%
30 a 44 años	5%	26%	7%	38%
45 a 64 años	6%	8%	5%	19%
65 años o mas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	17%	59%	24%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

4.3.3 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y seguridad en la estación 8N

De acuerdo con la tabla 10, los usuarios en un rango de edad de 30 a 44 años (38%) y de 18 a 29 años (34%), que son la mayor proporción de usuarios, adultos jóvenes, experimentan sentirse inseguros en las cercanías de la estación 8N. Asimismo, se evidencia que los usuarios menores de 18 años (9%) y los de entre 45 y 64 años (19%) no presentan una perspectiva representativa de sentirse seguros. Lo que representa que la inseguridad se presenta en todos los usuarios, pero prevalece en personas de 30 a 44 años.

La NEC-HS-AU (2016) exige cruces peatonales seguros; la NTE INEN 2247 (2013) exige condiciones de accesibilidad universal. El Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOP, 2022) hace énfasis en la importancia de una señalización adecuada y cruces seguros. Para personas adultas

jóvenes, es importante implementar una señalización correcta, para no generar disturbios entre peatones y conductores.

Se recomienda implementar señalización adecuada, además de colocar bolardos en los bordillos, evitando que la altura de 350 mm (bordillo – calzada) genere inseguridad en los usuarios y trate el problema de la altura permitida entre bordillo y calzada, sobre una infraestructura existente. Además, Cal y Mayor & Cárdenas Grisales (2007) recomienda reducir la mayor cantidad de riesgos posibles en cuanto a la seguridad se refiere.

Tabla 11

Correlación de rango de edad y accesibilidad - Estación 8N

Rango de edad	Accesibilidad muy buena	Accesibilidad buena	Accesibilidad regular	Accesibilidad mala	Accesibilidad muy mala	Total
Menores de 18 años	0,0%	1%	4%	4%	0,0%	9%
18 a 29 años	0,0%	11%	20%	3%	0,0%	34%
30 a 44 años	2%	8%	22%	6%	0,0%	38%
45 a 64 años	1%	7,0%	8,0%	3,0%	0,0%	19%
65 años o mas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	3%	27%	54%	16%	0,0%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

4.3.4 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y accesibilidad en la estación 8N

Con base en la tabla 11, el 54% de los usuarios percibe la accesibilidad de la estación como regular; por otro lado, el 27% indica tener una buena accesibilidad, siendo en su mayoría usuarios de 18 a 29 años (11%). Un 16% indica que experimenta una mala accesibilidad a la estación, siendo en su mayoría personas de 30 a 44 años (6%). Solo el 1% de los usuarios lo califica como muy bueno, en un rango de 45 a 64 años de edad. Los resultados indican que la calidad regular de accesibilidad es para la mayoría de los usuarios de todas las edades.

De acuerdo a la tabla 11, el 54% de usuarios evidencia el incumplimiento de la normativa (NTE INEN 2247, 2013) que exige el acceso universal para todos los usuarios. Principalmente los usuarios de 30 a 44 años (16%). Los resultados de la encuesta muestran que el 44% de las respuestas de los usuarios en esta estación ven de forma urgente implementar señalización vial clara.

Se recomienda mantenimiento y rehabilitación de los cruces y pasos peatonales, con parámetros emitidos por el Manual de Seguridad Vial Urbano (MTOU, 2022) y la NEC-HS-AU (2016).

4.4 Matriz de hallazgos y recomendaciones, estación 8S

Tabla 12

Matriz de hallazgos de accesibilidad y seguridad vial de la estación 8S

MATRIZ DE HALLAZGOS - GRAN COLOMBIA 8S - ETAPA DE OPERACIÓN					
Nombre del proyecto: Matriz de hallazgos levantados en la estación 8S del tranvía de Cuenca.					
Equipo auditor: Javier Esteban Vera Fajardo					
Fecha: Septiembre del 2025					
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO (Describir el problema de seguridad vial)	INCUMPLIMIENTO (De ser el caso citar la norma y Art. que se incumple)	POTENCIAL DE DAÑO (Indicar riesgos y peligros potenciales)	REFERENCIA (Indicar documento)	EVIDENCIA
1	Falta de implementación de rampas de acceso a veredas	Manual de seguridad vial urbana (MTOPI, 2022), NTE INEN 2245, NTE INEN 2247	Dificulta la movilidad de personas con discapacidad y adultos mayores, aumentando los riesgos de caídas.	Punto 7 y 8 (En el plano – figura 18), (figura 12)	
2	Pasos peatonales poco visibles	Manual de seguridad vial urbana (MTOPI, 2022), NEC-HS-AU	Riesgo de accidentes, caídas y caos que derivan entre la desorientación de peatones y conductores	Punto 9, 10, 11 y 12 (En el plano – figura 18), (figura 14)	
3	Ancho de ciclovía de 1 metro	Manual de seguridad vial urbana (MTOPI, 2022)	El ancho de la ciclovía limita el paso seguro de bicicletas, aumentando el riesgo de caídas y conflicto con peatones y conductores.	Punto 13 (En el plano – figura 18), (figura 13)	
4	Altura entre bordillo y calzada de 350 mm	NEC HS AU, NTE INEN 2855	Restringe el paso seguro, puede generar accidentes de caídas o tropiezos	Punto 14 (En el plano – figura 18), (figura 15)	
5	Falta de mobiliario urbano	Manual de seguridad vial urbana (MTOPI, 2022), NEC-HS-AU	Ausencia de espacios de descanso, protección y disposición de desechos, genera incomodidad.	Punto 15 (En el plano – figura 18), (figura 16)	
6	Servicio público (poste de luz) dentro de acera	Manual de seguridad vial urbana (MTOPI, 2022), NTE INEN 2247	Aumentan el riesgo de lesiones por tropiezos y caídas.	Punto 16 (En el plano – figura 18), (figura 17)	

Nota. Elaboración propia, información levantada en campo, estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

Tabla 13

Matriz de recomendaciones y priorización para la estación 8S

MATRIZ DE RECOMENDACIONES Y PRIORIZACIÓN - ESTACIÓN GRAN COLOMBIA 8S				
Nombre del proyecto: Matriz de hallazgos levantados en la estación 8S del tranvía de Cuenca.				
Equipo auditor: Javier Esteban Vera Fajardo				
Fecha: Septiembre del 2025				
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO (Describir el problema de seguridad vial)	REFERENCIA (Indicar documento)	RECOMENDACIÓN	PRIORIZACIÓN (En función del riesgo: Alta - Media - Baja)
1	Falta de implementación de rampas de acceso a veredas	Punto 7 y 8 (En el plano – figura 18), (figura 12)	Implementar rampas de acceso conforme a la normativa, con un ancho mínimo de 1.5 metros y una pendiente máxima del 8%.	Alta
2	Pasos peatonales poco visibles	Punto 9, 10, 11 y 12 (En el plano – figura 18), (figura 14)	Implementar señalización horizontal y vertical adecuada, con pintura reflectiva y materiales antideslizantes.	Alta
3	Ancho de ciclovía de 1 metro	Punto 13 (En el plano), (figura 13)	Ampliar la ciclovía a un ancho mínimo de 1.5 m por sentido, con base en el Manual de seguridad vial urbano.	Media
4	Altura entre bordillo y calzada de 350 mm	Punto 14 (En el plano – figura 18), (figura 15)	Colocar señalización horizontal y vertical de advertencia, implementar barandas o bolardos en los bordillos.	Alta
5	Falta de mobiliario urbano	Punto 15 (En el plano – figura 18), (figura 16)	Incorporar mobiliario urbano como bancas, cubiertas y basureros en puntos estratégicos, sin perjudicar el ancho libre de la vereda.	Baja
6	Servicio público (poste de luz) dentro de acera	Punto 16 (En el plano – figura 18), (figura 17)	Retirar o reubicar el poste de alumbrado y la baranda de peligro, a fin de garantizar un ancho libre continuo y seguro.	Media

Nota. Elaboración propia, información levantada en campo, estación 8N del tranvía de Cuenca (2025).

Figura 12

Evidencia de inexistencia de rampas de acceso, estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 13

Evidencia de ciclovía de 1 metro de ancho, estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 14

Evidencia fotográfica de cruces peatonales deficientes, estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 15

Evidencia de altura bordillo – calzada (350 mm), estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025)

Figura 16

Evidencia de mobiliario urbano deficiente, estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 17

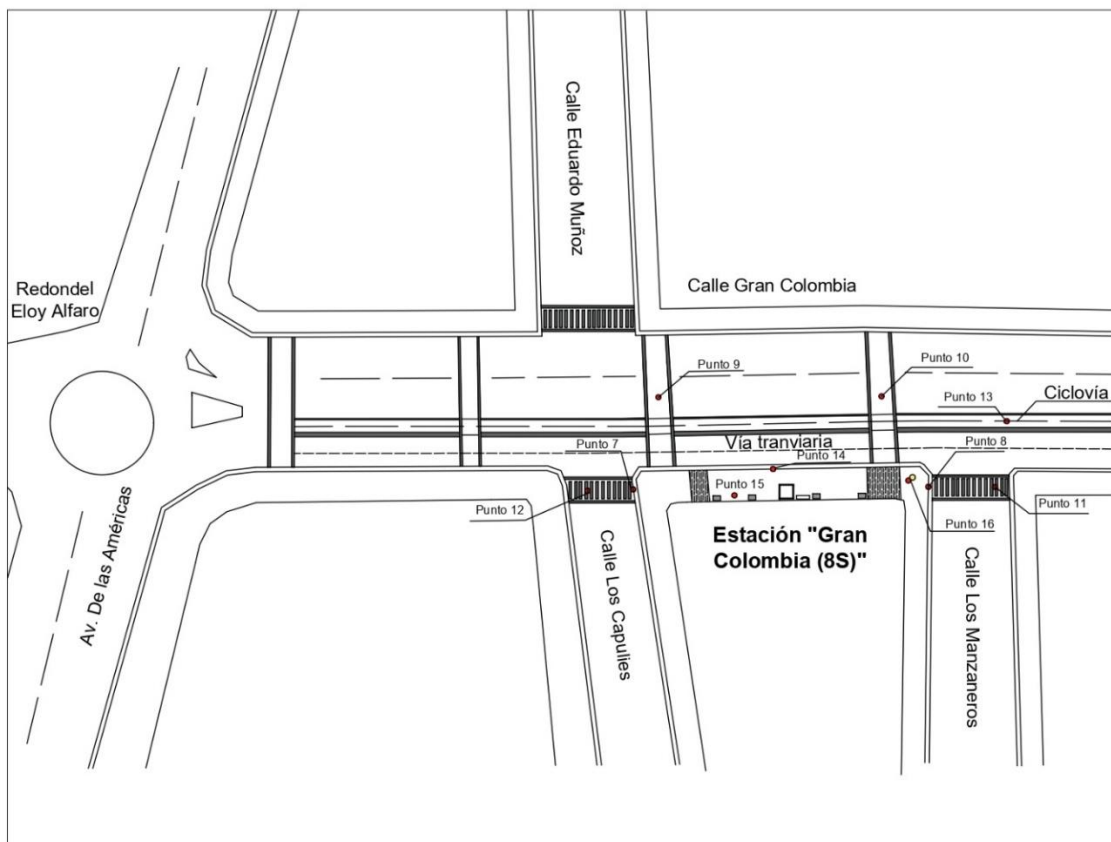
Evidencia de obstaculización de acera, estación 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 18

Plano vial, estación Gran Colombia 8S



Fuente. Este plano presenta el entorno peatonal de los alrededores de la estación 8S. Elaboración propia (2025).

4.5 Tablas de contingencia, estación 8S

En este apartado se muestran las tablas de contingencia que relacionan las variables sociodemográficas con la percepción de accesibilidad y seguridad, con información levantada en la estación Gran Colombia (8S).

Tabla 14

Correlación de género y seguridad - Estación 8S

Género	Se siente seguro(a)	Se sienten inseguro(a)	Depende del momento del día	Total
Hombre	12%	22%	16%	50%
Mujer	3%	30%	17%	50%
Total	15%	52%	33%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8S del tranvía de Cuenca (2025).

4.5.1 Resultado y discusión de la correlación de sexo y seguridad, estación 8S

Según los resultados de la correlación de género y seguridad de la tabla 14, analizados en la estación 8S, se enseña que el 52% de los usuarios experimenta inseguridad en la estación, con una diferencia leve entre hombres (22%) y mujeres (30%). Además, el 33% de los usuarios perciben inseguridad en momentos del día, debido a las condiciones de tráfico e iluminación. Y, por último, solo el 3% de mujeres y el 12% de hombres perciben seguridad en esta estación, por lo que es un porcentaje despreciable frente a la inseguridad que existe. Con base en estos resultados, podemos decir que tanto hombres como mujeres perciben un alto nivel de inseguridad en esta estación.

El 52% de los usuarios confirman el incumplimiento de los parámetros mínimos que establece la normativa ecuatoriana vigente. El problema de seguridad presentado en la estación 8S, revela el Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador (MTOP, 2022) la falta de señalización adecuada y poco visible. Se exige que la infraestructura vial tenga pasos peatonales claros y bien demarcados. Asimismo, la NEC-HS-AU (2016) y la NTE INEN 2247 (2013) exigen que existan rampas de acceso para personas con discapacidad, con un ancho mínimo de 1.5 metros, con señalización adecuada y pisos antideslizantes, lo cual en esta estación es inexistente. Además, lo que confirma el 33% de los usuarios al sentirse inseguros en momentos del día se debe a la precaria iluminación, incumpliendo otro parámetro del Manual de Seguridad Vial Urbana. Esto complementa la evidencia clara de que existe un incumplimiento normativo y una mala percepción ciudadana.

Se recomienda un plan de mantenimiento y rehabilitación de pasos peatonales en los alrededores de la estación del tranvía, en función del Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador, se recomienda:

- Reforzar la señalización horizontal (pintura reflectiva, antideslizante, de alta durabilidad)
- Instalación y mantenimiento de señalización vertical
- Adecuar rampas de acceso para personas con discapacidad, en ambos accesos de la vereda, como lo indica la Ley Orgánica de Discapacidades (2012), conjuntamente con la NTE INEN 2247 (2013) y el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOP, 2022) para que se cumplan parámetros óptimos de seguridad.

Tabla 15

Correlación de sexo y accesibilidad - Estación 8S

Sexo	Accesibilidad muy buena	Accesibilidad buena	Accesibilidad regular	Accesibilidad mala	Accesibilidad muy mala	Total
Hombre	2%	17%	18%	11%	2%	50%
Mujer	2%	12%	23%	13%	0,0%	50%
Total	4%	29%	41%	24%	2%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8S del tranvía de Cuenca (2025).

4.5.1 Resultado y discusión de la correlación de sexo y accesibilidad en la estación 8S

Los resultados de la tabla 15 muestran que la mayor cantidad de usuarios (41%) experimenta una calidad regular de accesibilidad en el entorno. Haciendo una pequeña relevancia en que un 24% son mujeres y un 18% son hombres. Por otro lado, un 29% de usuarios perciben una accesibilidad buena, mientras que un 24% de usuarios experimenta una mala accesibilidad. Esta relación permite saber que la calidad regular de la estación es percibida por la mayoría de los usuarios.

La experiencia negativa de los usuarios (41%) corrobora el incumplimiento de la normativa nacional vigente, donde se exige una accesibilidad universal. A diferencia de la estación 8N, la 8S incumple en mayor cantidad los parámetros mínimos establecidos por el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOU, 2022) es decir, más puntos en donde los cruces y pasos peatonales son deficientes y sin visibilidad, sin rampas de acceso para personas con discapacidad, ciclovía paralela de 1 metro de circulación libre y la falta de mobiliario urbano (figura 18). Cada uno de estos parámetros incumplidos genera una accesibilidad deficiente para los usuarios del sistema tranviario.

Se recomienda la adecuación de rampas peatonales con pendientes menores al 8%, sin obstáculos, con superficies antideslizantes y señalización horizontal y podotáctil, de ancho mínimo 1.5 metros, de acuerdo con la NTE INEN 2247 (2013). La rehabilitación y el mantenimiento de la señalización horizontal. Asimismo, la ampliación de la ciclovía a 1.5 metros de ancho por sentido, de no ser posible la ampliación, la colocación de delimitantes en los carriles.

Tabla 16

Correlación de rango de edad y seguridad - Estación 8S

Rango de edad	Se siente seguro(a)	Se sienten inseguro(a)	Depende del momento del día	Total
Menores de 18 años	3%	9%	3%	15%
18 a 29 años	6%	12%	8%	26%
30 a 44 años	2%	18%	14%	34%
45 a 64 años	3%	12%	5%	20%
65 años o mas	1%	1%	3%	5%
Total	15%	52%	33%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8S del tranvía de Cuenca (2025).

4.5.2 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y seguridad en la estación 8S

De acuerdo con la tabla 16, los usuarios entre un rango de edad de 30 y 44 años (34%) y de 18 a 29 años (26%), que son la mayor proporción de usuarios, experimentan sentirse inseguros en las cercanías de la estación 8S. Asimismo, se evidencia que los usuarios de entre 45 y 64 años

(20%) y menores de 18 años (15%) representan un bajo porcentaje (15%) de quienes se sienten seguros. Afirmando que la inseguridad se percibe más en una persona adulta joven.

Como ya lo habíamos mencionado, parámetros normativos como la NEC-HS-AU (2016), que exige pasos peatonales seguros (bien pintados y demarcados), la NTE INEN 2247 (2013), que exige condiciones de accesibilidad universal, el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOPE, 2022) que hace énfasis en la importancia de una señalización adecuada y cruces seguros. Para personas adultas jóvenes, es importante implementar una señalización correcta, para no generar disturbios entre peatones y conductores. En esta estación las problemáticas son similares a la estación 8N; se evidencia señalización deficiente, un acceso inadecuado para personas con discapacidad, obstáculos en las aceras y cruces peatonales inseguros (figura 18) debido a los motivos mencionados, incumpliendo lo que exige el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOPE, 2022) y otras normativas locales ya mencionadas.

Se recomienda implementar un plan integral que priorice la seguridad y accesibilidad de los usuarios mediante la demarcación de pasos peatonales, la implementación de alumbrado, el retiro o el traslado de obstáculos como alumbrado público, postes, carteles, etc. Esto en base al Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOPE, 2022) y la NTE INEN 2247 (2013) que garantizará un entorno seguro y accesible para todos los usuarios, en especial a adultos jóvenes.

Tabla 17

Correlación de rango de edad y accesibilidad – Estación 8S

Rango de edad	Accesibilidad muy buena	Accesibilidad buena	Accesibilidad regular	Accesibilidad mala	Accesibilidad muy mala	Total
Menores de 18 años	0,0%	8%	4%	3%	0,0%	15%
18 a 29 años	1%	6%	15%	4%	0,0%	26%
30 a 44 años	1%	4%	17%	11%	1%	34%
45 a 64 años	1%	10%	5%	4%	0,0%	20%
65 años o mas	15%	1%	1%	1%	1%	5%
Total	4%	29%	42%	23%	2%	100%

Nota. Elaboración propia a partir de encuestas aplicadas en la estación 8S del tranvía de Cuenca (2025).

4.5.3 Resultado y discusión de la correlación de rango de edad y accesibilidad en la estación 8S

Con respecto a la tabla 17, el 42% de los usuarios perciben una calidad media en cuanto a la accesibilidad, siendo en su mayoría usuarios de entre 30 y 44 años (17%). El 29% de los usuarios, siendo en su mayoría personas de entre 45 y 64 años (10%), perciben la estación con buena accesibilidad. Lo que implica un porcentaje bajo en comparación con la calidad regular y similar a la mala del 23%. Lo que establece que los usuarios, en su mayoría personas adultas, perciben una regular accesibilidad.

Para este análisis, la estación evidencia que en su mayoría percibe una calidad regular (42%) de accesibilidad, esto refiere que, si bien existen condiciones que permiten un uso adecuado del espacio público, existen claras deficiencias conforme lo especifica la NEC-HS-AU (2016) o el Manual de Seguridad Vial Urbana (MTOPI, 2022). Además, el 23% de usuarios que perciben una accesibilidad deficiente, corrobora que persisten barreras físicas y de señalización, como se evidenció en los bordillos de 350 mm de alto, falta de rampas de acceso y cruces inseguros. Esto confirma que hay parámetros que deben ser tratados con urgencia para garantizar un acceso adecuado a todos los usuarios.

Se recomienda fortalecer la accesibilidad de la estación, mediante la implementación de bolardos de protección en los bordillos altos, la adecuación de rampas con las normativas mencionadas, la implementación de piso podotáctil y la demarcación de señalización horizontal, en cumplimiento con la NTE INEN 2247 (2013) y el Manual de Seguridad Vial Urbana del (MTOPI, 2022).

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. En los resultados del análisis de las estaciones Ordóñez Lasso (8N) y Gran Colombia (8S) del tranvía de Cuenca, se concluye que, aunque el sistema de transporte representa una alternativa moderna y sostenible, los entornos inmediatos muestran deficiencias de la calidad del servicio percibido por los usuarios.
2. A través de la revisión bibliográfica, técnica y normativa, se identificaron los parámetros más relevantes para evaluar la accesibilidad y seguridad vial. Entre estos sobresalen: dimensiones y pendientes, continuidad de aceras, señalización horizontal y vertical, iluminación, mobiliario urbano, etc. Dichos parámetros fueron fundamentales para contrastar la problemática actual en las estaciones mencionadas y verificar el incumplimiento de la normativa nacional.
3. Los resultados de las encuestas evidencian que el 54% de los usuarios de la estación 8N y el 41% de los usuarios de la estación 8S perciben una accesibilidad de calidad “regular” en el entorno de las estaciones, lo que afirma la existencia de barreras físicas que limitan la movilidad segura. Asimismo, más del 50% de los usuarios se sienten inseguros en los alrededores de las estaciones. Los problemas más notorios fueron mala señalización, ausencia de rampas, cruces inseguros y carencia de mobiliario urbano adecuado.
4. El enfoque técnico que se realizó en campo, evidenció el incumplimiento parcial de los estándares establecidos de la NTE INEN 2247 (2013), la NEC-HS-AU (2016) y el Manual de Seguridad Vial Urbana del Ecuador (MTOPE, 2022), como se indica en las matrices de hallazgos (tablas 7 y 13), dando como resultado que el 59% de los usuarios se sientan inseguros. Dichos incumplimientos mostrados en las fichas y matrices levantadas en campo generan condiciones de riesgo, principalmente para adultos mayores y personas en sillas de ruedas, lo que limita el acceso universal peatonal.
5. Como conclusión general, los resultados confirman que la calidad del servicio del tranvía no depende únicamente de su operación, sino también del cumplimiento de estándares de accesibilidad y seguridad en el entorno. Considerar estos aspectos no solo beneficia a los

grupos vulnerables, sino que también fortalece la eficiencia, sostenibilidad y aceptación del sistema de transporte.

5.2 Recomendaciones

1. Corto plazo: implementar rampas con pendientes no mayores al 8%, instalar bolardos o barandillas en los bordillos elevados, brindar mantenimiento a la señalización horizontal con pintura reflectiva y materiales antideslizantes.
2. Mediano plazo: reubicar elementos del mobiliario que obstaculizan el paso y no permiten la libre circulación peatonal. Garantizar un ancho libre mínimo de 1.5 m sin obstáculos
3. Mantenimiento periódico: Elaborar un plan de rehabilitación vial, conservación de aceras y rampas, garantizando seguridad y accesibilidad a todos los usuarios.
4. Se recomienda ampliar el estudio a otras estaciones del tranvía, con el objeto de identificar patrones de inseguridad que experimentan los usuarios de este sistema de transporte, y así brindar propuestas globales.
5. Futuras investigaciones podrían aplicar herramientas de conteo de aforos peatonales, para analizar la capacidad real de cruces, aceras, etc. Con la finalidad de proponer diseños que garanticen una accesibilidad segura, respondiendo a la demanda futura.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Caguana, M., & Vázquez, J. (2025). *Análisis de Percepción de la Seguridad Vial de la Ciudadanía Ante la Implementación del Transporte Urbano Tranvía de Cuenca* [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30513>
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas Grisales, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones* (ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A, Ed.; 8va ed.).
- Cárdenas, L., Barrientos, T., Quistberg, A., Chias, L., Martínez, A., Reséndiz, H., & Perez, C. (2023). One-year impact of a multicomponent, street-level design intervention in Mexico City on pedestrian crashes: A quasi-experimental study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 77(3), 140-146. <https://doi.org/10.1136/jech-2022-219335>
- Condo, J., & Serpa, Y. (2024). *Análisis de accesibilidad desde las estaciones del Tranvía de la ciudad de Cuenca bajo el concepto de «Ciudad de 15 minutos»*. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14609>
- Condo, R., Serpa, Y., & Correa Diego. (2024). *Análisis de Accesibilidad desde las Estaciones del Tranvía de la Ciudad de Cuenca bajo el concepto de Ciudad en 15 minutos* [Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14609>
- De Córdova, N. F., Pauta, R., & Hermida, C. (2023). Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público: estrategias para un sector del Centro Histórico de Cuenca atravesado por el tranvía. *Cuaderno Urbano*, 34(34). <https://doi.org/10.30972/crn.34346558>
- Espinoza, M., & Colina, A. (2024). Characterization of traffic accidents for urban road safety. *Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia*, 112, 60-77. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20231134>
- Espinoza-Molina, F. E., Ojeda-Romero, C. F., Zumba-Paucar, H. D., Pillajo-Quijia, G., Arenas-Ramírez, B., & Aparicio-Izquierdo, F. (2021). Road safety as a public health problem: Case of Ecuador in the period 2000–2019. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/su13148033>
- Ley Orgánica de Discapacidades. (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades*.
- Litman, T. (2025). Well Measured: Developing indicators for comprehensive and sustainable transport planning. En *Transportation Research Record* (Número 2017). National Research Council.
- MOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras - 2003*.
- MTOP. (2022). *Manual de Seguridad Vial Urbana de Ecuador*.
- NEC-HS-AU. (2016). *Accesibilidad Universal*.
- NTE INEN 2247. (2013). *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Corredores y Pasillos. Características Generales*.
- Orellana, D., Bustos, M. E., Marín-Palacios, M., Cabrera-Jara, N., & Hermida, M. A. (2020). Walk'n'roll: Mapping street-level accessibility for different mobility conditions in Cuenca, Ecuador. *Journal of Transport and Health*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100821>

- Ortiz, E., Cordovez, S., McIlroy, R., & Simbana, K. (2021, mayo 18). Pedestrian Behavior and its influence to Improve road safety in Ecuador. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 221, 778-783. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-74608-7_95
- Parra, S. E. (2019). *Políticas públicas de sustentabilidad: caso de estudio Tranvía de Cuenca* [Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8578>
- Pineda, M., Zamora, E., Alves, D., & Ponce, M. (2018). *Guía técnica para la aplicación de auditorías de seguridad vial en los países de América Latina y el Caribe*.
- Quistberg, A., Hessel, P., Rodriguez, D., Sarmiento, O., Bilal, U., Caiaffa, W., Miranda, J., de Pina, M., Hernández, A., & Roux, A. (2022). Urban landscape and street-design factors associated with road-traffic mortality in Latin America between 2010 and 2016 (SALURBAL): an ecological study. *The Lancet Planetary Health*, 6(2), e122-e131. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00323-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00323-5)
- Romero, M. (2022). Efectos de la construcción y el funcionamiento del proyecto del tranvía de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *CIENCIAMATRIA*, 8(3), 2392-2408. <https://doi.org/10.35381/cm.v8i3.990>
- RTE INEN 004. (2013). *RTE 004-6*.
- Scholl, L., Fook, A., & David Barahona, J. (2022). *TRANSPORT FOR INCLUSIVE DEVELOPMENT DEFINING A PATH FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0004335>
- Seriani, S., Aprigliano, V., Peña, A., Briones, H., Arredondo, B., Requesens, J., & Fujiyama, T. (2025). Evaluating the Accessibility of Pedestrian Sidewalks to Connect Public Transport: A Pilot Study in Valparaíso, Chile. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/app15031106>
- Tello, K. T., Hughey, S. M., Porto, S. C., Hart, M., & Benson, A. (2022). Interventions to Improve Pedestrian and Cyclist Safety in Latin America: a Systematic Review and Metasummary. En *Journal of Healthy Eating and Active Living* (Vol. 2022, Número 2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37772071/>
- Vázquez, C., & Sucuzhañay, H. (2020). *Estudio de la planificación del tranvía y su posibilidad de integración a la conexión con los viajes periurbanos* [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34704>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta sobre Accesibilidad y Seguridad Peatonal en el Tranvía de Cuenca, estaciones 8N y 8S.

1. Edad
 - Menores de 18 años
 - 18 a 29 años
 - 30 a 44 años
 - 45 a 64 años
 - 65 años o más
2. Sexo
 - Hombre
 - Mujer
3. ¿Con qué frecuencia utiliza el tranvía?
 - Todos los días
 - De 2 a 4 veces por semana
 - Una vez por semana
 - Ocasionalmente
 - Es la primera vez que lo uso
4. ¿Considera que las veredas del entorno son suficientemente anchas para caminar con comodidad y seguridad?
 - Si
 - No
 - No estoy seguro(a)
5. ¿Ha encontrado obstáculos en las veredas que dificulten el paso (como puestos ambulantes, postes o vehículos mal estacionados)?
 - Si
 - No
 - A veces
6. ¿Existen rampas de acceso adecuadas para personas con discapacidad o movilidad reducida?
 - Si
 - No
 - No lo se
7. ¿Cree que una persona en silla de ruedas podría desplazarse fácilmente por esta zona, sobre todo de forma segura?
 - Si
 - No
 - No estoy seguro(a)
8. ¿Se siente seguro(a) al cruzar las calles cerca de esta estación?
 - Si
 - No
 - Depende del momento del día
9. ¿Los pasos peatonales son claramente visibles?
 - Si
 - No
 - No me he fijado
10. ¿Considera que los cruces peatonales están bien señalizados?
 - Si
 - No
 - No me he fijado
11. ¿Considera que el tráfico vehicular respeta las zonas peatonales en este sector?

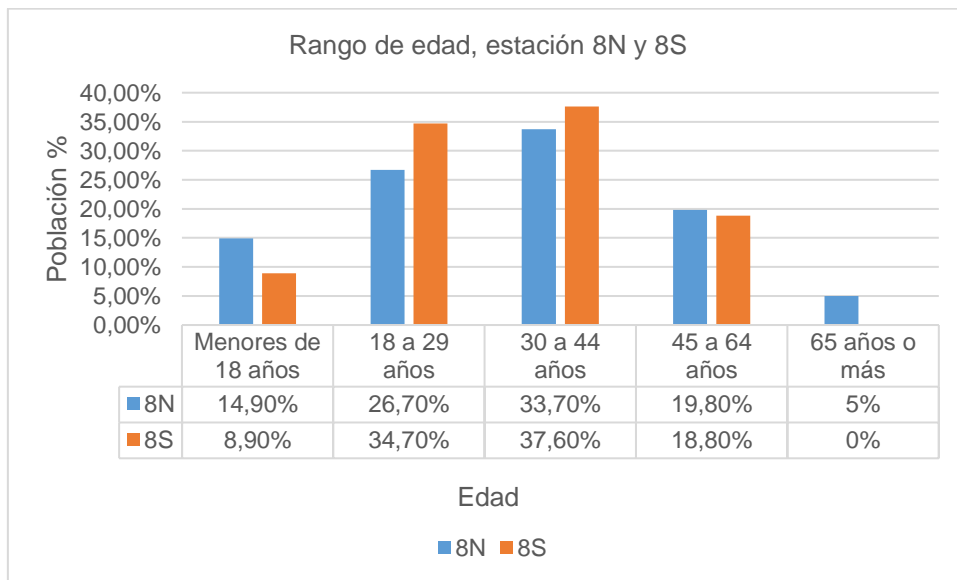
- Generalmente si
 - Generalmente no
 - No lo se
12. ¿Ha presenciado o conocido accidentes entre peatones y vehículos en esta zona?
- Si
 - No
13. En general, ¿Cómo calificaría el entorno peatonal de esta estación?
- Muy bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
 - Muy malo
14. ¿Qué aspectos considera más urgente mejorar en la zona?
- Ancho de veredas
 - Rampas de acceso
 - Cruces peatonales
 - Iluminación
 - Señalización vial
 - Mobiliario urbano ordenado
 - Seguridad en intersecciones
 - Ninguna

Anexo 2: Resultados de las encuestas

Pregunta 1

Figura 19

Rango de edades, estación 8N y 8S

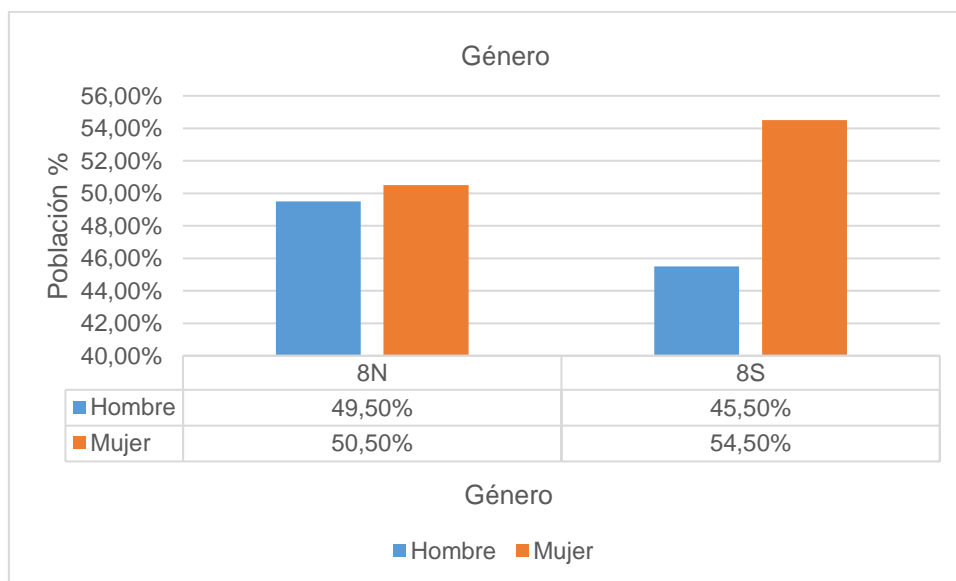


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 2

Figura 20

Género, estación 8N y 8S

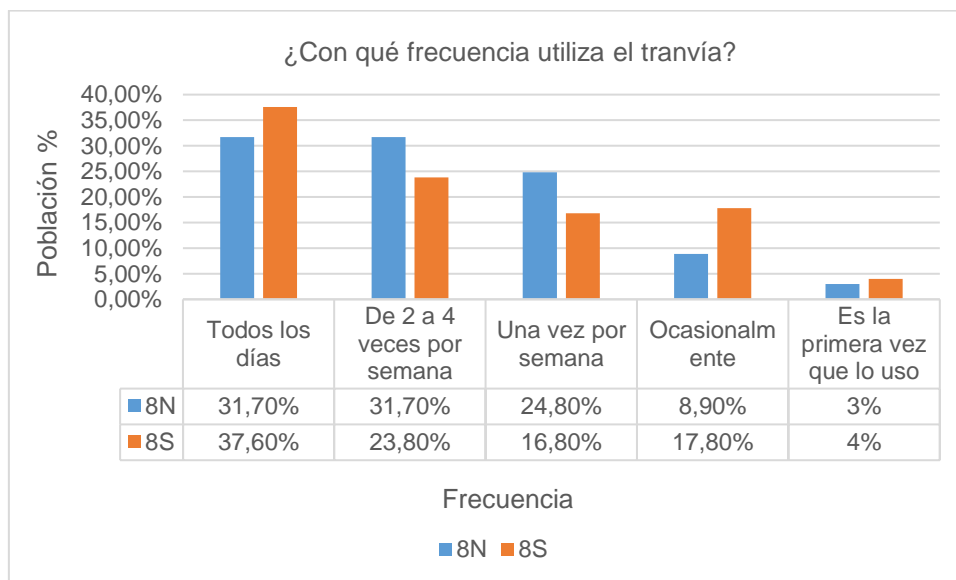


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 3

Figura 21

Frecuencia de usuarios en las estaciones

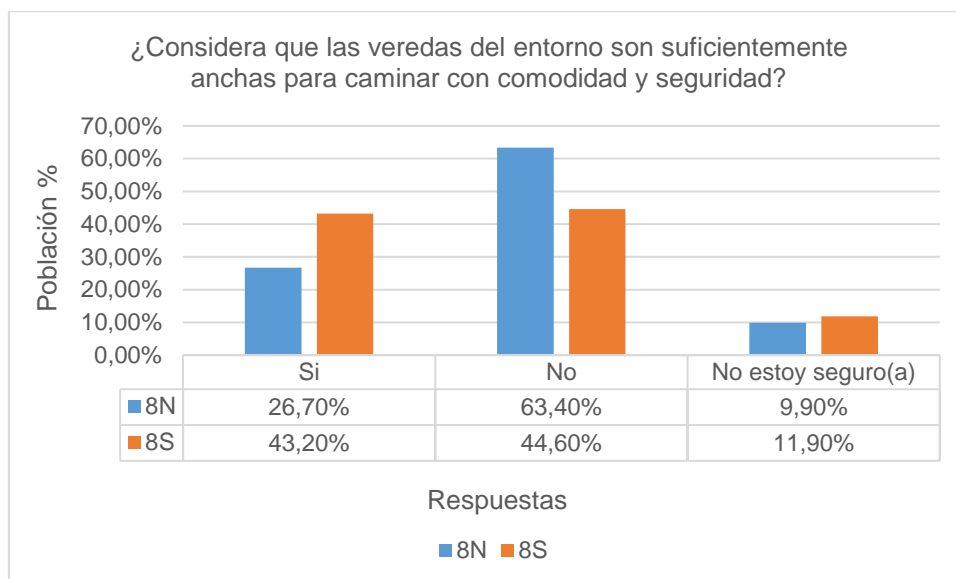


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 4

Figura 22

Conteo de respuestas, estación 8N y 8S

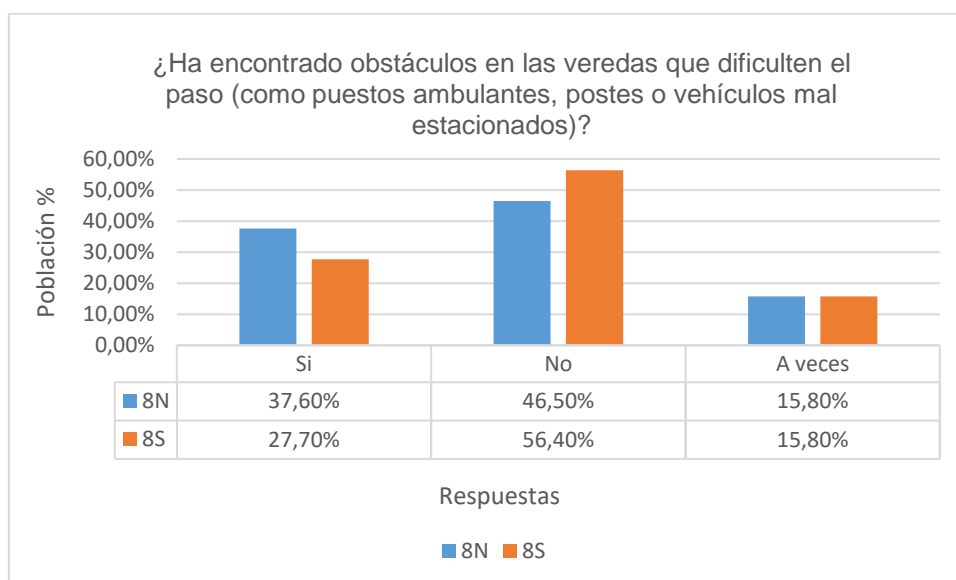


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 5

Figura 23

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

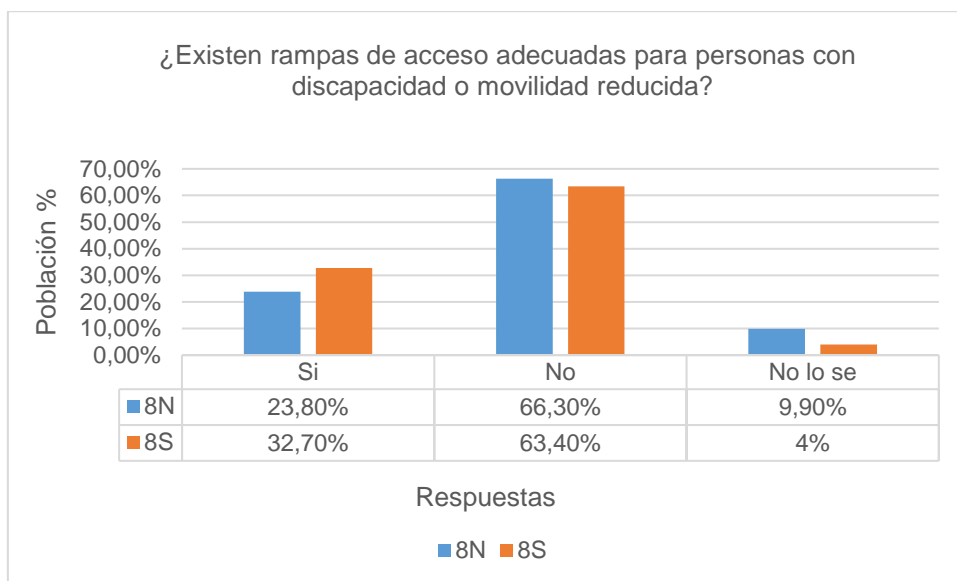


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 6

Figura 24

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

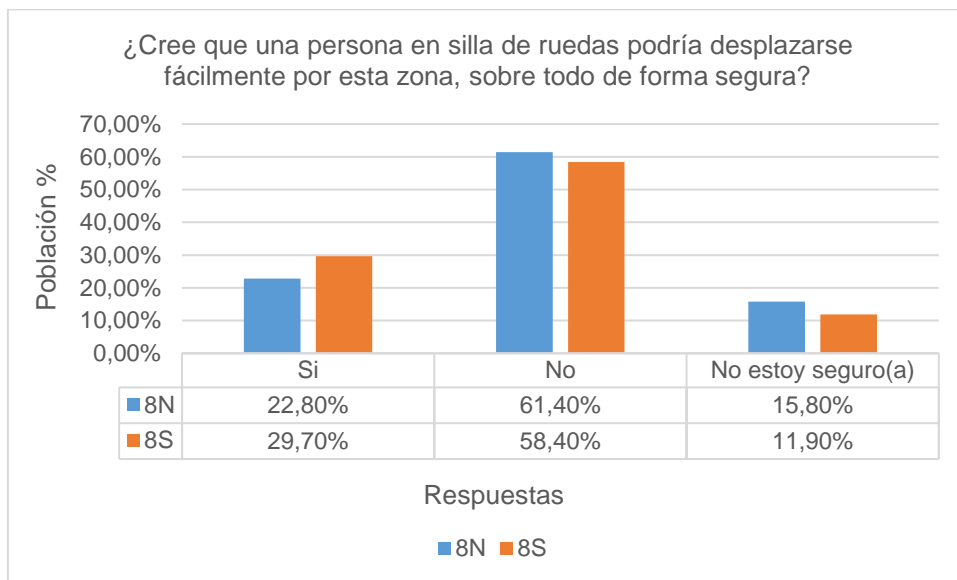


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 7

Figura 25

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

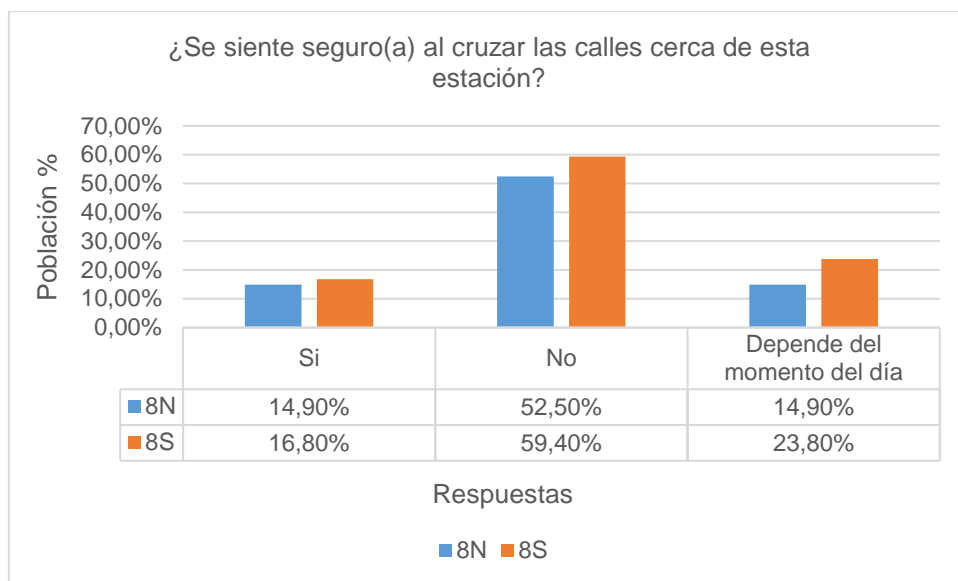


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 8

Figura 26

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

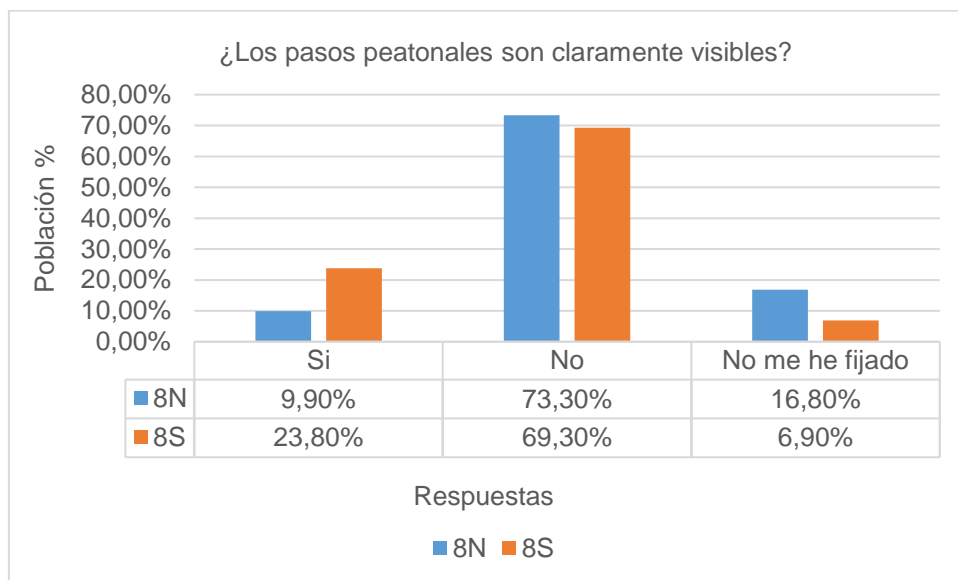


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 9

Figura 27

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

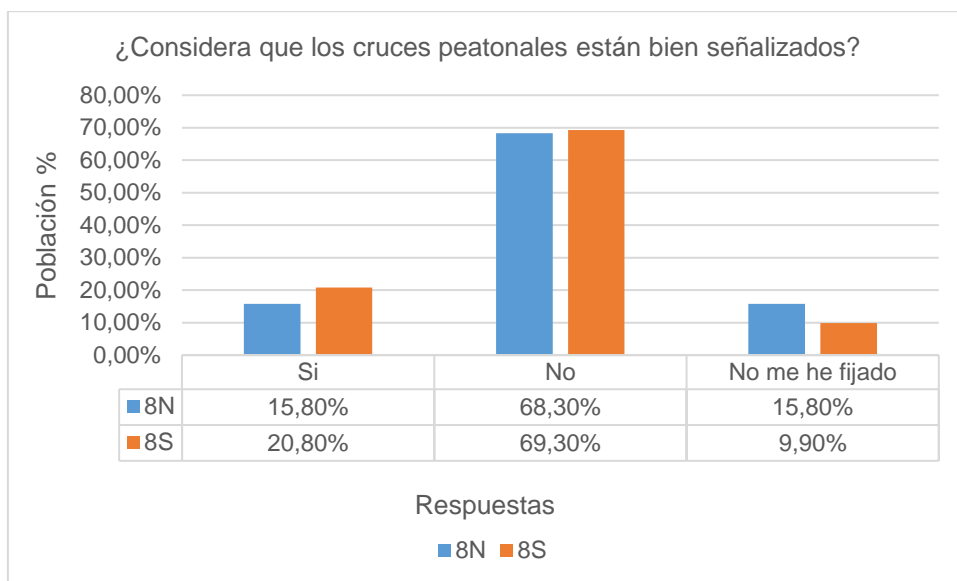


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 10

Figura 28

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

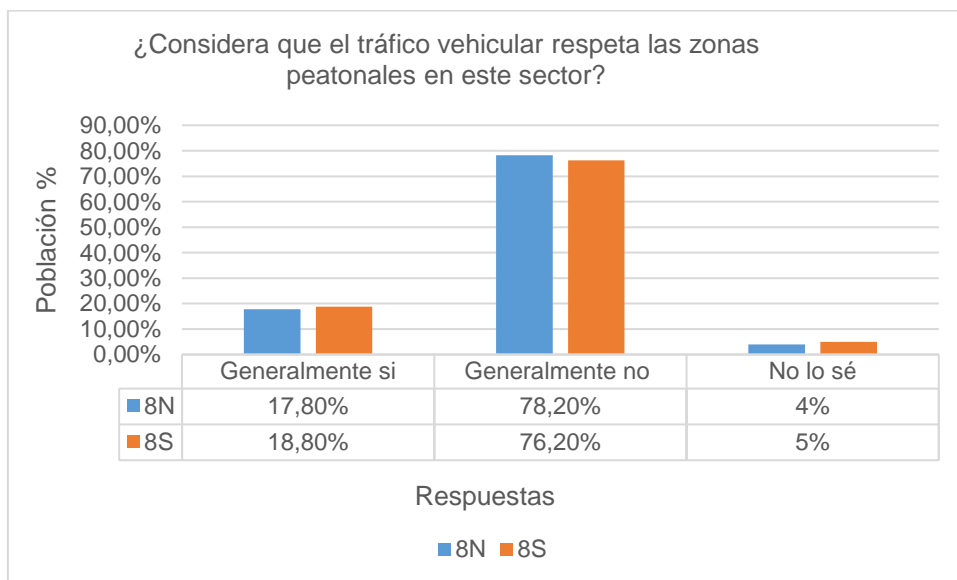


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 11

Figura 29

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

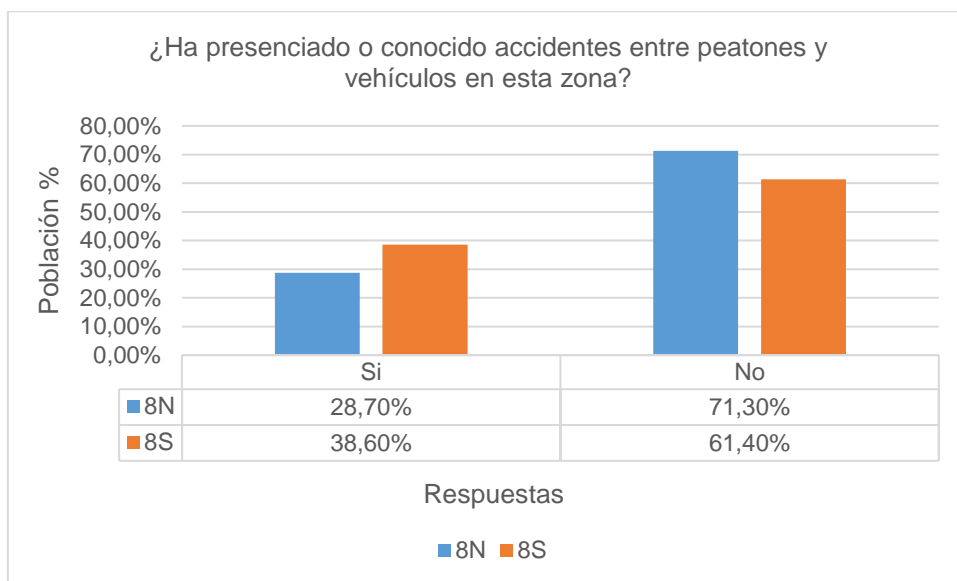


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 12

Figura 30

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

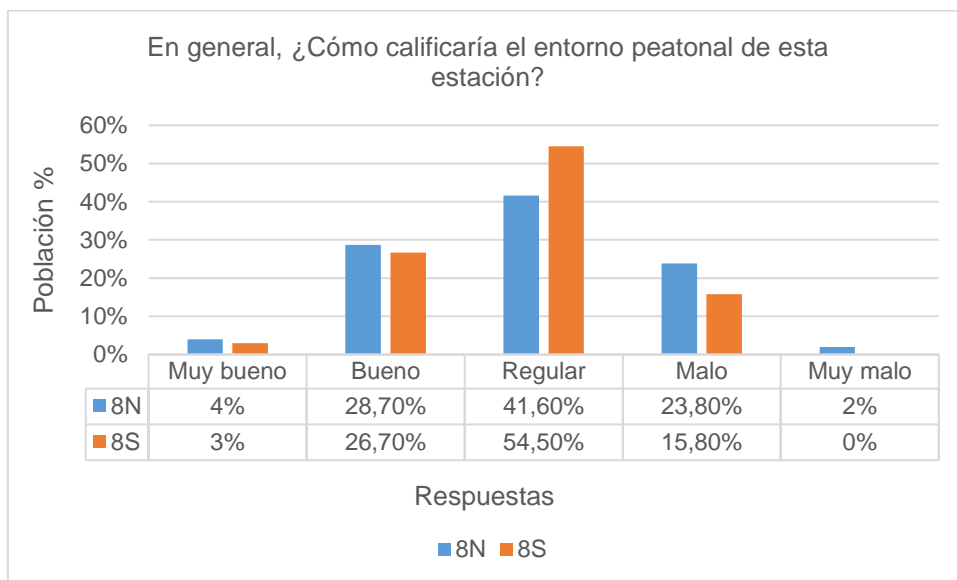


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 13

Figura 31

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S

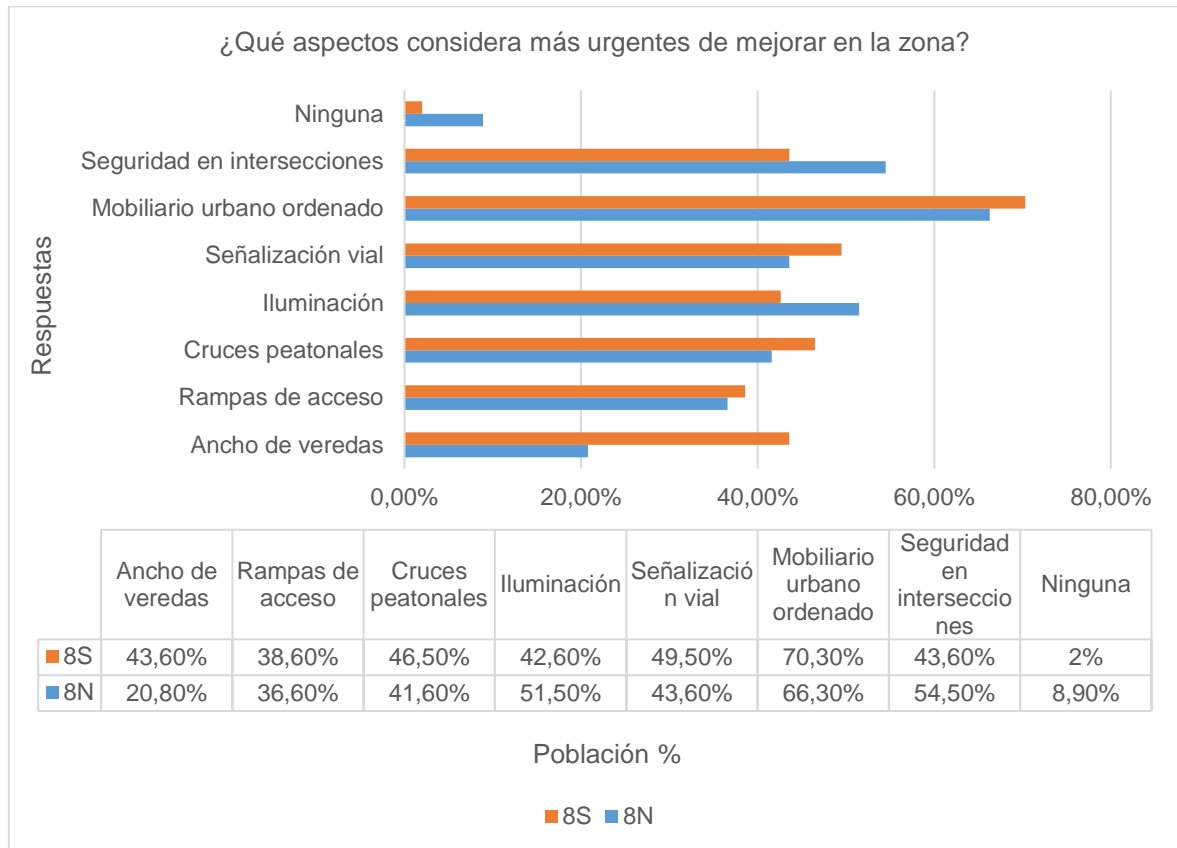


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Pregunta 14

Figura 32

Conteo de respuestas, estaciones 8N y 8S



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas en las estaciones 8N y 8S (2025).

Anexo 3: Evidencia fotográfica

Figura 33

Registro fotográfico 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 34

Registro fotográfico fotográfica 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 35

Registro fotográfico 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 36

Registro fotográfico 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 37

Registro fotográfico 8N



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 38

Registro fotográfico 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 39

Registro fotográfico 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

Figura 40

Registro fotográfico 8S



Fuente. Evidencia propia tomada mediante cámara (2025).

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Javier Esteban Vera Fajardo** portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º 0106025331. En calidad de autor(a) y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Evaluación de la calidad del servicio del tranvía de cuenca en las estaciones 8N y 8S, con enfoque en accesibilidad y seguridad vial”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos 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; autorizamos 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, 16 de octubre de 2025



F:

Javier Esteban Vera Fajardo

0106025331