



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la accesibilidad al transporte público en la parroquia
Barbones

LOPEZ BARBA JOSE MANUEL
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2024



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de la accesibilidad al transporte público en la parroquia
Barbones**

**LOPEZ BARBA JOSE MANUEL
INGENIERO CIVIL**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTOS TÉCNICOS

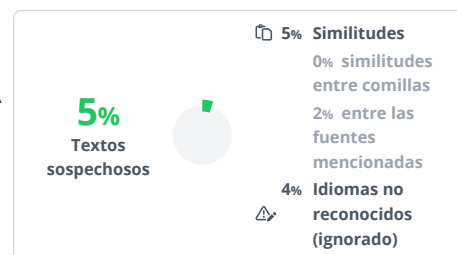
**Evaluación de la accesibilidad al transporte público en la
parroquia Barbones**

**LOPEZ BARBA JOSE MANUEL
INGENIERO CIVIL**

MEDINA SANCHEZ YUDY PATRICIA

**MACHALA
2024**

EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA PARROQUIA BARBONES



Nombre del documento: EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA PARROQUIA BARBONES (1).docx
ID del documento: f834a041f71c06eb870a62e2ffbdf9601ca36b5
Tamaño del documento original: 18,29 MB
Autor: IOSE MANUEL LOPEZ BARBA

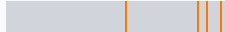
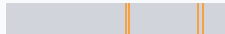
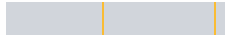
Depositante: YUDY PATRICIA MEDINA SANCHEZ
Fecha de depósito: 5/2/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 5/2/2025

Número de palabras: 13.459
Número de caracteres: 90.109

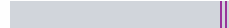
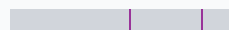
Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9284308.pdf 20 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (78 palabras)
2	 polodelconocimiento.com Indicadores de sostenibilidad urbana para la ciudad de ... https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5163 21 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (77 palabras)
3	 scielo.senescyt.gob.ec http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/estoa/v6n11/1390-9274-estoa-6-11-00099.pdf 17 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (79 palabras)
4	 scielo.senescyt.gob.ec El transporte público terrestre y la accesibilidad, instrument... http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-92742017000200099#:~:te... 13 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (74 palabras)
5	 dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7474439.pdf 1 fuente similar	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (64 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento de otro usuario #43b990  El documento proviene de otro grupo	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
2	 docslib.org El Transporte Público Terrestre Y La Accesibilidad, Instrumentos Para El... https://docslib.org/doc/12920824/el-transporte-publico-terrestre-y-la-accesibilidad-instrumentos-...	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	 www.redalyc.org https://www.redalyc.org/journal/196/19674808004/19674808004.pdf	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
4	 hdl.handle.net Accesibilidad espacio-temporal al transporte público y a los lugares... https://hdl.handle.net/11441/144736	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
5	 dx.doi.org Aprovechamiento y presentación de potencialidades sostenibles en el m... http://dx.doi.org/10.22320/07190700.2022.12.02.05	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1  <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102919>
- 2  <https://doi.org/10.6035/recerca.6502>
- 3  <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>
- 4  <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000300277>
- 5  <https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

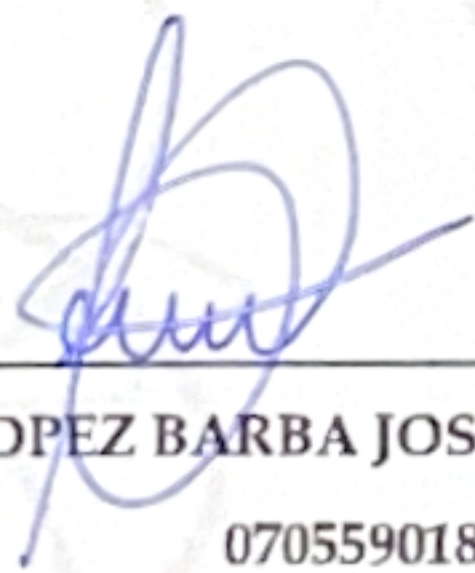
El que suscribe, LOPEZ BARBA JOSE MANUEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA PARROQUIA BARBONES, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



LOPEZ BARBA JOSE MANUEL

0705590180

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios y mi familia quienes fueron testigos de cada desvelo y sacrificio, cada lágrima y cada sonrisa que costó llegar hasta aquí.

En especial, a mis amados padres padres; Sr. José Manuel López Iturralde y Sra. Edith Piedad Barba Patiño, quienes me apoyaron incondicionalmente en mi meta de convertirme en profesional, porque nunca me dejaron solo y me motivaron cuando estuve a punto de rendirme. Porque estuvieron orgullosos desde el día que fui admitido en la carrera y hoy desbordan de felicidad al ver concretar este objetivo, que es el mayor reconocimiento a su dedicación y sacrificios.

A ellos que les debo tanto, les dedico este trabajo con todo mi corazón.

José Manuel López Barba

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, por brindarme salud, vida y fortaleza, por guiarme en cada paso de este camino. Gracias por concederme la sabiduría y perseverancia para alcanzar esta meta.

Agradecido siempre con mi familia, mi madre Edith Barba, mi padre Manuel López; por su amor incondicional y su apoyo inagotable. A mi amada hermana Lcda. Heidy Solange López Barba, que me ha acompañado toda su vida y compartimos juntos este proceso y etapa, porque aún enfocados en nuestros objetivos, nunca dejamos de ser el soporte que necesitábamos cuando creíamos que no podíamos más. Gracias familia, porque estuvieron presentes de todas las maneras posibles, en cada paso y cada tropiezo, porque nunca me faltaron sus manos amorosas para ayudarme a levantar, ustedes han sido y siempre serán mi pilar y mayor inspiración. A mi familia materna, por su presencia a lo largo de mi vida y su aliento infinito que me ha inspirado para alcanzar cada meta.

A la Facultad de Ingeniería Civil, por abrirme sus puertas y convertirse en un segundo hogar, donde viví muchos momentos felices y me llevo anécdotas inolvidables. A su personal administrativo, de servicio y, principalmente, a cada docente que compartió su conocimiento, motivándome a seguir aprendiendo y creciendo profesionalmente.

A cada compañero con el que compartí un aula y a las amistades que surgieron en el camino. A mis grandes amigas; Mishel Gualán y Gina Romero por la confianza, el apoyo y la compañía a lo largo de esta etapa. Llevo en mi corazón su amistad que representa una pieza importante en la obtención de este logro, que hoy celebramos juntos.

A mi tutora de tesis; Ing. Yudy Medina, mis especialistas; Ingenieros Ariana Condo y Carlos Sánchez, por su paciencia, orientación y valiosos consejos que hicieron posible la realización de este trabajo.

A todos los que, de una u otra manera, contribuyeron y celebran conmigo este logro, mi más sincero agradecimiento.

José Manuel López Barba

RESUMEN

La accesibilidad al transporte público en zonas rurales es un desafío crítico en Latinoamérica y Ecuador, afectando el desarrollo económico, social y territorial de las comunidades. En la parroquia rural Barbones del Cantón El Guabo, se ha identificado una movilidad deficiente en la avenida 6 de agosto, ocasionada factores como falta de planificación y control vehicular, lo que limita el tránsito de peatones y vehículos, impactando la conectividad y calidad de vida de sus habitantes.

Este estudio tiene como objetivo evaluar el acceso al transporte público en la parroquia Barbones mediante el levantamiento de información sobre el transporte colectivo, con el fin de proponer estrategias que optimicen las condiciones de movilidad en la zona. Para ello, se aplicó una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos a través de observación de campo, encuestas a 365 personas con lo que se evaluó el nivel de acceso al transporte público mediante el método PTAL y el Índice de Accesibilidad (IA).

Los resultados evidenciaron que la infraestructura de transporte público presenta deficiencias significativas, con paradas inadecuadas que no cumplen con los estándares normativos INEN 2292 y un acceso desigual al servicio, lo que obliga a muchos habitantes a recorrer distancias superiores a 1 km para alcanzar una parada. El análisis del nivel de accesibilidad arrojó un promedio de 1b, catalogado como “muy malo”, indicando una baja eficiencia y cobertura del transporte público en la zona.

Para abordar esta problemática es necesario mejorar la planificación y distribución del servicio de transporte público en Barbones, priorizando la expansión de rutas, la mejora de paradas y la implementación de medidas que garanticen una movilidad más eficiente y equitativa.

Palabras clave: movilidad urbana, parroquia rural, accesibilidad, transporte público, parroquia Barbones.

ABSTRACT

Public transportation accessibility in rural areas is a critical challenge in Latin America and Ecuador, affecting the economic, social, and territorial development of communities. In the rural parish of Barbones, located in the El Guabo canton, poor mobility has been identified on Avenida 6 de Agosto, caused by factors such as a lack of planning and vehicle control. This situation restricts pedestrian and vehicular traffic, impacting connectivity and the quality of life of its residents.

This study aims to assess public transportation access in the Barbones parish by gathering information on collective transport to propose strategies that optimize mobility conditions in the area. To achieve this, a mixed-method approach was applied, combining qualitative and quantitative methodologies through field observation and surveys conducted with 365 people. Public transportation access was evaluated using the PTAL method and the Accessibility Index (AI).

The results revealed significant deficiencies in public transportation infrastructure, with inadequate bus stops that fail to meet INEN 2292 regulatory standards and unequal access to the service. Consequently, many residents must walk more than 1 km to reach a stop. The accessibility level analysis yielded an average score of 1b, classified as “very poor,” indicating low efficiency and coverage of public transportation in the area.

To address this issue, it is necessary to improve the planning and distribution of public transportation services in Barbones, prioritizing route expansion, bus stop improvements, and the implementation of measures that ensure more efficient and equitable mobility.

Keywords: urban mobility, rural parish, accessibility, public transportation, Barbones parish.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Línea base del proyecto	11
1.1.1 Datos Geográficos	11
1.1.2 Población	11
1.1.3 Clima y susceptibilidad a la inundación.....	12
1.1.4 Uso de suelo y actividad económicas	13
1.1.5 Vialidad y movilidad	15
1.1.6 Educación y Salud	17
1.2 Descripción de la Situación problemática (Causas y efectos)	17
1.3 Formulación del Problema: preguntas científicas	19
1.3.1 Problema.....	19
1.3. Problemas secundarios	19
1.4 Delimitación del objeto de estudio	20
1.5 Justificación	20
1.6 Objetivos: general y específicos	22
1.6.1 Objetivos General	22
1.6.2 Objetivos Específicos	22
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Antecedentes contextuales	23
2.2 Antecedentes conceptuales.....	26
2.2.1 Movilidad Urbana.....	26
2.2.2 Planificación territorial	26
2.2.3 Movilidad Sostenible.....	26

2.2.4 Transporte público.....	27
2.2.5 Accesibilidad al transporte público	27
2.2.6 Infraestructura vial	27
2.2.7 Sistema de transporte urbano	28
2.2.8 Método PTAL	28
2.2.9 Tiempo de acceso caminando (TAC)	28
2.2.10 Tiempo medio de espera (TME).....	28
2.2.11 Confiabilidad	29
2.2.12 Índice de Accesibilidad (IA)	29
2.2.13 Condiciones de las vías de transporte	29
2.2.14 Parada y estaciones	29
2.2.15 Rampas.....	30
2.2.16 Planificación urbana y transporte público.....	30
2.3 Antecedentes referenciales	30
3. METODOLOGÍA.....	33
3.1 Modalidad básica de la investigación.....	33
3.2 Método de estudio inductivo- deductivo	33
3.2.1 Investigación documental	33
3.2.2 Investigación descriptiva	33
3.2.3 Investigación de campo	35
3.3 Objeto de estudio	34
3.4 Descripción de la población y muestra.	34
3.5 Métodos empíricos y materiales utilizados.....	35
3.5.1 Instrumentos y equipos	35
3.5.2 Encuesta origen y destino	36
3.5.3 Ficha de observación.....	36
3.5.4 Método PTAL.....	37

3.5.4.1 Tiempo de acceso caminando	37
3.5.4.2 Confiabilidad	37
3.5.4.3 Tiempo de espera programado	37
3.5.4.4 Tiempos promedios de espera.....	38
3.5.4.6 Tiempo total de acceso	38
3.5.4.7 Índice de accesibilidad	38
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	40
4.1 Análisis e interpretación de los resultados de encuestas:	40
4.1.1 Destinos más visitados por los usuarios.....	40
4.1.2 Motivo de viaje.....	41
4.1.3 Modo más común de transporte utilizado.....	41
4.1.4 Frecuencia de uso del transporte colectivo	42
4.1.5 Distancia máxima a pie de los usuarios	42
4.1.6 Tiempo de espera para acceder al transporte público	43
4.1.7 Cobertura del transporte público	44
4.2 Requisitos de accesibilidad a las paradas según la norma INEN 2292	44
4.3 Índice de accesibilidad.....	45
4.4 Mapa de origen y destino. (Líneas de deseo de viaje).....	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación	11
Figura 2. Susceptibilidad a la inundación.....	13
Figura 3. Población Ocupada por Rama de Actividad-Barbones	15
Figura 4. Sistema vial de Barbones	16
Figura 5. Árbol de problemas	19
Figura 6. Zona de estudio	20
Figura 7. Tabulación del PTAL	39
Figura 8. Mapa de Origen y destino	48

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proyección de población total del Cantón el Guabo por parroquia	12
Tabla 2. Uso actual del suelo	14
Tabla 3. Analfabetismo en la parroquia	17
Tabla 4. Proceso de desarrollo de la investigación	35
Tabla 5. Resultados 'Lugar de origen'	40
Tabla 6. Resultados de 'Lugar de destino'	40
Tabla 7. Resultados de 'Motivo de viaje'	41
Tabla 8. Resultados de 'Modo más común de transporte utilizado'	42
Tabla 9. Resultados de ¿Frecuencia de uso de transporte colectivo?	42
Tabla 10. Distancia Máxima a pie	43
Tabla 11. Resultados “Tiempo de espera para acceder al transporte público”	43
Tabla 12. Resultados de ‘Cobertura del transporte público’	44
Tabla 13. Resumen de resultados para requisitos de norma INEN 2292.....	45
Tabla 14. Indicadores de accesibilidad método PTAL	46
Tabla 15. Indicadores de accesibilidad para puntos estratégicos.....	47

INTRODUCCIÓN

La accesibilidad al transporte público en zonas rurales representa una preocupación fundamental tanto a nivel de Latinoamérica como en Ecuador. En el contexto latinoamericano, numerosas áreas rurales se enfrentan a desafíos considerables en términos de infraestructura de transporte, lo que restringe el acceso de las comunidades a servicios esenciales, oportunidades económicas y participación social (Vásquez et al., 2020). La mejora de la accesibilidad al transporte público en estas áreas puede contribuir a cerrar la brecha entre las zonas urbanas y rurales, promoviendo así un desarrollo más equitativo y sostenible en toda la región.

En el caso específico de Ecuador, la accesibilidad al transporte público en las zonas rurales adquiere una importancia vital debido a la dispersión geográfica de muchas comunidades y la relevancia del sector agrícola en la economía nacional, un sistema de transporte público eficiente y accesible puede facilitar el acceso de los agricultores a los mercados, mejorar la distribución de productos agrícolas y estimular el desarrollo económico en estas áreas.

Actualmente, en la parroquia rural Barbones del Cantón El Guabo perteneciente a Ecuador se ha evidenciado el uso inadecuado de espacios públicos, los cuales son causados por falta de control vehicular y la presión urbanística, aquello genera un notable problema de movilidad específicamente en la avenida 6 de agosto situada en el centro de la parroquia, cuya zona es muy concurrida. Por ese problema, se ha visto limitado el tránsito tanto vehicular como peatonal lo cual produce un desarrollo territorial desorganizado que minimiza la conectividad de los ciudadanos de dicha población, dificultando su acceso a diferentes aspectos cotidianos.

A partir de la identificación y descripción de la situación problemática se seleccionó el tema de la investigación: Evaluación de la accesibilidad al transporte público en zonas rurales, el cual permitió al investigador formular el problema científico ¿Los habitantes de la parroquia rural Barbones reciben un eficiente servicio de movilidad y transporte público?

Las causas que reducen la accesibilidad al sistema de transporte público colectivo en zonas rurales suelen ser diversas. La dispersión de los asentamientos en estos territorios genera una demanda de transporte irregular y dispersa, que no puede ser atendida con

eficacia, debido a la inadecuada planificación del sistema de transporte colectivo, que agrava la problemática y limita la movilidad de la población de estas áreas.

Por consiguiente, este estudio pretende analizar el acceso al servicio de transporte público en la parroquia Barbones. Se llevará a cabo mediante la conceptualización de los factores que afectan la accesibilidad al servicio en zonas rurales y la evaluación de diversos indicadores. Esto permitirá establecer alternativas que fomenten una movilidad adecuada y correcto desarrollo territorial, mediante criterios de planificación sostenible. Estos aspectos se abordan a lo largo de los cuatro capítulos que componen este trabajo.

El Capítulo I titulado Planteamiento del problema, sirve como base fundamental para comprender la relevancia del proyecto. En este segmento, se establece la línea base del proyecto, la descripción de la situación actual de la zona de estudio, la formulación de preguntas científicas, la justificación y los objetivos de la investigación.

En el Capítulo II, corresponde al marco teórico, se realiza una compilación detallada de información proveniente de artículos que respalden la investigación y sirvan como fundamento para la redacción de antecedentes contextuales, conceptuales y referenciales; permitiendo establecer la relevancia del trabajo actual en relación con las contribuciones previas.

En el Capítulo III se detalla la metodología utilizada en este estudio, abordando la modalidad y el tipo de investigación; además se describe la población y muestra seleccionada, así como los métodos teóricos y empíricos utilizados.

El Capítulo IV se enfoca en el análisis e interpretación de los resultados, así como la aplicación de la metodología propuesta. En este contexto, se validó esta metodología aplicada para el caso de estudio en la parroquia rural Barbones, dando como resultado el nivel de accesibilidad de la población al transporte público, que establece un antecedente en la búsqueda de alternativas viables que puedan satisfacer la demanda de servicio de transporte existente en la población de la parroquia.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

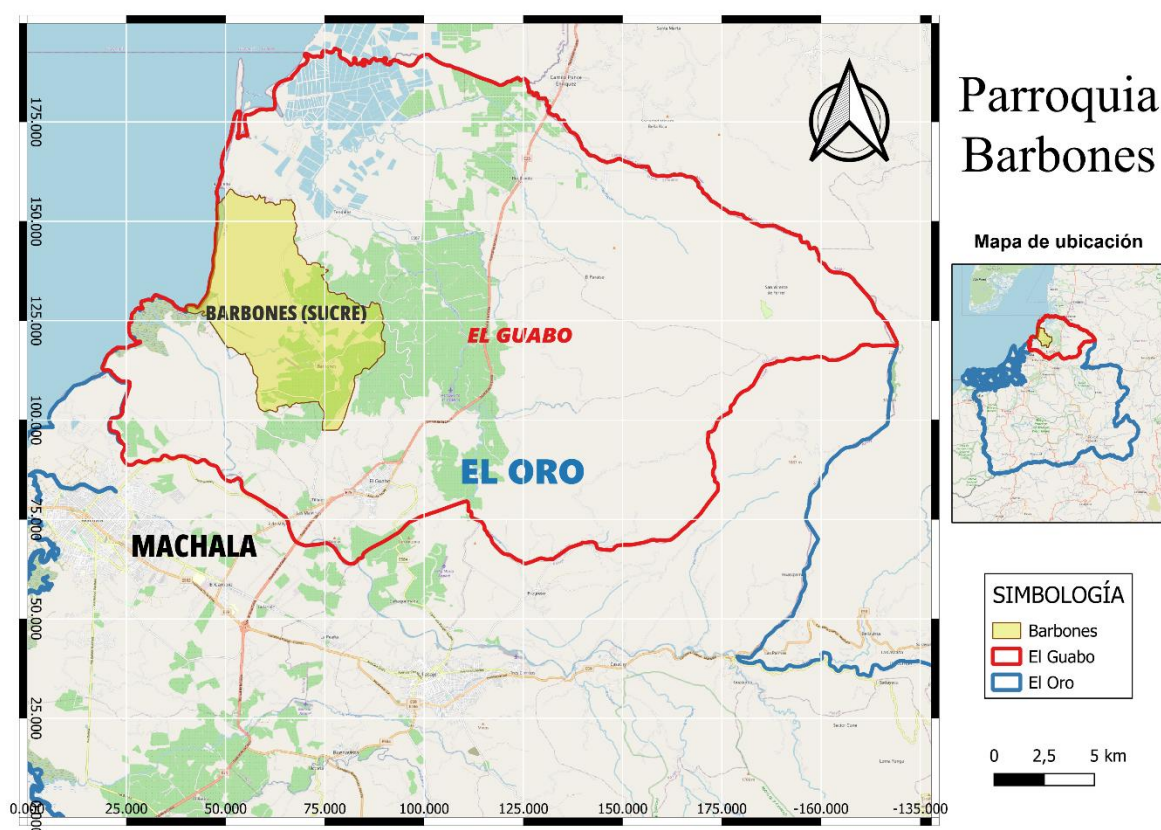
1.1 Línea base del proyecto

1.1.1 Datos Geográficos

Barbones es una parroquia rural del Cantón El Guabo, Ecuador; se sitúa al Noroeste de la provincia de El Oro; se ubica a 14Km de la cabecera cantonal, 17Km de la parroquia Tendales y 14Km de la playa Bajo-alto. Tiene un territorio de 60.85Km² según datos del INEC 2010 (GAD Parroquial Rural de Barbones, 2020).

Límites: al norte con la Parroquia Tendales, al sur: Cantón Machala, al este con la Cabecera cantonal de El Guabo y al oeste con el Océano Pacífico

Figura 1. Mapa de ubicación



Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Población

De acuerdo al último censo realizado en el país, Barbones tendría 5707 habitantes. En la tabla 1, se presenta la distribución de la población total del cantón El Guabo en 2010 y su proyección estimada en diez años. Se puede observar que el mayor número de

asentamientos humanos se establecen en la cabecera cantonal con casi el 60% de la población. Por otro lado, en las parroquias de Barbones, La Iberia, Tendales y Río Bonito residen el 11,41%, 7,42%, 10,27% y 10,95% respectivamente (GAD Municipal de El Guabo, 2020). De esta manera, se puede ver que Barbones constituye un porcentaje significativo de la población total del cantón.

Tabla 1. Proyección de población total del Cantón el Guabo por parroquia

Población Cantonal y Parroquial				
Nivel	2010	2020	PORCENTAJE	
El Guabo	51.874	6.364	100%	
El Guabo cabecera cantonal	31.845	3.815	59,95%	
Barbones	5.707	7.262	11,41%	
Iberia	3.709	4.722	7,42%	
Tendales	5.137	6.536	10,27%	
Rio bonito	5.476	6.969	10,95%	

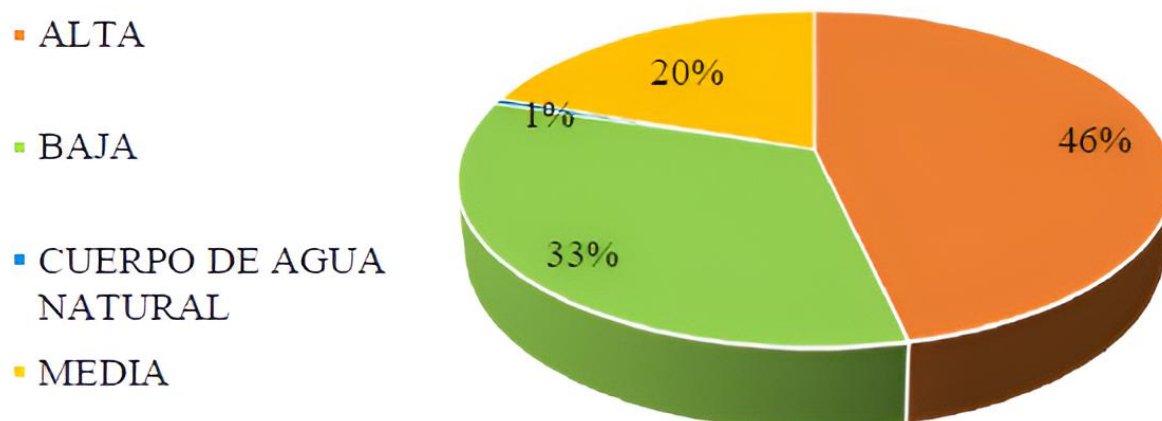
Fuente: El autor

De acuerdo con la Tabla 1, se evidenció que Barbones tiene el mayor número de asentamientos rurales en comparación con las demás parroquias del cantón, además, su ubicación geográfica convierte a su principal vía de acceso en un importante medio de conectividad a parroquias vecinas, zonas turísticas y de producción.

1.1.3 Clima y susceptibilidad a la inundación

Barbones tiene un clima mega térmico seco, que presenta una precipitación media anual que acumula entre 500 a 1000 mm principalmente los meses de diciembre a mayo. La figura 1 presenta los porcentajes de territorio que se ven en riesgo a inundación por las precipitaciones.

Figura 2. Susceptibilidad a la inundación



Fuente: GAD Parroquial Rural de Barbones, 2020.

En base a la figura 1, los riesgos a inundación son considerados medios y altos en la mayoría del territorio de la parroquia, debido a que varios sectores de Barbones se ven afectados por el desborde y acumulación de aguas en tiempos invernales lo que genera vulnerabilidad en la población y presenta desafíos significativos en cuanto a la movilidad dentro del sector.

1.1.4 Uso de suelo y actividad económicas

Barbones posee una riqueza agrícola que se ha visto afectada por la expansión del sector acuícola, sin embargo, ambos catalogan a la parroquia como una zona altamente productiva que contribuye al desarrollo económico del Cantón. En la tabla 2 se observa la distribución por hectárea para el uso del suelo según la última actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquial de Barbones en 2020.

Tabla 2. Uso actual del suelo

Uso	Área(ha)
Agrícola extensivo	167.46386
Agrícola intensivo	2873.07519
Bioacuático	2311.8438
Conservación y protección	945.857577
Energía	5.019911
Habitacional	68.972748
Improductivo	3.218399
Industrial	3.883281
Otro	9.17131
Pastoreo ocasional	4.411667
Pecuario bovino extensivo	375.193954
Riego	14.799718
Riego consumo	8.977807
Riego consumo energético	16.806987
Riego extractivo ocio	12.837534
Transporte	6.777166
Tratamiento y depósito de residuos	6.880528

Fuente: GAD Parroquial Rural de Barbones, 2020.

Se puede observar en la tabla 2 que la extensión predominante del territorio se destina a la producción agrícola y bioacuática. Por eso, gran parte de la población de Barbones desarrolla sus actividades económicas en estos sectores productivos, como se observa en la figura 3.

Figura 3. Población Ocupada por Rama de Actividad-Barbones



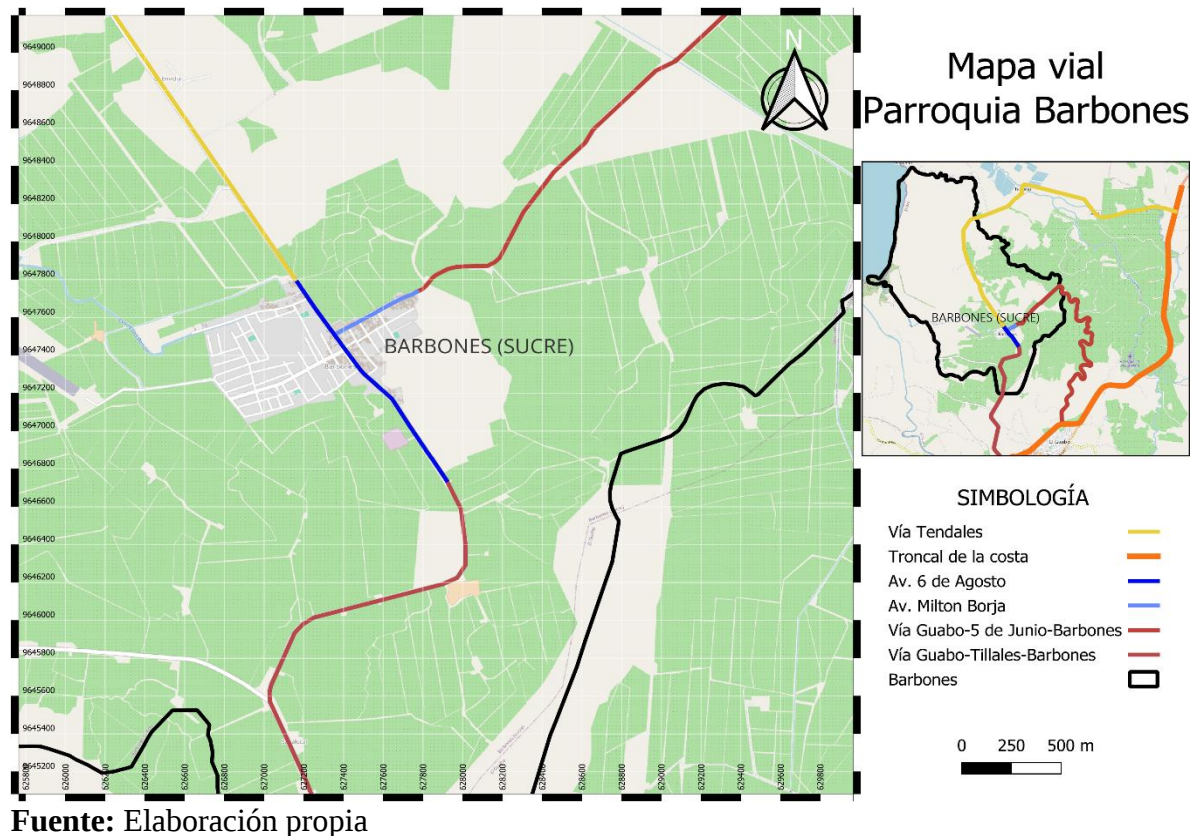
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2022.

En base a la información de la figura 3, se destaca que el 72,4 % de los habitantes se dedican a la actividad agropecuaria, seguido por un 7,3% que se dedican al comercio y un 2,1% al transporte y almacenamiento, concluyendo que el uso del suelo es aprovechado a favor de la economía de la población.

1.1.5 Vialidad y movilidad

En el sistema vial de El Guabo se clasifica como vía arterial de segundo orden a la carretera que comunica la zona de estudio con la cabecera cantonal. Un equipo consultor llevó a cabo el inventario del sistema viario, donde se determinó que esta vía cuenta con una capa de rodadura de asfalto en estado regular, siendo vulnerable a afectaciones en épocas invernales. La figura 4 muestra el sistema viario de la parroquia Barbones.

Figura 4. Sistema vial de Barbones



Como se observa en la imagen 2, el cantón tiene dos accesos a la parroquia, por el lado este, pasando por el barrio ‘‘5 de junio’’, la vía Guabo-Barbones se conecta a la Av. Milton Borja y termina en su intersección con la Avenida principal en el casco central de Barbones. Por el sur, atravesando el sitio ‘‘Tillales’’, la vía Guabo-Barbones se conecta a la Av. 6 de agosto, la cual atraviesa el casco central de Barbones y continúa su trayecto hacia la parroquia Tendales. Esta es la ruta más común de acceso a la parroquia, donde generalmente se desarrollan los principales desplazamientos del transporte y sus usuarios.

El PDOT de Barbones, menciona los problemas que enfrenta la red vial, con respecto a las vías secundarias que conducen a los sitios alejados del casco central, las cuales carecen de asfaltado y limitan la accesibilidad de la población. Además, la falta de señalización, vías angostas y a su vez a la falta de prudencia de los propios conductores genera riesgos viales que afectan a los usuarios del transporte.

Barbones se encuentra en una zona de tránsito activo, ya que la Av. principal sirve como punto de conectividad hacia sectores turísticos y de producción. La parroquia dispone de movilidad vía terrestre y cuenta con diferentes modos de transporte; cooperativas intra e

intercantionales, así como el servicio de taxis y camionetas, que contribuyen al desarrollo integral y personal de sus habitantes.

1.1.6 Educación y Salud

De acuerdo al PDOT parroquial de Barbones, el INEC 2010 y 2001, demuestran una variación de -0.35% de analfabetismo en la parroquia de Barbones, como se muestra en la tabla 3. En el PDOT de El Guabo, el Ministerio de Educación indica la presencia de 48 instituciones educativas en el cantón. Un taller de sondeo realizado en 2019 identificó 4 establecimientos educativos en toda la extensión del territorio parroquial de Barbones. Aunque cada uno de estos centros permiten el desarrollo educativo de sus habitantes, la dispersión de los asentamientos limita el acceso a la educación, con lo que factores como la movilidad y el transporte representan un desafío en la lucha contra el analfabetismo en zonas rurales.

Tabla 3. Analfabetismo en la parroquia

Analfabetismo			
Parroquia	2010	2001	Variación %
Barbones	5.65%	6.00%	-0.35

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2022.

La Parroquia de Barbones cuenta con un SubCentro de salud dedicado a velar por bienestar y la salud en su comunidad. No obstante, carece de los recursos necesarios para garantizar una cobertura efectiva ante situaciones de emergencia. Para suplir esta necesidad, se complementa con el Centro de salud Hospital "María Lorena Serrano Aguilar" localizado en la ciudad de El Guabo que atiende especialidades de obstetricia, medicina general, pediatría, odontología, laboratorio, servicio de ecografía, vacunación, farmacia, y otras.

1.1 Descripción de la Situación problemática (Causas y efectos)

La presión demográfica es un factor que incide en la facilidad de tránsito en las vías, ya que se traduce en una creciente demanda de movilidad, generando un aumento descontrolado del flujo vehicular que ejerce presión sobre el sistema de transporte (Saif et al., 2019). Este incremento puede derivar en consecuencias negativas para la

infraestructura vial, como el desgaste y daños en la calzada, afectando directamente a los usuarios del transporte.

La congestión producida por la presión demográfica, asociada con la ausencia de rutas de transporte y una inadecuada señalización en la vía, son producto de una deficiente planificación en el sistema de transporte, que afectan la accesibilidad de sitios dispersos en el territorio. De acuerdo con los autores Saif et al. (2019) estos factores limitan a la eficiencia de los sistemas de transporte, impactando en los tiempos de espera del servicio y ocasionando prolongados tiempos de viaje, afectando tanto la eficiencia laboral como la calidad de vida de las personas.

En Barbones, se ha observado un uso inadecuado de espacios públicos, causado por falta de control vehicular y la presión urbanística. Este fenómeno genera un evidente problema de movilidad en la avenida 6 de agosto, que atraviesa el centro de la parroquia y, por tanto, es una zona de gran afluencia.

Esta situación limita el tránsito tanto vehicular como peatonal y produce un desarrollo territorial desorganizado que reduce la conectividad de la población, dificultando su acceso a diferentes aspectos cotidianos (Geurs y Van Wee, 2004). Estos factores se identificaron en el análisis de la problemática central, que se basa en identificar las dificultades de movilidad en zonas rurales.

Los desafíos en la movilidad dentro de la parroquia Barbones han generado un ineficiente servicio de transporte público, lo que coloca en situación de insatisfacción a sus habitantes frente a diversas situaciones cotidianas.

Figura 5. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia.

1.3 Formulación del Problema: preguntas científicas

1.3.1 Problema

¿Los habitantes de la parroquia rural Barbones reciben un eficiente servicio de movilidad y transporte público?

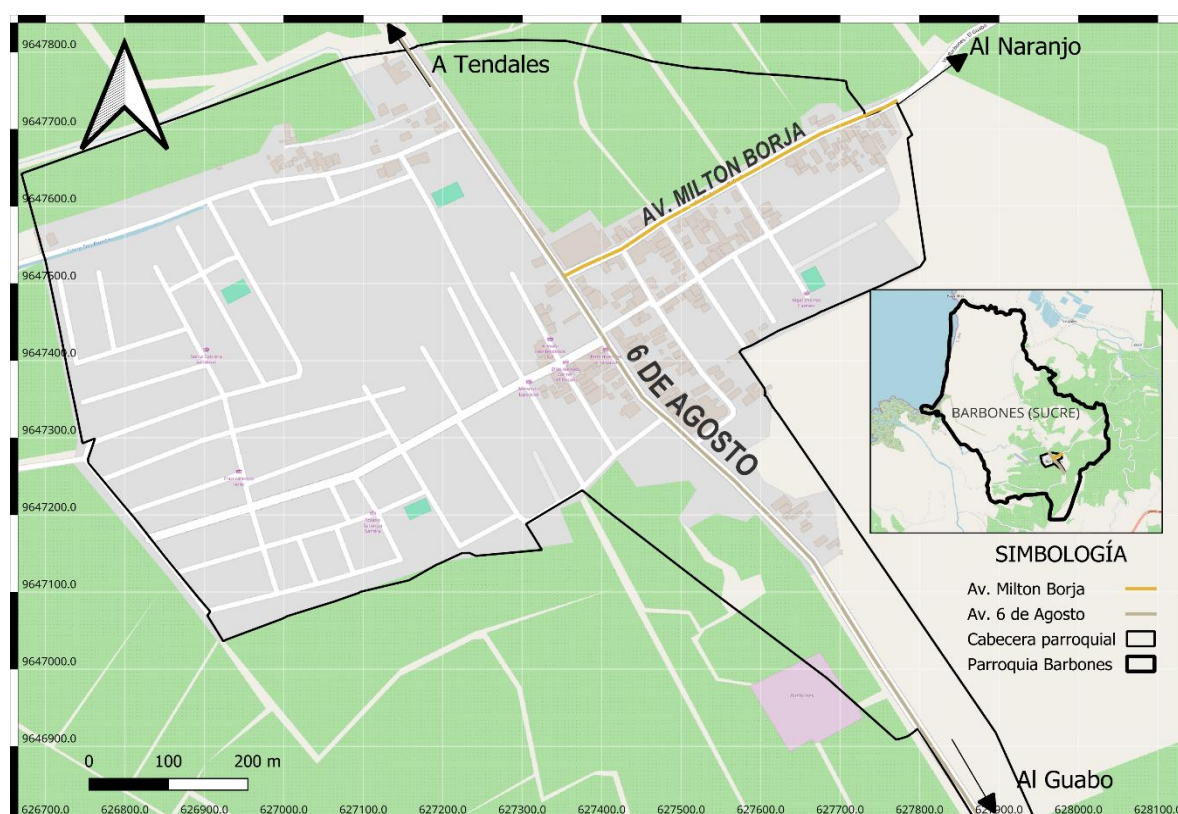
1.3.2 Problemas secundarios

- ¿Cuáles son los desafíos que influyen en la movilidad y calidad del sistema de transporte en la parroquia Barbones?
- ¿Cuál es la situación actual de movilidad en la vía Guabo-Barbones y Av. 6 de agosto?
- ¿Qué soluciones de planificación son necesarias para promover un adecuado desarrollo territorial y de movilidad en la parroquia Barbones?

1.4 Delimitación del objeto de estudio

El presente trabajo estudia la movilidad y los factores que influyen la accesibilidad al servicio transporte público que reciben los habitantes de la parroquia Barbones, para lo cual se realizaron los estudios correspondientes en las zonas que se observan en la figura 6. El primer tramo corresponde a la Av. 6 de agosto está conectada a la ruta más común de acceso a la parroquia; mientras que el segundo tramo se ubica en el lado este de la parroquia, que se intersecta con la Av. principal, cuya zona es la de mayor afluencia de tránsito de la parroquia.

Figura 6. Zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

1.5 Justificación

La accesibilidad al transporte público es fundamental en el desarrollo social, económico y cultural de una población específica. Por ello, es importante asegurar que el servicio de transporte público en zonas rurales facilite una integración y articulación eficientes de las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión para sus residentes (Vitale y Cotella, 2020).

Desde el punto de vista de Geurs y Van Wee (2004), un sistema de movilidad óptimo se vuelve fundamental para superar restricciones en la calidad de vida de las poblaciones rurales. La mejora de la accesibilidad al transporte público en zonas rurales como (Barbones) puede tener múltiples beneficios. Entre ellos se incluye la mejora significativa de la calidad de vida de los residentes al facilitar su acceso a servicios esenciales, la promoción de la inclusión social y económica al ampliar las oportunidades de participación en actividades fuera de sus comunidades, y la contribución al desarrollo sostenible al fomentar el uso de medios de transporte más eficientes y sostenibles (Goyes y Moya, 2022).

Barbones, es la parroquia más poblada del Cantón el Guabo y alberga un amplio sector productivo, con el que no solo contribuye al sustento local, sino que también, desempeña un papel importante en su progreso general. Su ubicación geográfica, la convierte en un punto clave para la conectividad y el turismo, esta presión sobre la movilidad y el transporte, generan una creciente afluencia de tránsito en la zona, que plantea desafíos que comprometen la productividad tanto del sector como de sus habitantes.

Este estudio tiene el potencial de contribuir al conocimiento existente al generar datos empíricos sobre la situación específica de la accesibilidad al transporte público en zonas rurales como Barbones, lo que podría ser útil para futuras investigaciones y políticas públicas. Además, al identificar buenas prácticas o desarrollar enfoques innovadores para mejorar la accesibilidad estos podrían ser aplicados en otras áreas similares, contribuyendo así al desarrollo de soluciones efectivas a nivel local.

La responsabilidad como futuros profesionales es contribuir en la construcción de una sociedad más inclusiva y equitativa. En este contexto, surge la necesidad de analizar los factores que afectan la movilidad en Barbones, con la finalidad de fomentar el desarrollo óptimo del Buen Vivir, tal como se plantea en uno de los objetivos de su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) promoviendo así la inclusión y conectividad de la parroquia con su entorno, mediante soluciones prácticas y eficaces que aborden de manera efectiva los desafíos relacionados a la movilidad y el transporte.

Finalmente, uno de los motivos esenciales que impulsaron la realización de este proyecto es el deseo de obtener el título de Ingeniero Civil y adquirir conocimientos que puedan servir

1.6 Objetivos: general y específicos

1.6.1 Objetivos General

Evaluar el acceso al servicio de transporte público en la parroquia rural Barbones mediante el levantamiento de información en transporte colectivo, proporcionando insumos para el diseño de estrategias orientadas a la optimización de las condiciones de movilidad en la zona.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Definir conceptos clave relacionados con la accesibilidad al servicio de transporte público en zonas rurales, mediante la recopilación y análisis de información en diferentes fuentes bibliográficas.
- Diagnosticar el estado actual del sistema de transporte público en la zona de estudio, mediante un enfoque metodológico y el uso de instrumentos de evaluación.
- Evaluar el nivel de accesibilidad al servicio de transporte público en el casco urbano de la parroquia Barbones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes contextuales

Dentro de la revisión bibliográfica para este estudio, se revisó el trabajo sobre el análisis de accesibilidad en el Valle de Jordania, en el que se identifican problemas que afectan la calidad y conveniencia del transporte público en zonas rurales como Southern Shouneh, Deyr' Allah y Northern Shouneh, entre estos se encuentran: la capacidad limitada de los autobuses, la falta de regulaciones y horarios definidos, y la carencia de comodidades en las paradas de autobuses, sin embargo, entre las posibles soluciones propuestas incluyen incrementar la frecuencia y número de unidades de transporte público, destinar financiamiento para mejorar condiciones en estaciones de parada e implementación de aplicaciones móviles para el uso del servicio de transporte, también se han desarrollado modelos de regresión para analizar factores que afectan el tiempo de espera y así identificar áreas clave para mejorar la eficiencia del sistema (Obaidat et al., 2023).

Por otra parte, en Polonia y la región de Druskininkai en Lituania, la dispersión de asentamientos, la baja densidad poblacional, limitaciones económicas y el acceso limitado a servicios, generan desigualdades en la accesibilidad al transporte público en áreas rurales, lo que despierta la necesidad de implementar soluciones innovadoras que se adapten a sus condiciones las cuales incluyen sistemas de bicicletas municipales, aplicaciones móviles para la planificación de viajes, servicio de bus adecuado a requerimientos o necesidades específicas y la integración de diferentes modos de transporte, con el objetivo de mejorar la movilidad en áreas rurales (Szymanska y Koloszko, 2022).

Según la investigación de Dariusz y Krzysztof (2021) en seis provincias de Polonia se identificaron limitaciones en la movilidad, exclusión social y desigualdades regionales debido a factores como la calidad y eficiencia del sistema de transporte, las características de los asentamientos y la regulación del transporte público, los cuales inciden en la accesibilidad y movilidad en áreas rurales. Se destaca también, el impacto positivo que una organizada red de transporte puede generar en la accesibilidad y su importancia dentro de la jerarquía urbana, por lo que se recomienda adecuar la planificación y coordinación en el sistema de transporte.

De esta forma se expande su cobertura, y se garantiza la equidad entre las provincias, incorporando también políticas de transporte sostenible como componente esencial en la planificación del desarrollo urbano y rural.

Por otro lado, en Irlanda del Norte la problemática que gira en torno a la accesibilidad y la dependencia del transporte público se debe principalmente a la dispersión de la población en áreas rurales y las limitaciones de la red de servicio de transporte (Jordan y Stephen, 1993). Para ello se podría invertir en el sector transportista, desarrollar servicios de viajes a medida y la inclusión de sistemas de transporte sostenibles, de manera que se incentive el uso de autobuses y se promueva la accesibilidad y conectividad, como medidas que ayuden a mitigar la inequidad en movilidad y la dependencia del automóvil con sus efectos en la calidad de vida de los habitantes de áreas rurales.

Mientras tanto, en Reino Unido se efectuó una evaluación de la accesibilidad, movilidad y bienestar relacionados con el transporte público en parroquias rurales de Gales, factores como: condiciones geográficas y demográficas, disponibilidad, calidad del transporte público, junto a la capacidad para acceder a servicios esenciales, sirvieron como indicadores clave los cuales permitieron identificar áreas con desafíos significativos en términos de accesibilidad y movilidad que afectan la cohesión social y el desarrollo de las parroquia (Stephen, 1980). El objetivo de este estudio fue generar información respecto a las dificultades en la accesibilidad y movilidad, contribuyendo de esta manera a futuras investigaciones y al desarrollo de políticas y estrategias destinadas a abordar las limitaciones ligadas a la accesibilidad y movilidad en estas comunidades.

Seguidamente, Rodrigues et al. (2022) describen que, en Brasil la ciudad de Juiz de Fora, MG, la eficiencia en la movilidad urbana está relacionada con la calidad de los servicios que integran los sistemas de transporte. Un enfoque en la calidad de la movilidad y accesibilidad del transporte urbano dedujo que accesibilidad al transporte público está influenciada por la calidad y conservación de las infraestructuras, como las aceras y las paradas de autobús. Por ello, se enfatiza en los servicios de mantenimiento y conservación de aceras y paradas de autobús que garanticen la calidad y seguridad de los usuarios, mejorando la movilidad urbana en la ciudad.

Además, se sugiere la implementación de medidas correctivas en los pavimentos asfálticos, y criterios de movilidad sostenible como herramienta clave en la optimización de las relaciones sociales y económicas.

Un estudio con enfoque en la reestructuración territorial de zonas rurales, analizó la importancia del transporte público como factor relevante en la cohesión territorial de zonas periféricas a la ciudad de Querétaro, en México; en donde se logró identificar una notable intensificación de la movilidad en los habitantes, cuyos factores principales son las distancias y tiempos de viajes en el transporte, afectando el desarrollo socioeconómico de las comunidades y promoviendo la migración a zonas urbanas (Martner, 2015). También se resalta la importancia del sistema de transporte en la conectividad y su contribución en el desarrollo de regiones periféricas del país.

En otro estudio respecto al estilo de vida de los habitantes de Puntarenas, Lepanto, Costa Rica, logró identificar un conjunto de problemáticas que afectan la calidad de vida de la comunidad. Entre estos problemas se presenta el acceso a la movilidad que provoca la exclusión social de este tipo de comunidades, promoviendo la migración de la población a zonas urbanas dicho problema deriva de la poca inversión en infraestructura vial y una escasa planificación en horarios del sistema de transporte que limita a la población en la accesibilidad a diversos servicios esenciales, comprometiendo su calidad de vida (Del Carmen, 2021). Por lo que se resalta la importancia de optimizar la movilidad debido a su influencia en el progreso integral de zonas rurales.

En cambio, Fernández (2017) mediante su estudio enfocado en el sistema de asentamientos del Ecuador, explica la situación actual sobre la conectividad y accesibilidad territorial, y, la importancia de mantener una organización adecuada de los territorios y la creación de estrategias públicas para la potencialización de la movilidad en estas zonas. Dentro de su estudio argumenta que se presenta una limitada integración entre zonas urbanas, en relación con el transporte público, que a su vez puede repercutir en comunidades ubicadas en zonas rurales; aquello debido a los pocos datos poblacionales, como encuestas enfocadas en la movilidad, que sumado a la desfavorable planificación del sistema viario y del sistema de transporte terrestre han ocasionado un modelo de ordenamiento territorial desfavorable, provocando una inadecuada articulación y conectividad en los diferentes centros poblados.

En la ciudad de Cuenca se estudiaron las consecuencias en la movilidad y accesibilidad al transporte público generadas por la segregación espacial y densidad poblacional. Desde un punto de vista cotidiano aplicado en los residentes de zonas periurbanas y rurales donde se destaca la situación desfavorable de movilidad que comúnmente experimentan

estas poblaciones en Latinoamérica, debido a la ubicación de los territorios poco poblados y como sus condiciones restringen su accesibilidad al transporte público, se menciona que el 35% de los caseríos en las zonas analizadas, no reciben una eficiente cobertura del sistema de transporte público generando diversos niveles de desigualdad (Flores et al., 2023). El propósito se centra en determinar parámetros que interfieran en la accesibilidad al transporte público, incentivando la búsqueda de medidas en pro de la movilidad que satisfaga la demanda de accesibilidad al servicio de transporte. Al mismo tiempo, propone la intervención de los gobiernos locales en la regulación de alternativas enfocadas en potenciar la conectividad, que impulsen la equidad social en poblaciones periurbanas y rurales.

2.1 Antecedentes conceptuales

2.2.1 Movilidad Urbana

La movilidad urbana se compone de un conjunto de factores, cualitativos y cuantitativos, que pueden afectar la facilidad con la que una población determinada se desplaza hacia diferentes puntos geográficos (Cruz, 2018). Idealmente, todos estos componentes deberían actuar de manera óptima, ya que la movilidad impacta en la calidad de vida de los conglomerados sociales. La movilidad es un mecanismo de conectividad, que impulsa la igualdad de oportunidades, lo que a su vez contribuye al desarrollo socio espacial de los territorios.

2.2.2 Planificación territorial

En base a lo descrito por Mattioli et al. (2023) la planificación territorial se destaca como un proceso importante dentro del contexto de la movilidad urbana, puesto que implica la organización y desarrollo del espacio físico de una ciudad o región. En este proceso se identifican agentes clave y se evalúa riesgos para formular estrategias destinadas a promover la gestión adecuada de los atributos necesarios para garantizar un desarrollo urbano sostenible a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2.2.3 Movilidad Sostenible

De acuerdo con Andoni et al. (2023) la movilidad sostenible se concibe como una herramienta dentro de la movilidad urbana que busca satisfacer las necesidades sociales de transporte y proporcionar accesibilidad a servicios básicos para todos los grupos sociales de una manera segura, asequible y eficiente, al mismo tiempo que impulsa el

desarrollo económico de la población. Su enfoque principal es preservar y mejorar el entorno cuando sea posible, mediante estrategias que limiten las emisiones y residuos derivados del transporte.

2.2.4 Transporte público

Pérez y Osal (2019) expresan que:

El transporte urbano se cataloga como esencial en la vertebración social y económica de las ciudades, adquiriendo así una perspectiva de alta relevancia en el modelo que articule el orden y la fluidez garantizando la comodidad, ahorro de tiempo, economía y movilidad de sus habitantes. (p. 43)

Es uno de los componentes fundamentales que integran la movilidad urbana y constituye uno de los principales medios de desplazamiento para aquellas personas que no poseen un vehículo propio. Dado a que siempre será una necesidad esencial para la población, es importante garantizar su accesibilidad en cada territorio, tanto a nivel nacional como mundial.

2.2.5 Accesibilidad al transporte público

Se considera un componente esencial en la conectividad y movilidad de una población, desempeñando un papel importante dentro de los criterios de planificación territorial (Peter y Gerlach, 2023). Se trata de un factor cuantitativo que evalúa varios aspectos del sistema de transporte y su impacto en la facilidad con la que los usuarios pueden acceder al servicio de transporte público para llevar a cabo diversas actividades cotidianas.

2.2.6 Infraestructura vial

La infraestructura vial se constituye como un elemento clave en el desarrollo y uso del transporte colectivo, provee una red física que permite la movilidad de las personas en diferentes modos de transporte, como el transporte colectivo (Moreira, 2022).

Una infraestructura vial adecuada impulsa la eficiencia del sistema de transporte público, por lo que mantiene una relación muy estrecha con la calidad de vida de los usuarios del servicio al satisfacer las necesidades de movilidad de la población y contribuir al desarrollo urbano sostenible.

2.2.7 Sistema de transporte urbano

Jans (2017) indica que, el sistema de transporte urbano articula distintos tipos de transporte colectivo, como el transporte público de buses y metro, taxis, entre otros. Estos modos de transporte desplazan a los usuarios hacia diferentes destinos, lo que requiere una planificación con puntos de acceso al transporte y rutas de destino, es crucial en la calidad de vida, movilidad y uso del espacio público, ya que influyen en las relaciones socioeconómicas y socioculturales en el espacio y el tiempo.

2.2.8 Método PTAL

De acuerdo con Nandan et al. (2022) la metodología Public Transportation Accessibility Level (PTAL), en español Nivel de Accesibilidad del Transporte Público, es un sistema creado a finales de los años 90 en Londres, su finalidad es evaluar la accesibilidad del transporte público en zonas urbanas, este se presenta como respuesta a la exigencia de valorar la conectividad y el nivel de servicio del transporte público con el fin de planificar eficazmente el crecimiento urbano y potenciar la movilidad sostenible. Este sistema toma en cuenta la cercanía de estaciones de transporte público, la regularidad de los servicios y el periodo de caminata requerido para su acceso, y, el resultado es un índice que categoriza zonas en términos de accesibilidad, oscilando entre 0 (extremadamente bajo) y 6b (extremadamente alto).

2.2.9 Tiempo de acceso caminando (TAC)

Es el tiempo que una persona necesita para moverse a pie desde su lugar de origen, como una casa, un lugar de trabajo o una institución, hasta la parada o estación de transporte público más próxima, este concepto define el primer vínculo entre los usuarios y el sistema de transporte público, la distancia caminable considerada aceptable puede fluctuar en función del entorno urbano o rural, pero usualmente varía entre 5 y 10 minutos (Makito, 2015).

2.2.10 Tiempo medio de espera (TME)

El tiempo medio de espera (TME) se establece como el tiempo medio que un usuario necesita esperar en una parada o estación antes de subir a un vehículo de transporte público, se basa en la frecuencia del servicio, y suele calcularse como la mitad de la distancia entre la llegada de dos unidades consecutivas, este es importante para valorar la eficiencia y calidad del transporte público, dado que largos periodos de espera pueden

desmotivar su utilización y crear una imagen negativa del servicio (Ortiz y Quesada, 2022).

2.2.11 Confiabilidad

Este término hace referencia a la habilidad del sistema de transporte público para respetar los horarios establecidos, mantener las frecuencias constantes y asegurar un servicio previsto para los usuarios, este aspecto es relevante para valorar la calidad del servicio, dado que impacta directamente en la percepción y satisfacción de los pasajeros (Cuthill et al., 2019).

2.2.12 Índice de Accesibilidad (IA)

Según Stepniak et al. (2019) el Índice de accesibilidad (IA) es un índice numérico que evalúa la sencillez con la que los individuos pueden acceder a servicios, oportunidades o recursos particulares mediante un sistema de transporte, este también, evalúa elementos como la cercanía a las paradas, la regularidad de los servicios, el tiempo de acceso a pie, el tiempo de espera y la cobertura geográfica del sistema, asimismo, se emplea para detectar zonas de acceso limitado, lo que simplifica la creación de políticas y estrategias que potencien la conectividad y fomenten la equidad en el acceso al transporte.

2.2.13 Condiciones de las vías de transporte

Las condiciones de las vías de transporte abarcan aspectos como el estado físico de la infraestructura vial, el ancho de las vías, la señalización, la iluminación, el drenaje y la conectividad entre rutas principales y secundarias (Gallegos y Zurita, 2022). El mal estado de las vías puede incrementar los tiempos de viaje y los costos operativos para los transportistas, traduciéndose en un servicio menos eficiente para los usuarios.

2.2.14 Parada y estaciones

Tal y como describe Moreira (2022) una parada es un punto designado en una vía pública donde los vehículos de transporte público se detienen brevemente para recoger o dejar pasajeros, generalmente, estas cuentan con señalización específica, como postes, marquesinas o bancas, pero suelen ser instalaciones simples, por otro lado, una estación es una infraestructura más compleja y amplia, diseñada para facilitar el abordaje, descenso y espera de los pasajeros en sistemas de transporte como trenes, tranvías o autobuses de alta capacidad, estas suelen incluir comodidades adicionales como techos,

áreas de espera cubiertas, boleterías, información de horarios y, en algunos casos, conexiones con otros medios de transporte.

2.2.15 Rampas

Las rampas son superficies inclinadas que conectan diferentes niveles de terreno, diseñadas para facilitar el acceso de personas con movilidad reducida, como aquellas que utilizan sillas de ruedas, andadores o carritos. En el transporte público, estas son esenciales para garantizar la accesibilidad universal en paradas, estaciones y vehículos (Low et al., 2020).

2.2.16 Planificación urbana y transporte público

La planificación urbana y el transporte público están estrechamente relacionados, ya que un diseño urbano adecuado debe garantizar que las personas puedan acceder de manera eficiente y equitativa a los servicios y recursos disponibles mediante un sistema de transporte público efectivo (Aitken et al., 2021). La planificación urbana integra elementos como la distribución de viviendas, áreas comerciales, industriales y recreativas, asegurando que las rutas y la infraestructura del transporte público conecten de manera óptima estas zonas.

2.1 Antecedentes referenciales

Por medio de la revisión de diferentes trabajos relacionados con la movilidad urbana, se ha evidenciado un creciente interés en la accesibilidad al transporte público en zonas rurales debido a las limitaciones que giran en torno al transporte colectivo y su impacto en la calidad de vida de los habitantes de estas áreas. Entre ellos se puede mencionar el trabajo realizado por los autores Condoy et al. (2023) ‘‘Metodología para la evaluación del transporte público colectivo que permita una movilidad urbana sostenible para ciudades hasta 300.000 habitantes’’, en el que se evalúan aspectos como la estructura física de las rutas de transporte, jerarquía de rutas, la antigüedad del parque automotor, paradas de autobús, cobertura del transporte público, tiempo de viaje, frecuencia y la percepción del usuario, a través de un enfoque mixto que combina el trabajo exploratorio y descriptivo, en la revisión de documentación bibliográfica, recopilación y procesamiento de datos.

Este estudio clasifica las rutas para analizar su distribución y configuración, con lo que se identifica que la mayoría de líneas de transporte son alimentadoras, además, se

menciona que la antigüedad de los buses incide en la eficiencia del servicio de transporte público colectivo, con lo que se ha obtenido una valoración del 50% según los métodos aplicados. Estos resultados destacan la importancia de ejecutar soluciones destinadas a mejorar su calidad, eficiencia y sostenibilidad, tales como: medidas correctivas en los indicadores de jerarquización de recorridos, capacidad de los vehículos, equipamiento de las paradas de buses, y tiempo de viaje y frecuencia para mejorar el sistema de transporte público, planificación de rutas acorde al crecimiento urbano de la ciudad considerando el plan de ordenamiento territorial vigente en Machala y establecer ordenanzas que fijen parámetros adecuados para el servicio de transporte público. Además, se recomienda mantener las unidades de transporte público en constante mantenimiento, limpieza y renovarlas cada 10 años para que estén acordes al desarrollo de la sociedad y sean inclusivas para personas con discapacidad.

Asimismo, Benabent (2017) en su investigación ‘‘El transporte público terrestre y la accesibilidad, instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso de Ecuador’’ contextualiza la importancia del transporte público en los desplazamientos interurbanos en el cual utiliza el sistema de ciudades del Ecuador para analizar indicadores clave como las rutas y frecuencias del transporte público terrestre, así como los tiempos de desplazamiento y la conectividad entre los diferentes núcleos de población a través de un modelo de accesibilidad, efectuando una aproximación a los ámbitos que generan relaciones territoriales y expresan vinculaciones en términos de centralidad/dependencia a los principales centros nodales de Ecuador.

Entre los resultados obtenidos, se observa una baja articulación intraprovincial en algunas provincias, con un número limitado de núcleos con acceso al transporte público y disfuncionalidades en la accesibilidad, debido a situaciones donde los usuarios del transporte encontraban más accesible la capital de otra provincia que la suya propia, lo que ocasiona desplazamientos adicionales. Las soluciones propuestas buscan comprender y mejorar la funcionalidad del sistema de asentamientos en Ecuador, a través del análisis del transporte público terrestre y la accesibilidad territorial.

Por otro lado, en el trabajo de Zapata (2021) titulado ‘‘Modelo de planificación del transporte público urbano colectivo que permita mejorar la accesibilidad del usuario en ciudades de hasta 300.000 habitantes’’, se emplean métodos teóricos y empíricos. Estos incluyen el análisis y síntesis documental, así como el uso de herramientas tecnológicas

como ArcGis para analizar las condiciones de movilidad en la ciudad de Machala. Durante este proceso se identificaron problemas tales como: la demora en los tiempos de viaje, el aumento del uso de vehículos privados y las complicaciones en la accesibilidad al transporte colectivo, mediante encuestas y entrevistas destinadas a evaluar indicadores como el estado de vías, la cobertura, accesibilidad, y tiempos de viaje en el servicio de transporte colectivo.

El manejo de información se procesa en gráficos estadísticos, matrices de origen y destino, y, mapas de distribución espacial, donde se evidencia que el Terminal Terrestre es el punto con mayor accesibilidad para los usuarios del servicio, así como las deficiencias en la información topológica sobre el transporte público en paradas y estaciones de buses, y, la influencia de la calidad de vías y estado de las unidades del parque automotor en las demoras y calidad del servicio de transporte colectivo. Las propuestas planteadas se centran en mejorar la accesibilidad del usuario a través de un modelo de planificación del transporte urbano colectivo, lo que implica definir criterios y modelos de evaluación para la planificación del transporte colectivo en relación al índice de Accesibilidad y Frecuencia Equivalente de Acceso (EDF). Además, se propone la implementación de paradas de buses en radios de coberturas más cercanos a residencia de los usuarios para garantizar mayor accesibilidad y satisfacción en el servicio.

3. METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

Para el presente estudio se utilizó el método teórico inductivo-deductivo, bajo un enfoque mixto que busca medir y valorar a través de análisis cuali-cuantitativo, parámetros que influyen en la accesibilidad al transporte público en la parroquia Barbones del cantón El Guabo. Este tipo de metodología ofrece una mejor comprensión de la problemática, ya que combina dos aproximaciones que se complementan en una misma investigación (Cueva, et al., 2023). Por su parte, la observación permitirá obtener un análisis cualitativo de los componentes requeridos, basado en las normas correspondientes, reflejando la realidad del problema en Barbones. Por otro lado, la encuesta permitirá medir cuantitativamente la percepción de los habitantes de la parroquia ante el problema en cuestión. De ese modo, con esta combinación metodológica se busca valorar las condiciones en las que se desarrolla el uso del transporte público en el casco urbano de la parroquia (Argüelles et al., 2021).

3.2 Método de estudio inductivo- deductivo

El método de investigación inductivo-deductivo se caracteriza por integrar un análisis teórico fundamentado con la recolección de datos empíricos, recopilados a través de observaciones y mediciones directas, que permitirá obtener una visión general y estructurada del problema de estudio. Para la aplicación de este método, se han considerado los siguientes procesos investigativos:

3.2.1 Investigación documental

La investigación documental se refiere a la búsqueda y selección de información en diferentes fuentes bibliográficas (Peña, 2022). En ese sentido, este tipo de investigación permite conocer datos fundamentales que permitan comprender la situación actual dentro de la parroquia Barbones con respecto a la accesibilidad al transporte público.

3.2.2 Investigación descriptiva

Esta se enfoca en y desarrolla herramientas destinadas a la recolección de datos que permitan comprender la realidad de la problemática en la zona de estudio (Molano et al., 2021). Así se describirá la realidad de los habitantes de la parroquia rural Barbones, sirviendo como base para la búsqueda de soluciones que optimicen la accesibilidad al transporte público.

3.2.3 Investigación de campo

Aplicando también una investigación de campo, que se refiere a la obtención de datos de la realidad en la zona de estudio a través de técnicas como la observación y encuestas, que proporcionarán datos que serán procesados con el objetivo de evaluar los elementos que complementan al tema de estudio (Nájera y Paredes, 2017).

3.3 Objeto de estudio

Se estudiará el nivel de accesibilidad en las rutas de transporte público que utilizan los habitantes del casco urbano de la parroquia rural Barbones del Cantón El Guabo en la Provincia de El Oro.

3.4 Descripción de la población y muestra

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2022), la población total en la parroquia Barbones para el año 2022 es de 7364 habitantes. Este dato permitió determinar una muestra de 365 participantes. Estos cálculos se muestran a detalle a continuación:

Nivel de confianza: 95% (Alto)

Tamaño de la población: 7684 Personas

Margen de Error: 5%

Desviación estándar: 0.5 (asumida, para garantizar un tamaño de muestra significativo)

Determinar el valor de Z

Z=1.96 (cuando el nivel de confianza es de 95%)

Seguidamente, utilizamos la siguiente fórmula:

$$T.M = \frac{N * Z^2 * (Desv.Est.) * (1 - Desv.Est.)}{(Margen de Error)^2 * (N - 1) + Z^2 * (Desv.Est.) * (1 - Desv.Est.)}$$

$$Tamaño de Muestra = \frac{7684 * (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)}{(0.05)^2(7683) + (1.96)^2 * (0.5) * (1 - 0.5)}$$

$$Tamaño de Muestra = 365 Personas$$

Tabla 4. Proceso de desarrollo de la investigación

PROCESO	DESCRIPCIÓN
Investigación Documental	Definir los elementos que componen la accesibilidad al transporte público. Búsqueda de información mediante la revisión de artículos científicos, revistas técnicas, libros, tesis de maestría y normativas vigentes
Investigación Descriptiva	Elaboración de encuesta origen y destino. Establecer la ficha de observación según lo especificado en la Norma INEN 2292 Diagnóstico de la afectación del problema en la zona de estudio. Reconocimiento de la zona de estudio.
Investigación de Campo	Identificar geográficamente los componentes obtenidos en la investigación inductiva. Levantamiento de información a través de los materiales establecidos.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Métodos empíricos y materiales utilizados

3.5.1 Instrumentos y equipos

Los instrumentos y equipos destinados para la recolección e interpretación de datos en esta evaluación, son los siguientes:

- Encuesta origen y destino, diseñada para identificar el nivel de satisfacción de los habitantes del casco urbano de la parroquia Barbones en los puntos de acceso al transporte público identificados en el área.

Además, esta encuesta permite recopilar información necesaria en el cálculo del índice de accesibilidad y nivel de acceso disponible en la parroquia.

- Ficha de observación según lo establecido en la normativa INEN 2292, destinada a valorar parámetros según los requisitos específicos de accesibilidad para paradas.
- Utilización del software Qgis para el diseño y trazado de mapas necesarios para la interpretación de resultados importantes.

3.5.2 Encuesta origen y destino

El instrumento utilizado para esta parte de la investigación tiene el propósito de medir el nivel de afectación generado por el problema de accesibilidad en los habitantes de Barbones, a través de preguntas que pretenden reflejar las necesidades habituales de las personas, identificar zonas de mayor circulación, sus percepciones del servicio y sugerencias para mejorarlo. El instrumento completo se encuentra en el *Anexo A1*.

3.5.3 Ficha de observación

La ubicación de paradas de transporte público son un elemento clave de la accesibilidad. Este instrumento tiene la finalidad de verificar que las paradas existentes en la ruta de transporte público de la zona de estudio cumplan con los requisitos especificados en la norma INEN 2292.

- Ingreso y salidas al punto de conexión. - No se establece requisito en esta sección
- Circulaciones. - Debe permitir la circulación peatonal en las aceras
- Áreas de embarque y desembarque. - Estas zonas entre el vehículo y la acera deben tener una separación máxima de 15 cm
- Infraestructura. - Debe contar con cubierta cuando la acera tenga un ancho mínimo libre de 1.2 m
- Mobiliario. - Siempre que la acera posea banda de equipamiento, la misma debe contar con asientos, bancas, apoyos isquiáticos.
- Rotulación y señalización. - Debe contar con:
 - Señalización piso táctil horizontal
 - Señalización vertical de fondo azul reflectivo
 - Nombre/código de la parada e información en formatos accesibles como braille
- Ventilación. - Solo aplica a puntos de conexión cerrados como subsuelos.
- Iluminación. - Debe contar con iluminación natural/artificial que permita la percepción del entorno

- Requisitos para personas con movilidad reducida. - Un espacio delimitado de 1.8x1.8 para silla de ruedas, coches de bebe, siempre que la acera tenga un ancho mínimo de 2.1m.

Este instrumento se puede ver en el *Anexo A2*.

Los resultados obtenidos con la encuesta y ficha de observación, permitirán identificar patrones de movilidad, evaluar condiciones del servicio de transporte y determinar el índice de accesibilidad existente en la parroquia.

3.5.4 Método PTAL

La metodología de Nivel de Accesibilidad al Transporte Público conocido por sus siglas del inglés PTAL considera los siguientes parámetros:

3.5.4.1 Tiempo de acceso caminando.

Se trata del tiempo máximo que se tarda el usuario en acceder, desde su domicilio hasta la parada más cercana (TAC). Según el estudio de Transport for London (2010) mencionan que se utilizará una velocidad promedio de caminata de 1.33 m/s, que junto al dato obtenido en la encuesta referente a la distancia existente a la parada más cercana; se obtendrá el tiempo máximo probable, aplicando las reglas de la cinemática.

3.5.4.2 Confiabilidad.

Esta variable depende del tipo de medio de transporte, Shah y Adhvarayu (2016) en su artículo establecen que un autobús tiene un valor de espera de entre 2 y 2.5 minutos. Para este estudio se usará el valor de 2 minutos, que también es mencionado en Transport for London (2010).

3.5.4.3 Tiempo de espera programado.

Este parámetro calcula qué tan continuo es el paso del servicio de transporte público, para eso se necesita conocer la frecuencia con la que circula cada línea de transporte en la zona de estudio y aplicar la siguiente fórmula:

$$SWT=0.5*60/frecuencia$$

3.5.4.4 Tiempos promedios de espera.

El tiempo total de espera (AWT), es lo mismo que el tiempo de espera programado (SWT), sumado con un el factor de confiabilidad establecido previamente.

$$AWT = SWT + 2\text{min}$$

3.5.4.6 Tiempo total de acceso.

El tiempo total de acceso (TAT), es la suma del tiempo total de caminata (TAC) con el tiempo promedio de espera (AWT), cuyo dato nos permite obtener la frecuencia de puerta equivalente (EDF). Esta variable mide cuál sería la frecuencia del transporte público si el usuario no tendría que caminar para abordar el servicio.

$$TAT = TAC + AWT$$

Por su parte el cálculo del EDF se realiza mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$EDF = 0.5 * (60 / TAT)$$

3.5.4.7 Índice de accesibilidad.

El índice de accesibilidad se calcula utilizando las variables descritas anteriormente, en la siguiente formula:

$$IA = EDF \text{ (ruta más favorable)} + 0.5 EDF \text{ (otras rutas)}$$

Este valor numérico nos permitirá determinar cuál es el nivel de accesibilidad existente en la zona de estudio en base al siguiente gráfico:

Figura 7. Tabulación del PTAL

PTAL			
Nivel		Clasificación	Índice de accesibilidad
	0	No acceso	0
	1a	Muy malo	0,01 - 2,50
	1b	Muy malo	2,51 - 5,00
	2	Malo	5,01 - 10,00
	3	Regular	10,01 - 15,00
	4	Media	15,01 - 20,00
	5	Bueno	20,01 - 25,00
	6a	Excelente	25,01 - 40,00
	6b	Excelente	40,01 +

Fuente: Transport for London (2015)

También podemos medir el índice de accesibilidad utilizando el tiempo total de acceso, como lo hace Zapata (2021) en su modelo de planificación para ciudades con hasta 300000 habitantes.

Para esto, la autora establecen en una tabla de resumen con varios indicadores de los cuales solo se hará mención del tiempo de acceso caminando y tiempo de espera promedio para el cálculo del índice de accesibilidad como se muestra a continuación:

$$IA = TTA = TAC + AWT$$

El resultado es un indicador de la accesibilidad que se encuentra en cada punto analizado.

El método PTAL, evalúa diferentes puntos de acceso para encontrar el nivel de accesibilidad de una determinada localidad, en el proceso se determina numéricamente cual es el punto menos accesible. Por su parte el método del Índice de accesibilidad establece una jerarquía entre los puntos de acceso al transporte público posicionándolos del más al menos accesible.

Ambos métodos deben de coincidir en cómo se cataloga a cada punto analizado, es decir si son más accesibles o menos accesibles.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de los resultados de encuestas:

En el presente trabajo se ha utilizado varios enfoques con la finalidad de obtener resultados precisos, que permitan demostrar la situación actual de la accesibilidad al transporte público en los habitantes de la parroquia rural Barbones.

Para esto se ha requerido de una encuesta, misma que fue aplicada a 365 personas, con las cuales pudimos obtener datos necesarios como tiempo de caminata a la parada más cerna y demás preguntas que se muestran en los siguientes resultados:

4.1.1 Destinos más visitados por los usuarios

Las encuestas fueron aplicadas a las personas que se encontraban en las paradas 2 y 4, las mismas que son las más utilizadas por los usuarios para acceder al servicio de transporte público. La encuesta comienza identificando lugar de origen y destino, con lo que se ha obtenido la siguiente información:

Tabla 5. Resultados 'Lugar de origen'

Lugar de origen	
Origen	Porcentaje
Barbones (Casco urbano)	26,85
Barbones Norte	7,67
Bajoalto	5,75
Tendales	10,14

Fuente: Elaboración del autor

Tabla 6. Resultados de 'Lugar de destino'

Desplazamientos más comunes	
Destinos	Porcentaje
EL Guabo	26,85
Barbones Norte	7,67
Barbones Sur	5,75
Tendales	10,14
Bajoalto	11,51
Loma/5 de Junio	7,4
Machala	24,11
Pasaje	5,21
Huaquillas	1,37

Fuente: Elaboración de autor

Los resultados obtenidos en estas tablas, además de ser útiles para la elaboración del mapa de origen y destino, también permiten conocer las tendencias en desplazamiento de los habitantes de la parroquia. La cabera cantonal de El Guabo y la ciudad de Machala son los puntos con mayor representación en los datos, con un 26,85% y 24,11% respectivamente. Por otro lado, los desplazamientos más cortos hacia sitios cercanos al casco urbano de la parroquia representan un 42.47%.

4.1.2 Motivo de viaje

Esta pregunta tiene como objetivo identificar las principales razones por las cuales los habitantes se desplazan. Entre las opciones mencionadas como motivos por los cuales habitantes de la parroquia toman el sistema de transporte colectivo, destacan las siguientes respuestas.

Tabla 7. Resultados de ‘Motivo de viaje’

Motivo	Respuestas	Porcentaje
Trabajo	88	24.11 %
Salud	28	7.67 %
Estudio	97	26.58 %
Compras	79	21.64 %
Acompañar	52	14.25 %
Otro	21	5.75 %

Fuente: Elaboración del autor

Los porcentajes más representativos de esta pregunta reflejan que las personas utilizan el transporte público para realizar actividades primordiales como; realizar compras, trabajo y estudio. Con lo que se resalta la importancia del transporte público en zonas rurales.

4.1.3 Modo más común de transporte utilizado

Con respecto a los modos más comunes de los usuarios, se ha determinado la información que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8. Resultados de ‘Modo más común de transporte utilizado’

Modo más común de transporte		
Camioneta de flete	13.97	%
Taxi	9.04	%
Servicio intracantonal	43.56	%
Servicio intercantonal	33.42	%

Fuente: Elaboración de autor

Los buses intracantonales son los más utilizados por los habitantes de la parroquia, al igual que los intercantonales que son una opción más rápida de movilización hacia Machala. Por su parte las camionetas de flete y taxi, son utilizados para los desplazamientos hacia el norte de la parroquia; Barbones y Tendales.

4.1.4 Frecuencia de uso del transporte colectivo

Se preguntó a las personas cuál es la frecuencia con la que ellos acceden al servicio de transporte colectivo.

Tabla 9. Resultados de ¿Frecuencia de uso de transporte colectivo?

Frecuencia de uso del transporte colectivo en días		
Días	Respuestas	%
1	11	3.01 %
2 a 3	62	16.99 %
3 a 5	191	52.33 %
6 a 7	101	27.67 %

Fuente: Elaboración de autor

4.1.5 Distancia máxima a pie de los usuarios

La siguiente tabla, muestra la distancia que los usuarios recorren desde sus domicilios hasta la parada más cercana, según su destino de viaje.

Tabla 10. Distancia Máxima a pie

Distancia máxima recorrida a pie		
351,9 m	9,96	%
821,1 m	16,02	%
1173 m	21,21	%
>1173 m	52,81	%

Fuente: Elaboración de autor

Para este dato, se realizó un trabajo de Gabinete, donde se utilizaron los resultados obtenidos en la cuesta, donde se obtuvo el número de cuadras que recorre el usuario y se los transformó a metros, estandarizando un tamaño de cuadra de 117.3m, tomando en cuenta también, la velocidad promedio de caminata de 1.33 m/s. Con lo que se calculó la distancia en metros, usando las reglas de la cinemática. Dicho proceso, se evidencia en el *Anexo A3*.

Se puede apreciar que más del 50% de la población realiza un recorrido mayor a los 1173m hasta la parada de bus más cercana.

4.1.6 Tiempo de espera para acceder al transporte público

Los tiempos más comunes que el usuario espera el servicio de transporte público, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Resultados “Tiempo de espera para acceder al transporte público”

Tiempo de espera del servicio		
Minutos	Respuesta	Porcentaje
1 a 5	91	39.39 %
5 a 10	73	31.6 %
10 a 15	38	16.45 %
> 15	29	12.55 %

Fuente: Elaboración de autor

Los resultados indican que los tiempos de espera del servicio en su mayoría no exceden los 10 minutos, estos porcentajes están ligados a la ruta y cooperativa que la opere. Las rutas intracantonales; Guabo- barbones pasa cada 10 minutos, mientras que la ruta Guabo- Sta. Cruz-Barbones, pasa 20 minutos. Los buses intercantonales, tienen un tiempo de espera mayor a 20 minutos debido a la poca frecuencia con la que pasan por la parroquia.

4.1.7 Cobertura del transporte público

Ante la inquietud de conocer si el transporte público, cubre todos los puntos de interés de los habitantes de la parroquia, la encuesta nos proporcionó la información que presenta a continuación:

Tabla 12. Resultados de ‘Cobertura del transporte público

¿El servicio de transporte público llega a todos los puntos de su interés?		
SI	217	59.45 %
NO	148	40.55 %

Fuente: Elaboración de autor

Más del 50% de la población se encuentra satisfecha con la cobertura del servicio de transporte público, pues afirman que este llega a sus puntos de interés. Sin embargo, un 40.55%, considera que hay sitios donde el servicio de transporte no llega. Los encuestados han mencionado a la comuna de Bajo Alto, la parroquia de Tendales y el sitio La maravilla, como puntos que deberían ser incluidos por el servicio de transporte intracantonal.

4.2 Requisitos de accesibilidad a las paradas según la norma INEN 2292

La observación se realizó tanto a paradas formales e informales que se ubican en el casco urbano de la parroquia Barbones. Los resultados obtenidos de la ficha de observación referente a los requisitos de accesibilidad de las paradas de transporte según la norma INEN 2292 se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 13. Resumen de resultados para requisitos de norma INEN 2292

REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LAS PARADAS DE TRANSPORTE SEGÚN LA NORMA INEN 2292	
PARAMETRO DE EVALUACION	RESULTADO
Áreas de embarque y desembarque	Ninguna
Infraestructura	Ninguna
Mobiliario	Ninguna
Rotulación y señalización horizontal	Ninguna
Rotulación y señalización vertical	Parada 2
Rotulación y señalización en formato accesible	Ninguna
Ventilación	SI
Iluminación	SI
Requisitos para personas con movilidad reducida	Ninguna
Distancia máxima de acceso a las paradas	1180 m

Fuente: Elaboración de autor

Esta tabla muestra que ninguna de las paradas cumple con todos los requisitos especificados en la norma INEN 2292. Por su parte la parada dos es la única que cuenta con rotulación y señalización vertical. Todos los puntos de observación cuentan con ventilación e iluminación natural. En el *Anexo BI* se puede observar el mapa de ubicación de los puntos de acceso a servicios de transporte público y privado.

4.3 Índice de accesibilidad

En la evaluación de la accesibilidad al transporte público, necesitamos conocer las rutas que transitan en las paradas identificadas para el estudio, así como también la distancia más crítica que existe para acceder a cada una de ellas. Es importante conocer la frecuencia con la que los buses llegan a cada parada la parroquia Barbones.

En el casco urbano de la parroquia, el servicio de transporte público se desarrolla en la vía principal, por lo que todas las cooperativas de buses, intra e intercantonales, con sus diferentes rutas, recorren todas las paradas identificadas.

Los buses de la cooperativa intracantonal Mapiesbrong, que realiza la ruta Guabo – Barbones, pasa por la parada 2 cada 10 minutos, por lo que tiene una frecuencia de 6.

Una vez conocidos todos estos parámetros, tenemos los datos que fueron punto de partida para el cálculo de las variables necesarias para el cálculo del Índice de Accesibilidad según el método PTAL, lo datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 14. Indicadores de accesibilidad método PTAL

Parada	Ruta	Cooperativa	Distancia	Frecuencia	Peso	TAC	STW	AWT	TAT	EDF	IA
2	El Guabo - Barbones	Mapiesbrong	1173	6	0,5	14,7	5	7	21,7	1,38	1,38
2	Machala- Barbones - BajoAlto	Oro Express/ Centinela	1173	1	1	14,7	30	32	46,7	0,64	0,32
Nivel de accesibilidad total para la parada 2											1,7
4	El Guabo - Santa Cruz - Barbones	Mapiesbrong	1200	3	1	15,04	10	12	27,04	1,11	1.11
4	Machala - Barbones- Bajoalto	Oro Express/ Centinela	1200	1	0,5	15,04	30	32	47,04	0,64	0.32
Nivel de accesibilidad total para la parada 4											1,43
NIVEL DE ACCESIBILIDAD PROMEDIO EN LA PARROQUIA											1,57

Fuente: Elaboración de autor

En la tabla se muestran los resultados obtenidos para las dos paradas más comunes del casco urbano de la parroquia, con lo cual se obtiene un índice de accesibilidad promedio de 1.57.

El índice de accesibilidad al transporte público obtenido en la parroquia se encuentra en un rango de 2,51 a 5 en la tabla de índices de accesibilidad del PTAL de la **Figura 7**. Tabulación del PTAL ubicándola en un nivel 1a, catalogado como muy malo.

Considerando los parámetros que reflejan las necesidades de habitantes de la parroquia y con estos, el nivel de accesibilidad obtenido en cada parada, se resumen los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 15. Indicadores de accesibilidad para puntos estratégicos

Indicadores	Puntos estratégicos	
	Parada 2	Parada 4
Distancia máxima a pie (metros)	1173	1200
Tiempo de camino (minutos)	14.7	15.04
Tiempo de espera (minutos)	5	10
Índice de Accesibilidad(minutos)	19.7	25.04
Frecuencia equivalente	1.52	1.2
Porcentaje de accesibilidad	100	78.67

Fuente: Elaboración de autor

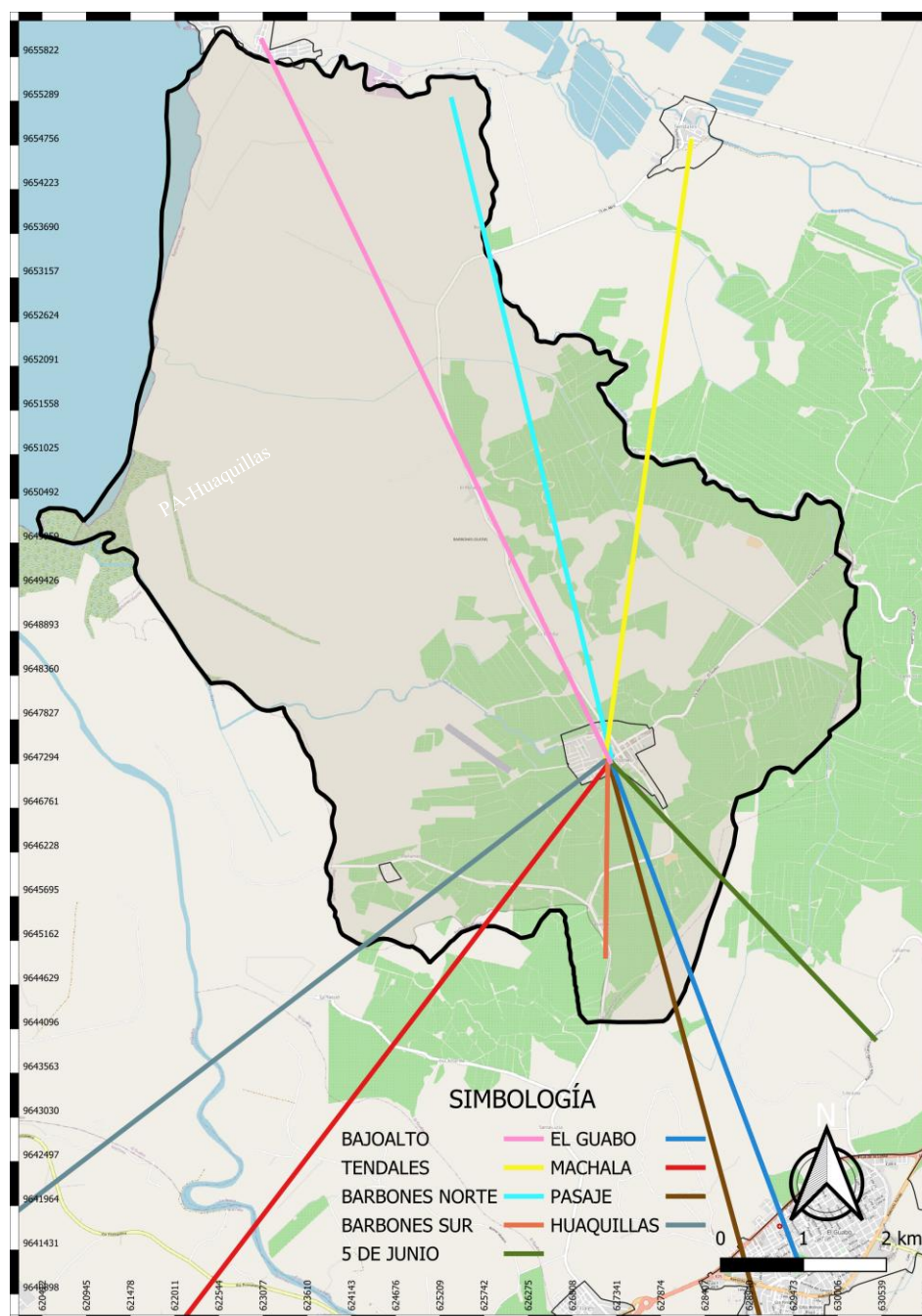
Aplicando el método utilizado por Zapata (2021), donde el índice de accesibilidad es la suma de los tiempo de camino y espera, se obtuvieron tiempos de 19.7 y 25.04 minutos, para las paradas 2 y 4 respectivamente, determinando así los índices de accesibilidad en estos puntos estratégicos.

Según este análisis la parada 2 se considera la más favorable y representa el 100% en el porcentaje del índice de accesibilidad, mientras que la parada 4 el 78.67 %, por tener el mayor tiempo como índice de accesibilidad.

Bajo ambos métodos la parada 2 es la más favorable, donde se identificaron mayores tiempo de frecuencia equivalente.

4.4 Mapa de origen y destino. (Líneas de deseo de viaje)

Figura 8. Mapa de Origen y destino



Fuente: Elaboración de autor (QGIS)

En el siguiente mapa se observa gráficamente un resumen de los destinos más comunes de los habitantes de la parroquia Barbones, que fueron identificados en la encuesta aplicada, cuyos resultados están descritos en la *tabla 5* y *tabla 6*.

CONCLUSIONES

La recopilación de antecedentes permitió identificar conexiones clave entre el tema principal y el contexto específico de la zona de estudio, con lo que fue posible orientar el trabajo de manera adecuada y con un enfoque coherente. Estos fundamentos brindaron la base para abordar la evaluación de la accesibilidad al transporte público en Barbones, aplicando metodologías existentes, como el modelo PTAL y el Índice de Accesibilidad, a las condiciones y características locales.

Los instrumentos utilizados, identificaron flujo significativo hacia la cabecera cantonal del Guabo y la ciudad de Machala, destacando estas áreas como principales destinos, así como una demanda insatisfecha hacia localidades ubicadas al norte de la parroquia, como Bajoalto y Tendales, donde el servicio de transporte intracantonal no cuenta con cobertura, lo que resalta la necesidad de ampliar la conectividad en estas zonas. El análisis de las paradas de autobuses, reveló deficiencias significativas en la infraestructura del sistema de transporte público. Solo una parada cuenta con señalización horizontal, aunque en mal estado como se muestra en el *Anexo CI*, mientras que tres puntos recurrentes funcionan como paradas informales sin cumplir con los estándares normativos INEN 2292. Esta falta de planificación y mantenimiento compromete la calidad del servicio y afecta negativamente la experiencia de los usuarios.

Debido a que existe una ruta que cubre el trayecto Machala-Barbones-Bajoalto, y es operada por las cooperativas ‘Centinela del Sur’ y ‘Oro Express’ que alternan el recorrido con una hora de diferencia entre cada una, no era viable evaluar estas operadoras de manera separada sin comprometer la precisión del análisis, por ello, se integró el análisis de las cooperativas en la ruta asegurando un cálculo más representativo. El nivel de accesibilidad al transporte público en la parroquia Barbones usando el método PTAL, confirmó un promedio de accesibilidad de nivel 1a, clasificado como ‘muy malo’. Complementariamente, el índice de accesibilidad (IA), evidenció tiempos de acceso significativamente altos, debido a que el servicio se concentra en la avenida principal, lo que obliga a las personas que residen en áreas más alejadas realizar caminatas de alrededor de 15 minutos hasta una de las dos paradas existentes, generando frecuencias de acceso muy bajas, limitando la eficiencia y disponibilidad del sistema de transporte público en la zona.

RECOMENDACIONES

- Implementar estrategias para la ampliación de rutas del transporte público hacia las áreas más alejadas del casco urbano de la parroquia, optimizando la cobertura del servicio y mejorando la accesibilidad para los habitantes de estas zonas.
- Promover la rehabilitación y el mantenimiento de las paradas de autobuses existentes, asegurando su adecuación a los estándares técnicos establecidos en la normativa INEN 2292, con el fin de garantizar condiciones seguras y funcionales para los usuarios.
- Desarrollar un plan de movilidad que contemple a la parroquia, ajustándose a las necesidades y contexto local, incluyendo la reubicación estratégica de estaciones de taxis y cooperativas de camionetas de flete, que garantice una movilidad urbana eficiente, el ordenamiento del tránsito y la conectividad en el área de estudio.

REFERENCIAS

- Aitken, I., Muñoz, J., & Hurtubia, R. (2021). Public transport accessibility accounting for level of service and competition for urban opportunities. [Accesibilidad al transporte público contabilizando el nivel de servicio y la competencia por las oportunidades urbanas]. *Journal of Transport Geography*, 90, 15. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102919>
- Andoni , I., Sanz , E., & Martínez , I. (2023). ¿Movilidad rural sostenible? Más allá de las políticas de movilidad con mirada urbana. *Revista De Pensament I Anàlisi*, 28(1), 1-24. <https://doi.org/10.6035/recerca.6502>
- Argüelles, V., Hernández, A., & Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla*, 9(17), 33-34. <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>
- Benabent , M. (2017). El transporte público terrestre y la accesibilidad, instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso de Ecuador. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 6(11), 99-122. <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a06>
- Condoy, A., Sánchez, C., Medina, Y., & Campuzano, F. (2023). Evaluación del transporte público colectivo en ciudades intermedias. *Revista Ciencia y construcción*, 4(1), 27–36. Obtenido de <https://rcc.cujae.edu.cu/index.php/rcc/article/view/156>
- Cruz, F. (2018). La movilidad urbana: dimensiones y desafíos. *EURE (Santiago)*, 44(133), 277-281. <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000300277>
- Cueva, T., Jara , O., Arias, J., Flores, F., & Balmaceda, C. (2023). *Métodos mixtos de investigación para principiantes*. Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>
- Cuthill, N., Cao, M., Liu, Y., Gao, X., & Zhang, Y. (2019). The Association between Urban Public Transport Infrastructure and Social Equity and Spatial Accessibility within the Urban Environment. [La Asociación entre Infraestructura de Transporte Público Urbano y Equidad Social y Accesibilidad Espacial..]. *Sustainability*, 11(5), 1229. <https://doi.org/10.3390/su11051229>

- Dariusz , I., & Krzysztof , J. (2021). Areas of strong functional linkage of Polish cities granted county status – the authors’ own method of delimitation. [Zonas de fuerte vinculación funcional de las Ciudades Polacas a las que se ha concedido el estatuto de condado]. *Polish Geographical Review*, 93(2), 141-160. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2021.2.1>
- Del Carmen, A. (2021). Procesos de planificación rural-local y sus implicaciones en la salud, ambiente y movilidad de la Comunidad de Dominicas, Provincia de Puntarenas, Lepanto, Costa Rica. *Revista Ecuador (UFPI)*, 10(1), 50-71. <https://doi.org/10.26694/ecuador.v10i01.12311>
- Fernández , M. (2017). Transporte público terrestre y accesibilidad, instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso de Ecuador. *Estoa. Journal of the Faculty of Architecture and Urbanism*, 6(11), 83-97. <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a06>
- Flores, E., García, J., Mora, E., & Chica, J. (2023). La segregación espacial desde la perspectiva de la movilidad cotidiana y la densidad de las zonas periurbanas de Cuenca en Ecuador. *Revista De Estudios Urbano Regionales*, 49(147), 1-22. <https://doi.org/10.7764/EURE.49.147.04>
- GAD Municipal de El Guabo. (2020). *PDOT EL GUABO*. El Guabo: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de EL GUABO.
- GAD Parroquial Rural de Barbones. (2020). *Actualización del PDOT de la parroquia rural Barbones*. El Guabo: GAD Barbones .
- Gallegos, W., & Zurita, M. (2022). Análisis de las condiciones de trabajo de conductores del transporte público urbano, Babahoyo, Ecuador. *QhaliKay*, 6(3), 8-18. <https://doi.org/10.33936/qkracs.v6i3.5129>
- Geurs, K., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. [Evaluación de la accesibilidad de las estrategias de uso del suelo y transporte: direcciones de revisión e investigación]. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>

- Goyes, A., & Moya, R. (2022). Aprovechamiento y presentación de potencialidades sostenibles en el modelo de movilidad urbana del centro de la ciudad de ambato. *Revista hábitat sustentable*, 12(2), 66-83. <http://dx.doi.org/10.22320/07190700.2022.12.02.05>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2022). *Censo Ecuador cuenta conmigo*. Quito- Ecuador. Obtenido de <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>
- Jans, M. (2017). Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados. *AUS Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad*(6), 6-11. doi:<https://doi.org/10.4206/aus.2009.n6-02>
- Jordan, C., & Stephen, N. (1993). Rural Accessibility and Public Transport in Northern Ireland. [Accesibilidad rural y transporte público en Irlanda del Norte]. *Irish Geography*, 26(2), 120-132. <https://doi.org/10.1080/00750779309478705>
- Low, W., Cao, M., De Vos, J., & Hickman, R. (2020). The journey experience of visually impaired people on public transport in London. [La experiencia de viaje de las personas con discapacidad visual en el transporte público en Londres]. *Transport Policy*, 97, 137-148. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.07.018>
- Makito, J. (2015). La desigualdad en al acceso al transporte público en el Área Metropolitana de Santiago: Análisis mediante la aplicación del modelo PTAL en campamentos y villas de blocks. *Revista CIS*, 12(18), 55-89. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6310256>
- Martner, C. (2015). Transporte y articulación urbano-rural de una ciudad intermedia mexicana. *Revista mexicana de sociología*, 77(2), 215-241. Obtenido de <https://n9.cl/didbo>
- Mattioli, L., Blanco, A., Soria, M., & Henríquez, G. (2023). Aportes de la prospectiva para la construcción de futuros en el proceso de planificación territorial. *Eutopía*, 23, 32-56. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/220458>
- Molano, M., Valencia, A., & Apraez , M. (2021). Características e importancia de la metodología cualitativa en la investigación científica. *Revista Semillas del Saber*, 1(1), 18-27. Obtenido de

<https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/314/17>

8

- Moreira, L. (2022). Infraestructura y dotación de servicio del transporte público urbano de la ciudad de Portoviejo. *Revista de Arquitectura*, 24(2), 10-16. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.3950>
- Nájera , C., & Paredes, B. (2017). Identidad e identificación: investigación de campo como herramienta de aprendizaje. *INNOVA Research Journal*, 2(10.1), 155–164. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.465>
- Nandan, R., Pandey, R., Kumar, S., & Kumar, S. (2022). *Application of Public Transport Accessibility Level (PTAL) Study for Accessing Service Gap in Upcoming Metro Services: A Case Study of Jammu City. [Aplicación del Estudio de Nivel de Accesibilidad al Transporte Público (PTAL) para Acceder a la Brecha]*. IOS Prensa. <https://doi.org/10.3233/ATDE220773>
- Obaidat, T., Al-Torkman, R., & Mujalli, R. (2023). Performance Analysis Of Public Bus Transport Services In Rural Areas [Análisis del rendimiento de los servicios públicos de transporte en autobús en las zonas rurales]. *Jordan University of Science and Technology*, 7(2), 272-292. <https://doi.org/10.14525/JJCE.v17i2.09>
- Ortiz, P., & Quesada, J. (2022). Urban sustainability indicators for the city of Cuenca-Ecuador: sustainable construction of buildings. [Indicadores de sostenibilidad urbana para la ciudad de Cuenca-Ecuador: construcción sostenible de edificios]. *Conciencia Digital*, 5(1.2), 105-125. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.2.2088>
- Peña, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3), 1-7. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545>
- Pérez, R., & Osal, J. (2019). Impacto de los sistemas de transporte público latinoamericanos en la movilidad urbana y en el ambiente. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 3(2), 38-53. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14346.70083>

- Peter, J., & Gerlach, J. (2023). Berlin Pankow: a 15-min city for everyone? A case study combining accessibility, traffic noise, air pollution, and socio-structural data. [Berlín Pankow: ¿una ciudad de 15 minutos para todos? Un estudio de caso que combina accesibilidad]. *European Transport Research Review*, 15(7), 10. <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00577-2>
- Rodrigues, A., De Athayde, M., & Gomes, M. (2022). Análisis de la Calidad de la Movilidad y Accesibilidad Urbana del Transporte Coletivo en la Ciudad de Juiz de Fora - MG. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 15(3), 1447–1462. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.3.p1447-1462>
- Saif, M., Zefreh, M., & Torok, A. (2019). Public Transport Accessibility: A Literature Review. [Accesibilidad al transporte público: una revisión de la literatura]. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 4(1), 36-43. <https://doi.org/10.3311/PPtr.12072>
- Shah, J., & Adhvaryu, B. (2016). Public Transport Accessibility Levels for Ahmedabad, India. [Niveles de Accesibilidad al Transporte Público para Ahmedabad, India]. *Journal of Public Transportation*, 19(3), 19-35. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.19.3.2>
- Stephen, N. (1980). Accessibility, mobility and transport-related welfare: the case of rural wales [Accesibilidad, movilidad y bienestar relacionado con el transporte: el caso de Gales rural]. *Geoforo*, 11(4), 335-352. [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(80\)90022-6](https://doi.org/10.1016/0016-7185(80)90022-6)
- Stepniak, M., Pritchard, J., Geurs, K., & Goliszek, S. (2019). The impact of temporal resolution on public transport accessibility measurement: Review and case study in Poland. [El impacto de la resolución temporal en la medición de la accesibilidad del transporte público: Revisión y estudio de caso en Polonia]. *Journal of Transport Geography*, 75, 8-24. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.01.007>
- Szymanska, E., & Koloszko, Z. (2022). Sustainable Innovative Mobility Solutions Preferred by Inhabitants of Rural Areas—The Case of Lithuania and Poland. [Soluciones de movilidad innovadoras y sostenibles preferidas por los habitantes de zonas rurales: el caso de Lituania y Polonia]. *Sostenibilidad*, 14(11), 6603. <https://doi.org/10.3390/su14116603>

- Tapia, D., Romero, R., & Vazquez, P. (2023). Indicadores de sostenibilidad urbana para la ciudad de Cuenca: accesibilidad al transporte publico. *Polo del conocimiento*, 8(1), 1743-1762. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i1>
- Transport for London. (2010). *Assessing transport connectivity in London*. [Assessing transport connectivity in London]. Londres: Transport Assessments. Obtenido de <https://content.tfl.gov.uk/connectivity-assessment-guide.pdf>
- Vásquez , C., Pérez, R., Ramírez, R., & William , J. (2020). Sistemas de Transporte Urbano en Latinoamérica. *Revista De investigación Multidisciplinar*(17), 31- 44. <https://doi.org/10.24197/trim.17.2019.31-44>
- Vitale , E., & Cotella, G. (2020). Improving rural accessibility: A multilayer approach [Mejorar la accesibilidad rural: un enfoque multicapa]. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 20. <https://doi.org/10.3390/su12072876>
- Zapata, P. (2021). *Modelo de planificacion del transporte publico urbano colectivo que permita mejorar la accesibilidad del usuario en ciudades de hasta 300.000 habitantes*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <https://n9.cl/71bgp>

ANEXOS

ANEXO A: Instrumentos y métodos

Anexo A1. Encuesta

Lugar de origen		Destino:		Motivo de viaje:			
				Trabajo		Salud	
				Estudio		Abastecimiento	
Modo más común de transporte utilizado				Otro			
Camioneta/ flete		Oroexpress		Frecuencia del uso de transporte colectivo (días)			
Taxi		Centinela		1		4 a 6	
Mapiesbrong		Guabo		2 a 3		7	
Distancia para acceder al transporte público(cuadras)				Tiempo de espera para acceder al transporte público(minutos)			
0 a 3		8 a 10		1 a 5		10 a 15	
4 a 7		más de 10		5 a 10		> 15	
¿El servicio de transporte público llega a todos los puntos de su interés?				¿Qué destino debería incluir la ruta del transporte público?			
Si		No					
OBSERVACIONES:							

Anexo A2. Ficha de observación

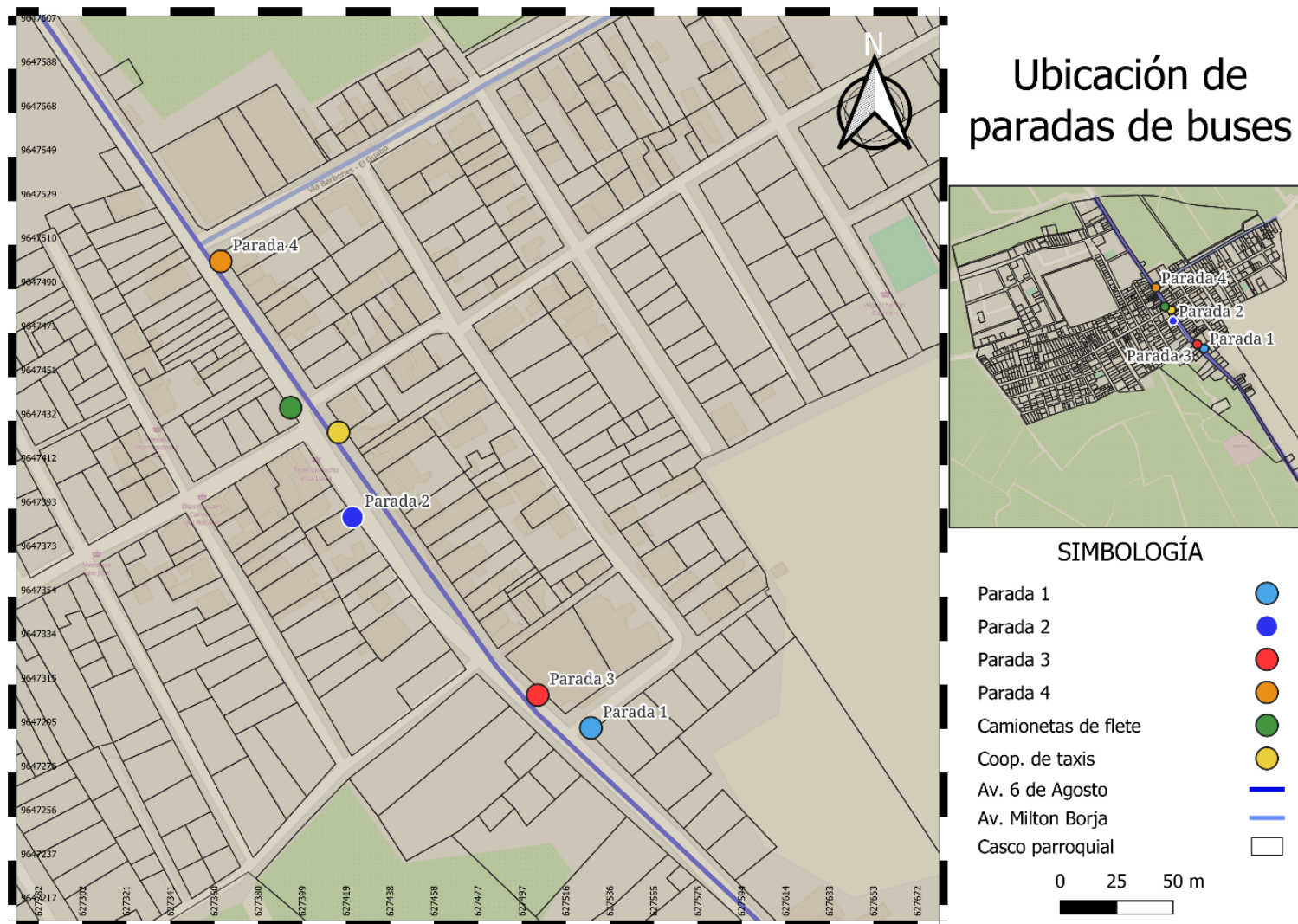
PUNTO	PARAMETRO DE EVALUACION	RESULTADO
1	Circulaciones	
2	Áreas de embarque y desembarque	
3	Infraestructura	
4	Mobiliario	
5	Rotulación y señalización horizontal	
6	Rotulación y señalización vertical	
7	Rotulación y señalización en formato accesible	
8	Ventilación	
9	Iluminación	
10	Requisitos para personas con movilidad reducida	
11	Distancia máxima de acceso a las paradas	

Anexo A3. Cálculo de distancia recorrida a pie

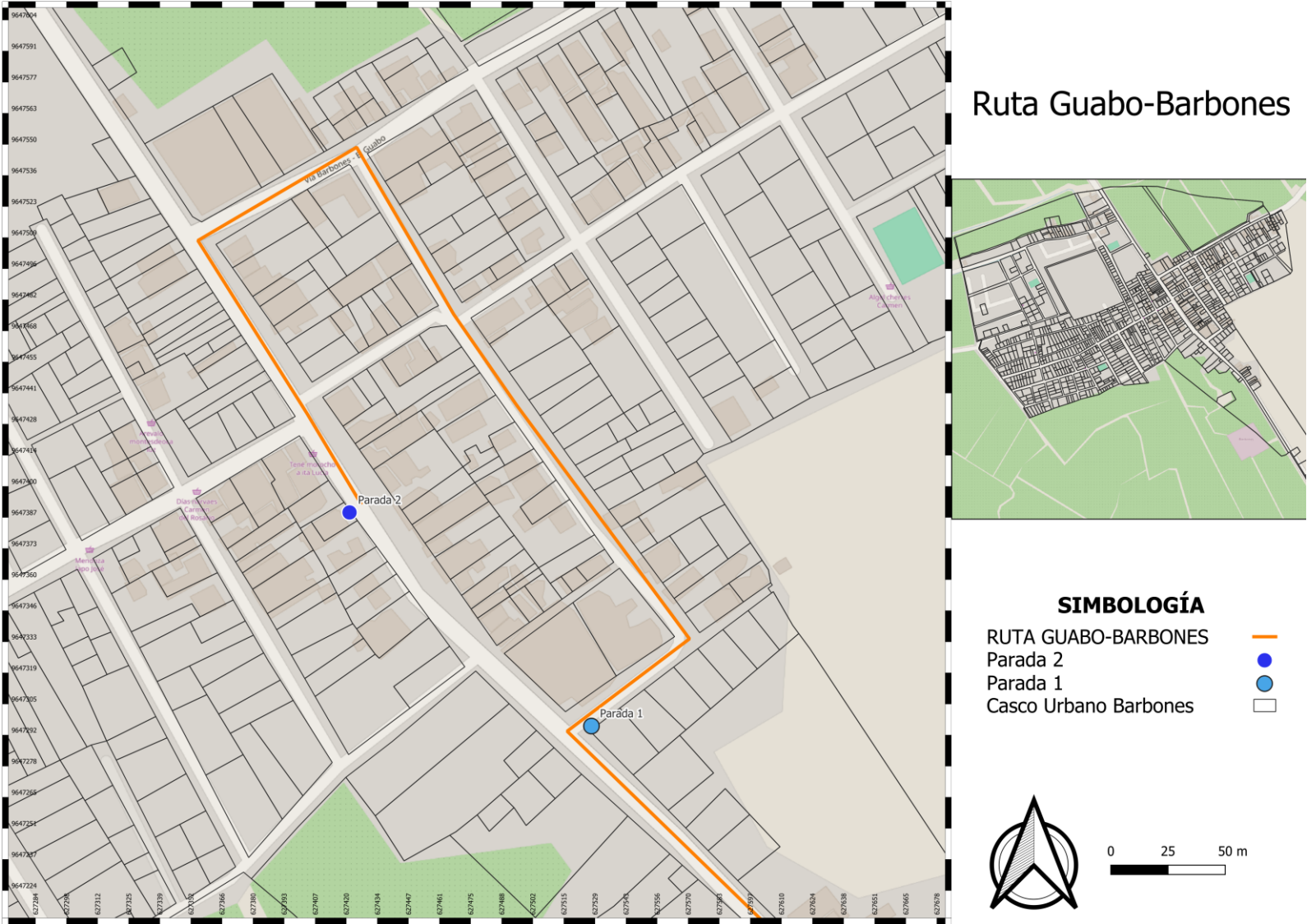
Cálculo de distancia en metros					
Longitud referencial de cuadra medida			117,3		m
Opción de respuesta		#menor de cuadra * 117,3	#mayor de cuadra * 117,3		
1	a	3	117,3	351,9	m
4	a	7	469,2	821,1	m
8	a	10	938,4	1173	m
más de 10		más de	1173		m

ANEXO B: Mapas

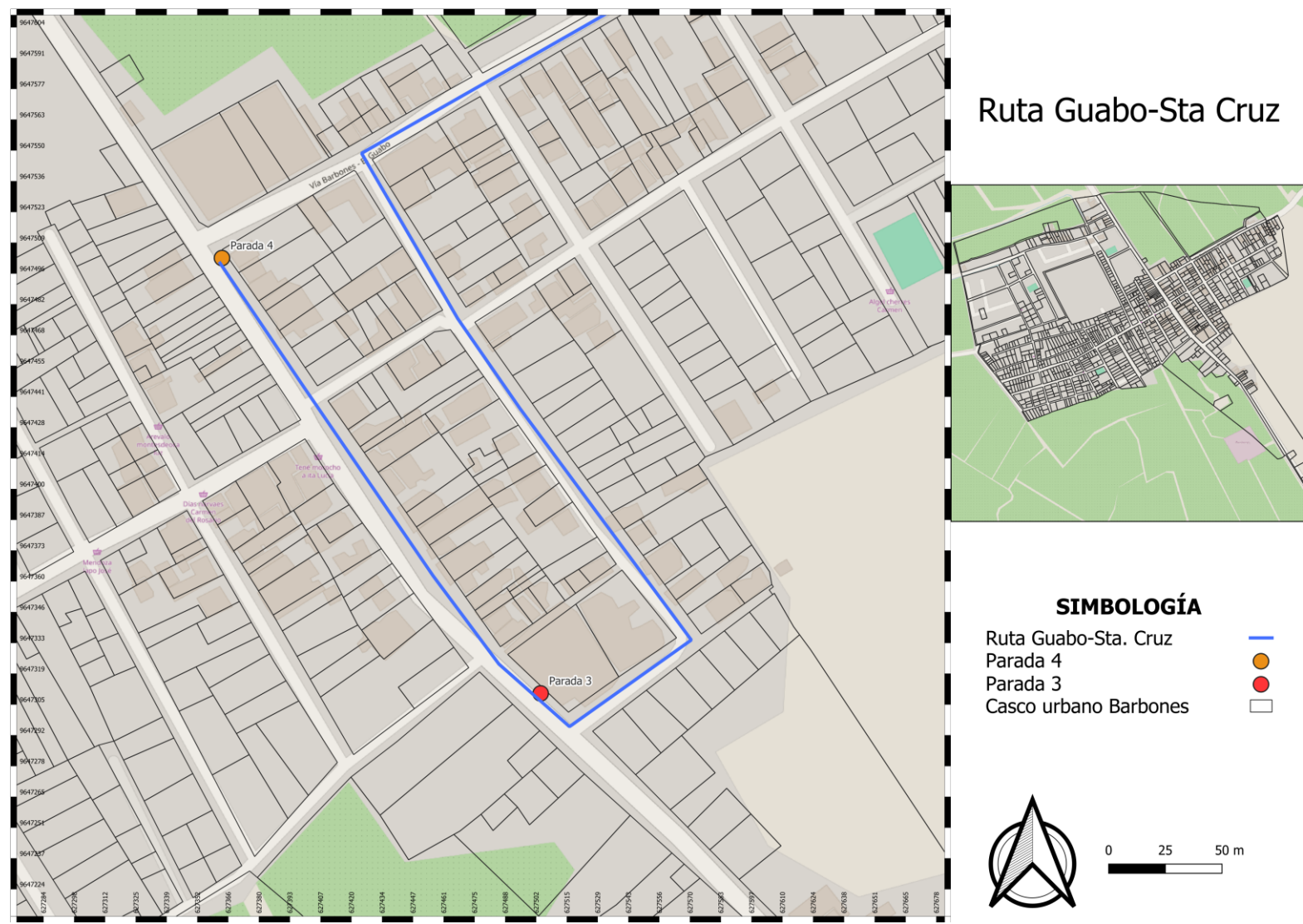
Anexo B1. Mapa de ubicación de paradas de servicio público



Anexo B2. Recorrido de la ruta Guabo-Barbones en el casco urbano de la parroquia



Anexo B3. Recorrido de la ruta Guabo-Sta. Cruz en el casco urbano de la parroquia



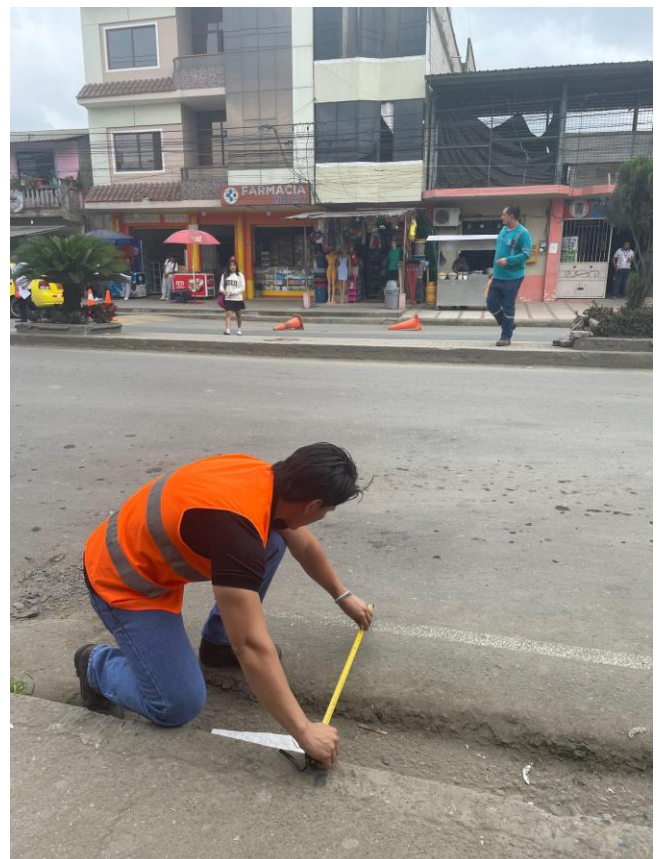
ANEXO C: Fotografías

Anexo C1. Condición de señalética vertical en parada 2.

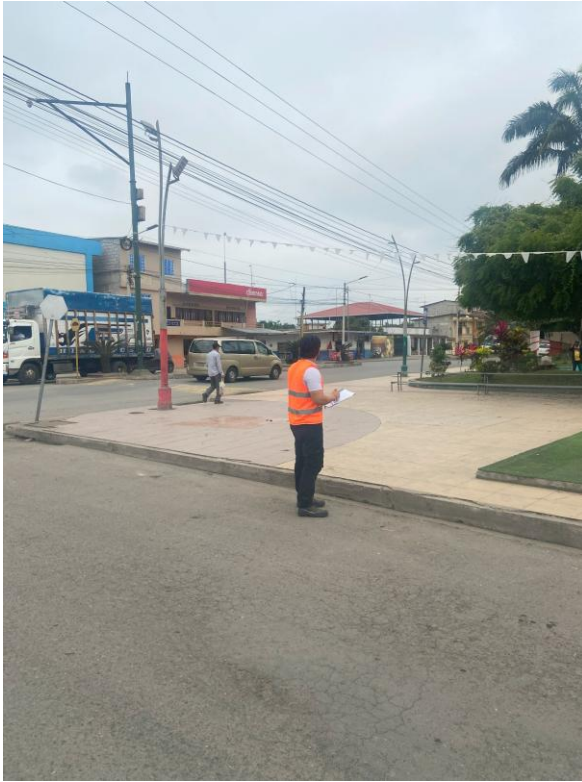


Anexo C2. Evidencias de levantamiento de información









Anexo C3: Fotografías Av. 6 de Agosto (Casco urbano parroquia Barbones)



