



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Rediseño de rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT, periodo 2022

HENRY ALEXIS BRAVO RIVERA

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

RIOBAMBA – ECUADOR

DICIEMBRE DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DRECHOS DE AUTOR

Yo, HENRY ALEXIS BRAVO RIVERA, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.



Henry Alexis Bravo Rivera

C.I: 0604182899

©2022, Henry Alexis Bravo Rivera

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad **Proyectos de Investigación y Desarrollo**, denominado: **Rediseño de rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT, periodo 2022**, de responsabilidad del señor Henry Alexis Bravo Rivera, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda, Mgtr.

PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
GUSTAVO JAVIER
AGUILAR MIRANDA

DIEGO ALEXANDER HARO AVALOS
Firmado digitalmente por DIEGO ALEXANDER HARO AVALOS
Fecha: 2023.12.06 11:45:44 -05'00'

Ing. Alexander Diego Haro Avalos, Mgtr.

DIRECTOR



Firmado electrónicamente por:
CRISTIAN ANDRES
VILLACIS BETANCOURT

Ing. Cristhian Andrés Villacis Betancourt, Mgtr.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
KATHERINE ALEJANDRA
LATORRE HERNANDEZ

Ing. Katherine Alejandra Latorre Hernández, Mgtr.

MIEMBRO

Riobamba, diciembre de 2023

DEDICATORIA

El trabajo de titulación está dedicado a la memoria de mi hermano Jairo Xavier Bravo Rivera quien fue siempre mi apoyo y sembró en mí las ganas de ser mejor cada día. También está dedicado para mi hija Salome Bravo Campos quien es la fuente de motivación y alegría

Henry Alexis Bravo Rivera

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por todas las oportunidades que me regala, A mi esposa por ser el apoyo que he necesitado para afrontar cada dificultad en el proceso de estudio, a mis padres y hermana por siempre mantener la confianza en mí y finalmente a los señores docentes miembros del trabajo de titulación quienes han colaborado con aportes fundamentales para el desarrollo del mismo.

Henry Alexis Bravo Rivera

TABLA DE CONTENIDO

RESUMENxvi

SUMMARY xvii

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA2

1.1.1. Problema de investigación.....2

1.1.2. *Planteamiento del Problema*2

1.1.3. *Formulación del Problema*3

1.1.4. *Sistematización del problema*.....3

1.2. Justificación de la Investigación.....4

1.3. Objetivos de la Investigación.....5

1.3.1. *Objetivo general*5

1.3.2. *Objetivos específicos*5

1.4. Idea a defender.....6

1.4.1. *Idea a defender*.....6

1.4.2. *Variable independiente*6

1.4.3. *Variable independiente*6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO7

2.1. Antecedentes del problema.....7

2.2. Bases Teóricas10

2.2.1. *Transporte público*10

2.2.2. *Sistema de Transporte público*.....11

2.2.3. *Características de los sistemas de transporte*11

2.2.4. *Transporte público urbano*11

2.2.5. *Transporte público masivo*11

2.2.6. *BRT*12

2.2.7. *Vehículo*12

2.2.8. *Infraestructura para el transporte público*12

2.2.9. *Carriles exclusivos*12

2.2.10. *Diseño de las redes del transporte público*13

2.2.11.	<i>Ruta de transporte</i>	14
2.3.	Marco Conceptual.....	14
2.4.	Operacionalización de las variables.....	16
2.5.	Matriz de Consistencia	17

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	18
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2.	Métodos de investigación.....	18
3.3.	Enfoque de la investigación	19
3.4.	Alcance de la investigación.....	19
3.5.	Población y muestra del estudio.....	19
3.5.1.	<i>Población y muestra del estudio</i>	19
3.5.2.	<i>Muestra</i>	19
3.5.3.	<i>Zonificación y Muestreo Para Encuestas</i>	20
3.6.	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios.	21
3.7.	Instrumento de recolección de los datos primarios y secundarios.....	21
3.8.	Metodología de Recolección de Datos.....	22
3.9.	Instrumentos para procesar datos recopilados.....	22

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1.	Análisis e interpretación de resultados.....	23
4.1.1.	<i>Encuesta origen – destino</i>	23
4.1.2.	<i>Líneas de deseo de transporte público urbano de la ciudad Riobamba</i>	29
4.1.3.	<i>Transporte Público urbano de la ciudad de Riobamba</i>	32
4.2.	Recorrido actual de red de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba	33
4.2.1.	<i>Paradas del transporte publico</i>	51
4.3.	Oferta del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba	60
4.3.1.	<i>Características que presenta la flota vehicular</i>	62
4.3.2.	<i>Capacidad de asientos que oferta el sistema de transporte público urbano de Riobamba</i>	63
4.4.	Demanda del servicio de transporte público urbano	64
4.4.1.	<i>Ascenso y descenso</i>	64
4.4.2.	<i>Volumen de pasajeros</i>	64

4.4.3.	<i>Número de pasajeros diario promedio por unidad</i>	65
4.4.4.	<i>Índice de pasajeros por kilómetro en el sistema de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba</i>	67
4.4.5.	<i>Hora de viaje</i>	68
4.5.	Comprobación de las interrogantes de estudio	69

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	70
5.1.	Casos exitosos de implementación de carriles exclusivos y utilización convoy	70
5.2.	Análisis técnico	71
5.2.1.	<i>Zonificación del área de estudio</i>	71
5.3.	Rediseño de las rutas de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba ..	72
5.4.	Metodología a utilizar para implementar la propuesta	72
5.4.1.	<i>Diseño del eje troncal</i>	72
5.4.2.	<i>Diseño del sistema de rutas</i>	72
5.4.3.	<i>Factibilidad del trazado</i>	73
5.4.4.	<i>Diseño eje troncal</i>	73
5.4.5.	<i>Evaluación de trayecto</i>	75
5.4.6.	<i>Diseño operacional</i>	76
5.4.7.	<i>Líneas alimentadoras</i>	80
5.4.8.	<i>Requerimientos para el funcionamiento</i>	99
5.5.	Análisis de factibilidad	100
5.5.1.	<i>Viabilidad técnica</i>	100
5.5.2.	<i>Viabilidad ambiental</i>	100
5.5.3.	<i>Viabilidad social</i>	100
5.5.4.	<i>Viabilidad económica</i>	100

CONCLUSIONES	102
---------------------------	------------

RECOMENDACIONES	103
------------------------------	------------

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Zonificación y muestreo para encuestas.....	20
Tabla 1-4: Matriz Origen-Destino de las zonas en estudio (muestra).....	25
Tabla 2-4: Factor de expansión aplicado a la muestra.....	26
Tabla 3-4: Matriz Origen-Destino de Riobamba aplicado el factor expansión.....	26
Tabla 4-4: Resumen líneas de transporte público urbano.....	32
Tabla 5-4: Resumen líneas de transporte público urbano.....	51
Tabla 6-4: Paradas líneas de transporte público urbano.....	51
Tabla 7-4: Operadoras de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.....	60
Tabla 8-4: Número de unidades por operadora de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.....	61
Tabla 9-4: Flota vehicular autorizada por línea según el permiso de operación.....	62
Tabla 10-4: Promedio del año de fabricación de la flota vehicular según cada operadora.....	63
Tabla 11-4: Capacidad ofertada el sistema de transporte público urbano de Riobamba.....	63
Tabla 12-4: Número de pasajeros diarios por unidad y por línea.....	64
Tabla 13-4: Pasajero diario promedio por unidad.....	66
Tabla 14-4: Índice de pasajero por kilómetro.....	67
Tabla 1-5: Sinuosidad del Eje Troncal.....	76
Tabla 2-5: Conectividad del eje troncal.....	77
Tabla 3-5: Variables para determinar el intervalo.....	77
Tabla 4-5: Variables para determinar la frecuencia.....	77
Tabla 5-5: Variables para determinar la capacidad de la línea máxima.....	78
Tabla 6-5: Variables para determinar el tiempo de ciclo.....	78
Tabla 7-5: Variables para determinar la capacidad eje troncal.....	78
Tabla 8-5: Variables para determinar el factor de carga.....	79
Tabla 9-5: Variables para determinar el factor de renovación.....	79
Tabla 10-5: Resumen propuesta línea 1.....	81
Tabla 11-5: Resumen propuesta línea 2.....	82
Tabla 12-5: Resumen propuesta línea 3.....	83
Tabla 13-5: Resumen propuesta línea 5.....	85
Tabla 14-5: Resumen propuesta línea 6.....	86
Tabla 15-5: Resumen propuesta línea 7.....	88
Tabla 16-5: Resumen propuesta línea 8.....	89
Tabla 17-5: Resumen propuesta línea 9.....	90
Tabla 18-5: Resumen propuesta línea 10.....	92

Tabla 19-5: Resumen propuesta línea 12	93
Tabla 20-5: Resumen propuesta línea 13	95
Tabla 21-5: Resumen propuesta línea 14	96
Tabla 22-5: Resumen propuesta línea 15	97
Tabla 23-5: Resumen propuesta línea 16.	99
Tabla 24-5: Contaminación por kilometro	100
Tabla 25-5: Viabilidad económica	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3: Mapa zonificación	21
Figura 1-4: Líneas de deseo	29
Figura 2-4: Mapa líneas de deseo zona 1	29
Figura 3-4: Mapa líneas de deseo zona 2	30
Figura 4-4: Mapa líneas de deseo zona 3	30
Figura 5-4: Mapa líneas de deseo zona 4	31
Figura 6-4: Mapa líneas de deseo zona 5	31
Figura 7-4: Mapa de rutas de las líneas de transporte público.....	34
Figura 8-4: Mapa de ruta de línea 1	35
Figura 9-4: Mapa de ruta de la línea 2	36
Figura 10-4: Mapa de ruta de la línea 3	37
Figura 11-4: Mapa de ruta de la línea 4	38
Figura 12-4: Mapa de ruta de la línea 5	39
Figura 13-4: Mapa de ruta de la línea 6	40
Figura 14-4: Mapa de ruta de la línea 7	41
Figura 15-4: Mapa de ruta de la línea 8	42
Figura 16-4: Mapa de ruta de la línea 9	43
Figura 17-4: Mapa de ruta de la línea 10.....	44
Figura 18-4: Mapa de ruta de la línea 11.....	45
Figura 19-4: Mapa de ruta de la línea 12.....	46
Figura 20-4: Mapa de ruta de la línea 13.....	47
Figura 21-4: Mapa de ruta de la línea 14.....	48
Figura 22-4: Mapa de ruta de la línea 15.....	49
Figura 23-4: Mapa de ruta de la línea 16.....	50
Figura 24-4: Paradas líneas de transporte público urbano	60
Figura 25-4: Mapa zonificación	71
Figura 1-5: Líneas de deseo de la ciudad	73
Figura 2-5: Mapa eje troncal	74
Figura 3-5: Mapa línea 1	80
Figura 4-5: Mapa línea 2.....	81
Figura 5-5: Mapa línea 3.....	83
Figura 6-5: Mapa línea 5.....	84
Figura 7-5: Mapa línea 6.....	85
Figura 8-5: Mapa línea 7.....	87

Figura 9-5: Mapa línea 8.....	88
Figura 10-5: Mapa línea 9.....	89
Figura 11-5: Mapa línea 10.....	91
Figura 12-5: Mapa línea 12.....	92
Figura 13-5: Mapa línea 13.....	93
Figura 14-5: Mapa línea 14.....	95
Figura 15-5: Mapa línea 15.....	97
Figura 16-5: Mapa línea 16.....	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Viajes atraídos de las zonas en estudio	23
Gráfico 2-4: Viajes producidos de las zonas en estudio	24
Gráfico 3-4: Principales motivos de viaje de los usuarios de transporte público de la ciudad de Riobamba.....	26
Gráfico 4-4: Distancia que recorre a pie los usuarios de transporte público para acceder al servicio.	27
Gráfico 5-4: Numero de trasbordos realizado por usuarios en el transporte público	28
Gráfico 6-4: Hora de viaje.....	68

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHAS DE ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS

ANEXO B: TABULACIÓN DE DATOS

ANEXO C: CUADRO DE TRABAJO QUINTA CUARENTENA

ANEXO D: MAPA PROPUESTA RUTAS Y EJE TRONCAL

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo el rediseño de rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT período 2022, para repotenciar el sistema de transporte público de la ciudad de Riobamba, tomando características de un BRT que puedan ser aplicadas a la realidad de la ciudad y así disminuir los tiempos de viaje de los usuarios del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba dando prioridad a las unidades mediante la implementación de un eje troncal de circulación exclusiva en los tramos de la ruta donde existen los problemas de congestión, particularmente en las calles José Joaquín de Olmedo en el tramo comprendido entre la Calle Bolivia hasta la Avenida Eloy Alfaro. Se planteó también mejorar la capacidad de las unidades de transporte en especial en horas pico trabajando con un sistema convoy, que permitirá multiplicar la capacidad. También se busca satisfacer con el servicio de transporte público a sectores no atendidos con un rediseño de las rutas, mismas que servirán como líneas alimentadoras para el Eje Troncal; por lo que se desarrolló el análisis de la situación actual de las rutas obteniendo como resultado una superposición de las mismas ya que el 56 % de las rutas convergen en la calle Olmedo. La demanda ha sido definida gracias a las fichas de ascenso y descenso lo permitió definir que el sistema transporta a 99557 personas al día, también se definió puntos de atracción de viajes. En cuanto a la oferta mediante información de los Contratos de Operación se sabe que el sistema cuenta con 184 unidades de transporte público urbano, las que a diario operan 177 y descasan 7 unidades. La operación de la oferta está regulada por un cuadro rotativo de trabajo que distribuye las unidades en 16 líneas de transporte público urbano en el cantón Riobamba.

Palabras clave: <INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL TRANSPORTE> <SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO> <TRANSPORTE PÚBLICO URBANO> <CONVOY> <EJE TRONCAL> < BUS RAPID TRANSIT (BRT)> <RIOBAMBA (CANTÓN)>.



Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS



0133-DBRA-UPT-IPEC-2023
23-10-2023

SUMMARY

The aim of this graduation project was to redesign the urban public transportation routes in the Riobamba canton, focusing on the features of a bus rapid transit (BRT) system for the year 2022. The goal was to enhance the public transportation system in the city of Riobamba, incorporating BRT characteristics that could be adapted to the city's reality in order to reduce travel times for urban public transportation users in Riobamba. This would be achieved by giving priority to the units through the implementation of an exclusive central circulation axis on the sections of the route where congestion problems exist, particularly on José Joaquín de Olmedo Street between Bolivia Street and Eloy Alfaro Avenue. The project also aimed to improve the capacity of transportation units, especially during peak hours, by employing a convoy system that would allow for increased capacity. Additionally, it sought to provide public transportation services to previously underserved areas by redesigning the routes, which would serve as feeder lines for the Central Axis. An analysis of the current route situation revealed significant overlap, with 56% of the routes converging on Olmedo Street. The demand was determined through boarding and alighting data, indicating that the system transports 99,557 passengers per day. Travel attraction points were also identified. Regarding the supply of services, information from the Operation Contracts indicated that the system has 184 urban public transportation units, with 177 in operation on a daily basis and 7 units in rest. The operation of the supply is regulated by a rotating work schedule that assigns the units to 16 urban public transportation lines in the Riobamba canton.

KEYWORDS: <PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM>, <URBAN PUBLIC TRANSPORTATION>, <CONVOY>, <CENTRAL AXIS>, <BUS RAPID TRANSIT (BRT)>, <RIOBAMBA (CANTON)>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La movilidad en la ciudad de Riobamba se caracteriza por el flujo incesante de vehículos particulares en vías que están llegando a su máxima capacidad vial, ocasionado tiempos de viajes altos por la congestión vehicular que se genera en la infraestructura vial, lo que genera molestias a los usuarios viales: conductores, pasajeros de unidades de transporte público y peatones, además que el crecimiento constate del parque automotor en el cantón Riobamba agrava la situación.

En consideración a los antecedentes se necesita adoptar medidas que ayuden a generar una movilidad eficiente y sostenible en la ciudad de Riobamba, principalmente en la zona centro de la ciudad donde se concentran los comercios y oficinas públicas y privadas, dichos aportes buscan mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Es así que el presente estudio tiene el propósito de demostrar que se pueden optimizar los recursos de inversión para un sistema de transporte público y satisfacer las necesidades de movilización de una población, potenciando un sistema de transporte caduco, enfocándolo con un concepto de brt. Adoptando características del mismo como por ejemplo el uso de carril exclusivo para la circulación de las unidades en un eje troncal en donde el uso de dos o más unidades en convoy permitiría tener al menos el doble de la capacidad de una unidad de transporte público. Y la alimentación para este eje se realizará por unidades destinadas a cubrir rutas que permitirá atender a la mayor demanda posible.

El presente trabajo investigativo se estructurado por cinco capítulos, los que se distribuyen de la siguiente manera:

En el Capítulo I expone el Planteamiento del problema, identificando el grado de dificultad a través de la situación problemática, formular el problema, sintetizar el problema, se determinan los objetivos y se define una hipótesis.

El capítulo II presenta el enfoque al marco referencial, analizando temas de investigación similares los que aporten antecedentes, así también se establece el marco teórico y conceptual que es el sustento científico amparado en estudios bibliográficos.

Mientras que el capítulo III definió la Metodología de la Investigación el método utilizado fue el método inductivo, se considerara también Método cuantitativo-cualitativo ya que se obtuvo datos de ascenso y descenso de pasajeros, el estudio empleará el diseño de investigación bibliográfica o documental porque se recopilará información de metodologías empleadas en distintos países para el diseño de rutas de transporte público urbano, también, el estudio será de tipo transversal debido a que la medición de datos se la hará una sola vez, en toda la investigación obteniendo información de base de datos históricas.

En cuanto al Capítulo IV de Resultados y discusión una vez analizada la información obtenida de las diversas fuentes bibliográficas, se definió los componentes para plantear una propuesta.

Finalmente en el capítulo V se determinan conclusiones y recomendaciones que se determinó en la investigación.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Problema de investigación

1.1.2. Planteamiento del Problema

La movilidad en las ciudades desarrolladas y en vías de desarrollo se ha convertido en un gran desafío al momento de planificar o tomar decisiones, teniendo que considerarse factores importantes como el crecimiento desmedido del parque automotor, el uso excesivo del vehículo particular, los sistemas de transporte público que no abastecen la demanda existente. La limitación en presupuestos públicos para invertir en sistemas de transporte masivos, por otra parte la disponibilidad en infraestructura vial que limita las decisiones técnicas, es por esto que se busca alternativas que permitan desarrollar una movilidad eficiente y sostenible.

Ante el escenario expuesto, se identificó los impactos de una precaria movilidad, las cuales se constatan a diario, en particular por los altos tiempos de viaje causados por la congestión vehicular que ha generado no solo incrementa la polución ambiental si no también fue la responsable de alrededor 3,7 millones de muertes prematuras a nivel mundial en el año 2012; principalmente el 88% de estos decesos corresponden a cifras de países en vías de desarrollo.

Pero la congestión del tránsito vehicular no solo ha incrementado la contaminación ambiental sino también las pérdidas económicas por falta de tiempo, desperdicio de combustible y los crecientes niveles de emisiones. Se puede mencionar como ejemplo en Estados Unidos, donde el

tiempo perdido en embotellamientos de tránsito es del 0.7 por ciento del PIB, en el Reino Unido hasta el 1.2% del PIB; y en países de Sudamérica como Perú represento una pérdida económica de hasta el 10% del PIB teniendo en consideración que las personas utilizan alrededor de 4 horas de viaje diario en la ciudad de Lima (ONU-Hábitat, 2015).

Por otra parte, el crecimiento poblacional constante de las urbes aumento los desafíos en la planificación teniendo en consideración que al rededor del 55% de la población mundial habita en entornos urbanos y se estima que para el 2050 este porcentaje al menos se incrementara en un 13%. Por lo que desarrollar una movilidad sostenible es cada vez más urgente (ONU, 2018).

En la ciudad de Quito en el año de 1990 se inició los estudios para reorganizar y modernizar el sistema de transporte público de la ciudad, considerando como mejor opción el Trolebús, un sistema estructurado por un eje troncal y líneas alimentadoras.

En cuanto el transporte público en la ciudad de Riobamba está compuesto por 7 operadoras, las que tienen un total de 184 unidades, los que se distribuyen en 16 rutas en horarios de 06h20 hasta las 22h00. Dichas rutas presentan conflictos ya que el 50% de rutas están centralizadas en la calle José Joaquín de Olmedo lo que ocasiona congestión vehicular, una sobre oferta de transporte público, desencadenando pugnas entre conductores de unidades de transporte público, poniendo en riesgo a los usuarios viales como peatones, pasajeros, conductores.

Ante los argumentos presentados, se hace énfasis en la notoria necesidad el nuevo diseño para las rutas de transporte público del cantón Riobamba, para poder brindar un servicio público que debe ser garantizado por el estado.

1.1.3. Formulación del Problema

¿Cómo incide el diseño de las rutas del transporte público urbano en la movilidad dentro del cantón Riobamba?

1.1.4. Sistematización del problema

- ¿Por qué la falta de planificación urbana está incidiendo en la utilización del vehículo particular?
- ¿Cómo la mala utilización del espacio público puede desencadenar siniestros viales?

- ¿De qué manera afecta la decisión política a una limitada creación de políticas de transporte sostenible?
- ¿Cuán limitado es el ancho de las vías para poder implementar carriles exclusivos para el transporte público urbano?
- ¿Cuál es el impacto que tiene en las vías la falta de elementos de delimitación de carril?
- ¿Cuál es el efecto que ocasiona la falta de accesibilidad y conectividad en las rutas del transporte urbano?
- ¿Cuán importante es el criterio técnico en el diseño de las rutas de transporte público urbano?
- ¿De qué manera afecta a los usuarios de transporte público la inseguridad?
- ¿Cómo afecta el desconocimiento de seguridad vial con respecto la infraestructura de las vías?

1.2. Justificación de la Investigación

El transporte público en las ciudades se constituye primordial para todo ser humano al momento de movilizarse. La economía, la industria, la educación y todas las actividades propias de una sociedad giran en relación al transporte.

El transporte y la movilidad humana son aspectos fundamentales de la sociedad. Los sistemas eficaces y saludables de transporte que tienen en cuenta el bienestar de la población constituyen una meta a la que hay que apuntar. Se considera que el sistema de transporte es saludable y seguro cuando se fundamenta en un marco jurídico que incorpora la labor multisectorial en la planificación, el diseño y el desarrollo; aboga por la equidad en la población; es asequible, confiable y eficaz; y tiene repercusiones mínimas sobre el entorno físico a la vez que brinda seguridad a sus usuarios. (Villaveces A. y Rodrigues Organización Panamericana de la Salud, 2010). No obstante, es una de las más grandes preocupaciones de las autoridades cuyo objetivo es brindar un servicio de transporte público de calidad, puntual, eficiente, rápido y seguro, es por ello que se debe recalcar la importancia que tiene generar las adecuadas y mejoradas rutas de transporte público, con la finalidad de proponer mejoras significativas a los problemas observados en relación a las variables de estudio.

El presente estudio tiene el propósito de demostrar que no es necesario el realizar un inversión considerable en el sistema de transporte para poder satisfacer las necesidades de una población en crecimiento sino más bien poder utilizar los recursos disponibles y fortalecer un sistema de transporte caduco con un concepto de BRT implementado características del mismo como son el uso de carril exclusivo para la circulación de las unidades en un eje central o troncal en donde el uso de dos o más unidades en convoy nos permitirá tener al menos el doble de la capacidad de

una unidad. Y la alimentación para este eje central se realizará por unidades destinadas a cubrir rutas que permitan atender a la mayor demanda posible.

El rediseño de las rutas de transporte público de la ciudad de Riobamba permite que más personas tengan acceso a este servicio. El proyecto de investigación propone mejorar las condiciones actuales del transporte público, brindar el servicio a una demanda que no ha sido atendida, mediante la aplicación de metodologías para el diseño de redes de transporte público y la proyección de datos históricos de la demanda del transporte público.

El estudio está basado en los datos históricos extraídos del Plan de Movilidad del Cantón Riobamba que permiten rediseñar la red actual de transporte público, abasteciendo así de mejor forma a la demanda existente y optimizando los tiempos de viaje. Este trabajo investigativo se lo realizó en ciudad de Riobamba, ya que se necesita mejorar las rutas de transporte público que brindan el servicio en esta urbe.

Es posible realizar el estudio planteado, ya que se tienen los recursos necesarios para ejecutarlo. Se cuenta con fuentes bibliográficas como lo son el Plan de Movilidad del Cantón Riobamba, además de contratos de operación de las distintas operadoras de transporte que prestan el servicio, textos, revistas y artículos científicos que permiten sustentar el tema propuesto. Beneficiarios: directos son usuarios del sistema del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba e indirectos los transportistas del sector y autoridades.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Rediseñar las rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema bus Rapid Transit Brt, período 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de las rutas del sistema de transporte público urbano del Cantón Riobamba.
- Definir la demanda del transporte público urbano del cantón Riobamba.
- Proponer un sistema de rutas para dinamizar la movilidad en el sistema de transporte urbano del cantón de Riobamba.

1.4. Idea a defender

1.4.1. Idea a defender

El rediseño de las rutas de transporte público del cantón Riobamba, garantizará la atención a la demanda insatisfecha de usuarios del sistema de transporte público.

1.4.2. Variable independiente

Rediseño de las rutas.

1.4.3. Variable independiente

Servicio de transporte público urbano del cantón Riobamba

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

Según (Chen, 2020) el marco referencial es la compilación de texto que identifica y expone antecedentes, las bases teóricas, lineamientos para dotar de un sustento científico a una investigación, el marco referencial tiene como objetivo principal recopilar información para que el investigador pueda dilucidar interrogantes por explorar que justifique su trabajo investigativo.

2.1. Antecedentes del problema

La realización de estudios de diseño de rutas de transporte público, tiene como objetivo mejorar las condiciones del servicio ya sea para poder atender a demanda insatisfecha, o por la expiación de la ciudades en forma horizontal, o para liberar vías que han llegado al nivel máximo de servicio generando problemas de congestión vehicular y por ende generando tiempos de viaje muy altos.

Esta problemática se refleja mayormente en las zonas céntricas de las urbes y más aún lugares con centros históricos ya que la limitación en infraestructura vial genera un desafío mayor a la hora de la planificación del transporte público, considerar también que las actividades comerciales y financieras se desarrollan en estos entornos céntricos, por lo cual son zonas atracción y generación de viaje obligando a las autoridades a brindar un servicio de transporte de calidad, eficiente y seguro.

Es importante diseñar rutas que permitan tener una cobertura que atienda a la mayor cantidad de demanda posible, además de priorizar el transporte público sobre el vehículo privado dotándole de espacios y carriles para que pueda circular con mejor prolijidad y así que los usuarios puedan realizar viajes en tiempos adecuados.

En Chicago, Illinois en el año de 1939 se plantea por primera vez la idea Bussways o carriles exclusivos para el uso de transporte público con el fin de separarlo de la congestión vehicular, la propuesta se plantea con el objetivo de brindar a la población un servicio que ayude a desplazarse de una manera más rápida y segura. (Lisseth Solórzano, 2016)

En Essen, Alemania y Adelaida, Australia se adoptan proyectos similares con autobuses guiados. Estos sistemas consiguen una velocidad de operación promedio más alta pero la capacidad del sistema sigue siendo limitada por lo que se consideran de baja capacidad. En la actualidad el

sistema de transporte Alemán está integrado por autobuses, metrobus, tren y aeropuertos, ya que en las ciudades principales existe al menos un aeropuerto que permite la conexión nacional e internacional. (Guía de Alemania.com , 2016)

Por otro lado en la ciudad Guangzhou urbe ubicada al noreste de Hong Kong, en el país asiático China se implementó desde el año 2009 un corredor exclusivo y rutas flexibles. El sistema BRT de Guangzhou integra diferentes formas de transporte en el mismo corredor, lo que permite movilizar a 28000 pasajeros por sentido en una hora. El sistema BRT Guangzhou se hizo poseedor del reconocimiento entregado por la ONU Premio Faro y Premio de Transporte Sostenible. (Shaokun, 2018).

El Banco mundial recomienda a las naciones en vías de desarrollo que se acoja el modelo de BRT con una capacidad de servicio medio y autobuses. A inicios del 2018, este concepto fue bien adoptado por las principales ciudades Chinas. 32 urbes del país oriental ya disponen del servicio de BRT y 10 ciudades más lo están planificando para una pronta puesta en marcha. (Shaokun, 2018)

Las ciudades latinoamericanas experimentaron un crecimiento rápido y desordenado en los años 1960 a 1970 cuando se dio el cambio económico regional al sustituir los recursos generados por la agricultura por los recursos generados por la industria y los servicios. Con este crecimiento desmedido en población y expansión territorial de las ciudades, los conflictos causados por congestión vehicular, contaminación ambiental, siniestros viales, infraestructuras viales colapsadas y tiempos de viaje más largos, era urgente encontrar soluciones viables donde la inversión pública no signifique proyectos poco factibles ante las dificultades financieras e institucionales.

En Curitiba, Brasil, se incorporó el sistema de transporte BRT como aporte al desarrollo urbano con el objetivo de fortalecer el transporte público general, la red de vías exclusivas para los autobuses se implementó el año de 1972. Curitiba no fue la única ciudad brasileña en implementar BRT sino también Sao Pablo, Belo Horizonte y Porto Alegre. Los BRT presentan características como carriles exclusivos brindan una mayor velocidad de circulación, con paradas más largas, el cobro se mantuvo a bordo de las unidades, en cuanto a los vehículos que prestan el servicio eran los mismo buses que circulaban en el resto de la ciudad. Incluso El ingeniero Pedro Szasz creó el sistema convoy (comonor) para que las unidades de transporte circulen en grupos y así poder aumentar la capacidad alcanzado a transportar has 23000 pasajeros por hora por sentido (Rodríguez & Tovar, Sistemas de transporte público tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina, 2013).

Por otra parte, en Bogotá la capital de Colombia la cual albergaba a 6.8 millones de habitantes en una extensión territorial de 29000 hectáreas de zona urbana tenía un servicio de transporte público proporcionado por buses tradicionales los cuales prestaban el servicio de una manera irregular con variación de rutas a disposición de los conductores y sin un control efectivo por parte del gobierno. Los ingresos de los conductores dependían de las tarifas pagas por los pasajeros por lo que provocaban competencias entre los conductores generando aún más conflictos, calidad del servicio inadecuada e inseguridad. En 1999 se registró que la velocidad de operación era tan solo de 9Km/h durante las horas pico. (Rodríguez & Mojica, El caso del TransMilenio en Bogotá, 2014).

El Gobierno Municipal de Bogotá a finales de la década de los 90 decide implementar una amplia red de BRT denominada Transmilenio, pero tan solo en el área de mayor demanda de transporte y las zonas donde no abastece el servicio el BRT continúan servidas por el transporte público tradicional. Transmilenio fue implementado en 3 fases las cuales han sido un verdadero éxito ya que a noviembre del 2007 cuenta con un flota de más de 1000 unidades y realiza más de 1,4 millones de viajes por sentido en un día en un velocidad media de operación de 27Km/h. (Rodríguez & Mojica, El caso del TransMilenio en Bogotá, 2014)

Mientras que en México el transporte se encuentra en desarrollo y el utilizar BRT se ha planteado como una de las soluciones efectivas para el problema del transporte público. Los beneficios en términos de movilidad han permitido reestructurar y profesionalizar rutas del transporte convencional, a bajo costo, ofreciendo servicios más rápidos y seguros. En México hasta el 2016 existen nueve sistemas BRT: METROBÚS en la zona Metropolitana del Valle de México, MEXIBÚS en el Estado de México, RUTA en la ciudad de Puebla, OPTIBÚS ciudad León México, TUZOBÚS en Pachuca, MACROBÚS ciudad de Guadalajara, ECOVÍA en Monterrey, VIVEBÚS en Chihuahua y VIVEBÚS ciudad Juárez. El BRT un sistema exitoso de movilidad sustentable, permite el intercambio modal con distintos tipos de transporte y la integración tarifaria (Zamudio & Alvarado, 2016).

En el año 2012 en Perú en el área metropolitana Lima y El Callao se realiza un levantamiento de información denominado “Encuesta de Recolección de Información Básica del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Lima y Callao”. Tuvo como objeto el recopilar información para desarrollar una base de datos para la toma de decisiones futuras respecto al desarrollo del transporte urbano. Se pregunta a los usuarios del servicio de buses convencionales, si se pagaría un adicional a la tarifa si las unidades circularan más rápido, a lo que el 96% de los encuestados están de acuerdo en pagar un poco más si la velocidad de operación mejorar. La misma pregunta se la hizo a usuarios de BRT, a lo que respondieron que el 31% que no está de acuerdo con pagar más, lo que quiere decir que siente que la velocidad es buena. Por lo que se concluye que la

reducción en los tiempos de viaje es uno de los aspectos más importantes para los usuarios de transporte público en buses convencionales. (JICA, 2013)

En el ámbito local, la ciudad de Quito es el máximo referente en cuestión al sistema de transporte BRT ya que en el año 1995 se dio inicio con este sistema, que en la actualidad consta con 5 corredores con carril exclusivo de circulación Trolebús, Ecovía, Corredor Central Norte, y Corredor Suroriental y Suroccidental, con una longitud de 71 km y brindando el servicio diariamente a 745000 pasajeros, con una velocidad promedio de 17,8 Km/h. En la ciudad de Quito al menos el 62% de la población utiliza el transporte público. El éxito de los sistemas BRT es en gran medida por los costos y relativa flexibilidad. Los sistemas tipo BRT movilizan el mismo número de pasajeros que un sistema ferroviario subterráneo, a una fracción del costo.

Riobamba, después de su reasentamiento a casusa del terremoto de 1797 se organiza como una ciudad planificada con una red y estructura vial adecuada para la época con calzadas de 9 metros y aceras 1,75. Riobamba contaba con un vía de circunvalación la cual hasta hace unos 30 años definía el límite urbano, las vías fueron clasificadas como principales y secundarias. Las vías principales están definidas por el sentido nor-oeste sur-oeste y las secundarias nor-este sur-este. (A & Consultores, 2020)

En cuestión al transporte público, Riobamba cuenta con un servicio tradicional, está compuesto por 7 operadoras cuenta con una flota de 184 unidades, que se distribuyen en 16 rutas en horarios de 06h20 hasta las 22h00. 8 de las 16 de rutas están centralizadas en la calle José Joaquín De Olmedo lo que ocasiona congestión vehicular, una sobre oferta de transporte público en ese sector desencadenado pugnas entre conductores de unidades de transporte público poniendo en riesgo a los usuarios viales como peatones, pasajeros, conductores y dejan desabastecidas a varias zonas de la ciudad.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Transporte público

Es el sistema de transportación que funciona con una ruta establecida y con horarios determinados y pueden ser utilizados por cualquier usuario a cambio de una remuneración económica. (Molinero & Arellano, 2005) El transporte público en el país está regulado por el estado mediante contratos de operación, que las rutas y frecuencias son de propiedad del estado. Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en su artículo 55 menciona que el servicio de transporte público es un servicio estratégico de la misma manera la infraestructura.

2.2.2. *Sistema de Transporte público*

Los sistemas de transporte son la respuesta a las crecientes necesidades de comunicación entre las personas para la movilidad de mercancías como parte de las economías regionales y mundiales. El Sistema de transporte público está integrado por 3 elementos: la infraestructura, la flota vehicular y la gestión. La complejidad de los sistemas de transporte tiene que ver con la cantidad de variables y perspectivas de los diferentes sectores (Organización Panamericana de la Salud, 2010).

2.2.3. *Características de los sistemas de transporte*

Se definen cuatro características que permiten calificar o distinguir diferencias entre los sistemas de transporte:

- Rendimiento o desempeño del sistema que está definido por el número de unidades que prestan el servicio, la velocidad de viaje, la puntualidad, seguridad, etc.
- Nivel de servicio, esta característica es más difícil medirla ya que es la apreciación del usuario que recibe el servicio y varía de acuerdo a la necesidad de cada persona.
- Impactos, son los efectos que el servicio trasmite a su entorno como son la reducción de la congestión vehicular, los cambios en las emisiones, ruidos, etc.
- Costos, se puede decir que es el monto de inversión para la puesta en marcha de un sistema, también el costo de operación que significa el funcionamiento diario del sistema. (Molinero & Arellano, 2005).

2.2.4. *Transporte público urbano*

El transporte público urbano es el que permite el desplazamiento de personas en un entorno urbano de un lugar a otro a cambio de una compensación económica, fijada regularmente por un ente de control el cual rige y comprueba los niveles de calidad de servicio pueden ser gobiernos locales o empresas privadas. El utilizar el transporte público es una alternativa ecológica. (Andalucía, 2007).

2.2.5. *Transporte público masivo*

Es un transporte que opera en el ámbito local su capacidad en pasajeros supera a la capacidad de una unidad regular de transporte público, por lo general circulan en carriles exclusivos, rieles o infraestructura que les permita desplazarse. Están a la disposición de los usuarios que puedan

pagar el valor de la tarifa. Para complementar el servicio trabajan de forma integrada con líneas alimentadoras. (Arias & Cía., 2010).

2.2.6. BRT

Un Sistema de Autobuses de Tránsito Rápido, BRT por sus siglas en inglés de Bus Rapid Transit, es un sistema basado en buses que proporcionan un desplazamiento urbano rápido al utilizar carriles exclusivos, cómoda y de relación factible costo-beneficio. El BRT sustancialmente toma las características de desempeño de un sistema guiado por rieles, pero a una fracción del costo. Un sistema BRT es más económico que sistema de tren ligero (LRT) al menos 4 a 20 veces y mucho más barato que un sistema tipo metro entre 10 y 100. (Arias & Cía., 2010).

Los sistemas BRT presentan algunas características:

- Carriles de uso exclusivo.
- Paradas y terminales especializados y accesibles
- Pago antes de acceder a las unidades de transporte
- Integración con otros modos de transporte mediante líneas alimentadoras.
- Integración tarifaria

2.2.7. Vehículo

Se define como las unidades de transporte y generalmente su conjunto se describe como parque vehicular en el caso de autobuses y trolebuses y para el caso del transporte férreo como equipo rodante. (Molinero & Arellano, 2005)

2.2.8. Infraestructura para el transporte público

Está compuesta por diferentes elementos físicos que interviene para que el transporte público pueda brindar un servicio eficiente. La infraestructura son todas las vías, carriles exclusivos, paradas o terminales que le permiten operar de una manera adecuada. (Molinero & Arellano, 2005).

2.2.9. Carriles exclusivos

Los carriles exclusivos son segmentos de la calzada determinados para la circulación exclusiva de las unidades de transporte público de pasajeros. Establecer carriles cerca de la vereda es

conveniente porque facilita el establecer paradas y también permite un rápido ascenso y descenso de las unidades de transporte. El correcto funcionamiento de este tipo de carriles está ligado al respeto que las autoridades le implanten, con políticas sancionatorias a los que irrespeten el uso exclusivo del carril ya sea circulando en él o estacionados vehículos. (Molinero & Arellano, Transporte público: planeación, diseño, operación y administración, 2005) Para definir un carril exclusivo se necesita cumplir con las siguientes condiciones:

- Se tenga carriles adicionales para absorber el tránsito general que va en la misma dirección
- La frecuencia mínima que justifique un carril exclusivo es de 30 unidades por hora por sentido. Sin embargo, el uso del carril exclusivo se facilita con 40 unidades por hora de máxima demanda.
- Hay que considerar que el flujo vehicular de haber cancelado el carril tenga carriles o vías paralelas suficientes para circular.
- Se tiene que evitar contratiempos con las entradas a garajes o abastecimientos a predios colindantes.
- Se considerará también la longitud del carril, el ancho mínimo, la línea de fábrica o remetimientos.

2.2.10. Diseño de las redes del transporte público

El problema del diseño de redes de transporte público plantea como objetivos: aumentar el nivel de servicio, reducir los tiempos de viaje y de espera y maximizar los beneficios para los prestadores del servicio (Vidales, 2003).

Según (Molinero & Arellano, 2005) las características de una red de transporte den ser:

- Cobertura de área es el área total hasta donde el transporte público puede brindar el servicio.
- Sinuosidad es la relación que existe entre la distancia recorrida por un vehículo entre dos puntos y la distancia existente entre esos mismos puntos.
- Conectividad es el porcentaje de viajes directos los cuales no fue necesario tomar un trasbordo, depende de la red y existencia de rutas y líneas de transporte.
- Densidad del servicio menciona que tan intensamente un área urbana está servida por transporte público.
- Traslado aun sabiendo que los trasbordos signifiquen un incremento en el tiempo de viaje hay que mencionar también que no existe una red que pueda servir todos los viajes por medio de rutas directas y sin hacer trasbordos.

- Intervalo es el período de tiempo que transcurre entre el lanzamiento de cada unidad de transporte. El usuario siempre impaciente esperando intervalos cortos. No obstante todo depende del volumen de demanda que define las horas pico u horas valle.
- Velocidad de operación está definida por la longitud de la ruta y el tiempo que se demora en recorrerla, considerando el tiempo que toman en parar en cada estación para recoger o dejar pasajeros. La velocidad de operación es uno de los indicadores que tienen en cuenta los usuarios para calificar el servicio.

2.2.11. Ruta de transporte

Una ruta de transporte está determinada por el conjunto de vías por donde circulan las unidades de transporte público que brinda el servicio entre dos puntos. (Molinero & Arellano, 2005) Las rutas de transporte presentan diferentes tipos que son:

- Radial este tipo de ruta se caracteriza por estar presente en ciudades pequeñas y medianas donde existen centros históricos y converge la mayoría de las actividades y por ende donde se concentran los viajes.
- Circular estas rutas son usadas como conectoras con rutas radiales permitiendo una mejor distribución de la flota vehicular y los usuarios del sistema.
- Diametral la conversión de rutas radiales y forman una nueva ruta, estas rutas evitan la congregación de terminales en centros históricos o de actividades.
- Tangencial este tipo de ruta de caracteriza por pasar por un lado de centros históricos o de actividades en las ciudades se recomienda en ciudades grandes ya que la demanda de transporte es menor.

2.3. Marco Conceptual

Durante el desarrollo de esta investigación se utilizarán términos que se definen a continuación:

Convoy: se define como el grupo de vehículos terrestres o marítimos, por lo general escoltados por otros vehículos, que suelen trasladar a personas y mercancías de un origen a un destino, generalmente en conflictos de guerra (Oxford, 2022).

Demanda actual: se entiende por demanda, a los bienes o servicios que se requiere para satisfacer a la necesidad en el mercado a un precio definido (ANT, 2016).

Oferta actual: se define por la cantidad de bienes o servicios que un oferente puede ofrecer a un precio determinado (ANT, 2016)

Ente regulador o gubernamental: es la autoridad encargada de organizar y regular los distintos servicios de transporte (Andalucía, 2007).

Transportista: es la persona que tiene por profesión, transportar a personas o bienes de un punto de origen a un destino, asumiendo el riesgo del transporte ya sea en un medio propio o ajeno. (REA, 2022).

Pasajero: es la persona que viaja en un vehículo y no pertenece al personal de tripulación (REA, 2014).

Movilidad sostenible: son el conjunto de acciones que permitan a los individuos de una sociedad satisfacer la necesidad de desplazarse a zonas de actividades de una forma segura y sin afectar la salud de los seres humanos y el ecosistema (Coppini, 2017).

2.4. Operacionalización de las variables

Variable independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Rediseño de las rutas	Longitud de las rutas	Km	$\sum Km$	Saber la el total de km que están atendidos en las rutas	Cobertura	Observación	Ficha de observación	
Variable dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Servicio de transporte público urbano del cantón Riobamba	Número de pasajeros transportados por el sistema	Cantidad de pasajeros al día	IPK	Saber cuántos usuarios utilizan el sistema	Demanda satisfecha	Aforos	Ficha de ascenso y descenso	

2.5. Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivo general	Hipótesis	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
¿Cómo incide el diseño de las rutas del transporte público urbano de la en la movilidad dentro del cantón Riobamba?	REDISEÑAR LAS RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA ENFOCADO EN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA BUS RAPID TRANSIT BRT, PERIODO 2022.	El rediseño de las rutas de transporte público del cantón Riobamba, garantizará la atención a la demanda insatisfecha de usuarios del sistema de transporte	V Ind.	Rediseño de las rutas	Observación	Ficha de observación
			V. Dep	Servicio de transporte público urbano del cantón Riobamba	Aforos	Ficha de ascenso y descenso

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo investigativo se realizó empleando el tipo y diseño de investigación que se detalla a continuación:

- **Investigación de campo:** El investigador tuvo que relacionarse directamente con el objeto en estudio para poder obtener la información de fuente primaria, necesaria que permita resolver el problema en estudio.
- **Investigación bibliográfica y documental:** es una fuente secundaria de investigación que nos permite contar con argumentos técnicos, legales y científicos obtenidos de libros, artículos científicos, revistas, guías metodológicas, etc.
- **Investigación Descriptiva o Estadística:** es mediante la aplicación de esta investigación que se realiza el análisis y tratamiento de los datos obtenidos para determinar la relación entre las variables en estudio.

3.2. Métodos de investigación

En el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos que se describe a continuación.

- **Científico:** este método permitió obtener la base teórica necesaria, permitiendo estructurar conceptos y un dando un orden lógico para el trabajo de investigación.
- **Método inductivo:** El estudio empleará el método inductivo, debido a que se investigó los distintos componentes del diseño de rutas para el transporte público urbano, verificando el cumplimiento de metodología regida en diferentes países y proponer rediseño de las rutas de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.
- **Método cuantitativo-cualitativo:** Se utilizó el método cuantitativo ya que se obtuvo datos de ascenso y descenso de pasajeros que utilizan el sistema de transporte público urbano de la ciudad.

3.3. Enfoque de la investigación

La investigación presentó un enfoque cuantitativo ya que se realizaron mediciones numéricas mediante la utilización de instrumentos de investigación, mismas que se empleó para determinar la demanda de transporte público urbano del cantón de Riobamba.

3.4. Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación es correlacional, después de analizar la relación de las variables que presenta la investigación, es decir la relación que existe entre la variable dependiente (Servicio de transporte público urbano del cantón Riobamba) y la variable independiente (Rediseño de las rutas), mediante la prueba de la hipótesis. También se consideró explicativo ya que permite demostrar la explicación de las variables en el problema específico, como es el rediseño de las rutas del Transporte Público urbano de la ciudad de Riobamba, por problema constate de congestión y precaria movilidad que se vivencia en la Ciudad de Riobamba.

3.5. Población y muestra del estudio

3.5.1. Población y muestra del estudio

La población para realizar es estudio comprendió los habitantes de la Ciudad de Riobamba, en particular las personas que utilizan en transporte público urbano, con diferentes motivaciones para realizar viajes.

De acuerdo con los datos del INEC y la secretaria nacional de Planificación y Desarrollo en el año 2020 Riobamba tiene una población de 183.318 habitantes. Para la investigación se segmentó en un rango de edad de 5 a 74 años, y se consideró también 64% el porcentaje de participación modal, dato tomado de El Plan de Movilidad de la Ciudad de Riobamba. Por lo que para el trabajo investigativo la población es de 102761 usuarios de transporte público.

3.5.2. Muestra

Para elaborar la muestra se consideró el año de estudio y su densidad demográfica en cuanto al número de habitantes; procediendo a estratificarla teniendo en consideración parámetros como edad de los habitantes, género y el rango etario de 5 a 74 años. Debido a que son los que más utilizan el sistema de transporte público.

La muestra es el subconjunto de datos que corresponden a una parte de la población en general, se debe conocer un conjunto de antecedentes con una representación conveniente para poder extrapolar la información obtenida.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2} = 384 \text{ encuestas}$$

n = Tamaño de muestra buscado

Z_{α} = Valor de la variable normal estandarizada

p = Probabilidad de éxito del evento estudiado

$q = (1 - p)$ = Probabilidad negativa de ocurrencia del evento estudiado.

e = Error de estimación máximo aceptado.

A esta muestra obtenida se le sumaron 13 encuestas más debido a que se consideraron los viajes en las unidades de transporte público que vengan del exterior de la zona de estudio, por esta razón la muestra se incrementa a 395 encuestas.

3.5.3. Zonificación y Muestreo Para Encuestas

Tabla 1-3: Zonificación y muestreo para encuestas

Parroquias	Número de habitantes	Zonas	Porcentaje	Numero de encuestas
Velasco	27745	Zona 1	26%	103
Maldonado	21580	Zona 2	20%	80
Lizarzaburu	34939	Zona 3	33%	130
Veloz	16442	Zona 4	16%	61
Yaruquíes	2055	Zona 5	2%	8
Externa		Zona 6	3%	13
Total	102761		100%	395

Fuente: Gad Riobamba, 2020; INEC 2022

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

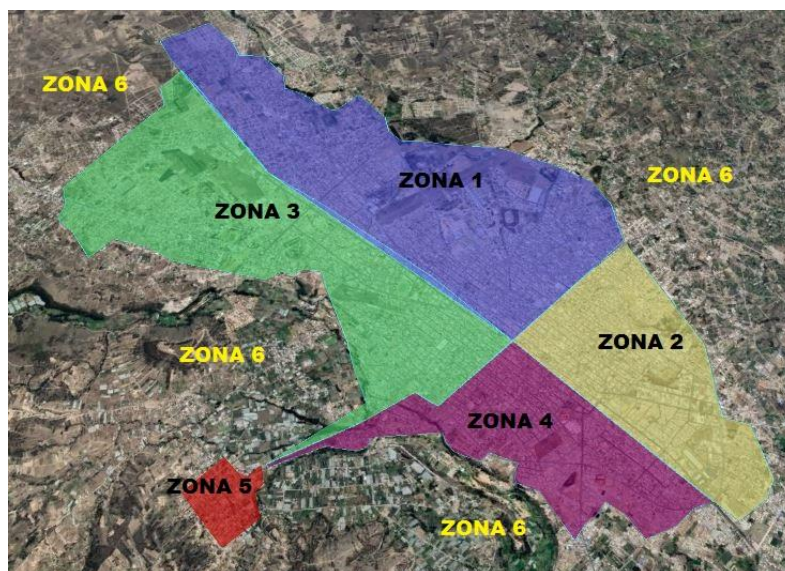


Figura 1-3: Mapa zonificación

Fuente: PDOT Riobamba

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

3.6. Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios.

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información primaria y secundaria son las siguientes:

- **Observación directa:** técnica de gran utilidad que sirvió para obtener información primaria mediante la utilización de fichas de ascenso y descenso que permitió cuantificar el número de pasajeros que utilizan el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.

3.7. Instrumento de recolección de los datos primarios y secundarios

Los instrumentos que se emplearon en el desarrollo de la investigación para la recolección de datos primarios y secundarios se describen a continuación:

- **Fichas de observación:** se registra el acceso y descenso de los usuarios de transporte público urbano de la Ciudad de Riobamba, considerado el lugar donde se sube y se baja de la unidad de transporte.
- **Fuentes bibliográficas:** Son todas aquellas que permitieron recabar información secundaria como libros, artículos científicos, guías metodológicas, trabajos de titulación, sitios web que permitieron la conceptualización de las variables en estudio.

- **Encuestas origen – destino:** Esta información le permito crear la matriz Origen Destino y las líneas de deseo, que son la base para definir las rutas del transporte público.

3.8. Metodología de Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos se desarrolló como se detalla a continuación:

- Diseño de la ficha de observación para la obtención de datos de acenso y descenso de usuarios de transporte público urbano. Para el posterior trabajo de campo
- El levantamiento de información se lo realizó con 16 personas en jornadas desde las 06H30 Am hasta las 19H00 pm, en dos días considerando un día típico de lunes a viernes y el otro día el sábado como día atípico.
- Se aplicaron las encuestas de acuerdo a las zonas establecidas.

3.9. Instrumentos para procesar datos recopilados

- **Excel:** es instrumento para procesar los datos es un software de Microsoft para el tratamiento de datos el cual facilita la creación de gráficos para facilitar el análisis de los resultados.
- **My maps:** es una aplicación de google la cual permite crear mapas, editarlos y compartirlos. En el cual se diseñaron las rutas de transporte y la propuesta de rediseño de rutas.
- **Google Earth Pro:** Permitió compilar las rutas en un solo mapa para poder comprobar una de la situación actual de las rutas de transporte público urbano de Riobamba.
- **Google Forms:** Permitió crear encuestas directamente en tu navegador del teléfono celular, sin tener que usar ningún software especial. Permitiendo obtener los resultados al instante, en el momento en que se envían, y organizarlos en gráficos para consultarlos fácilmente.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, gracias a la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, los cuales fueron digitalizados, revisados y analizados de una forma sistémica y precisa. Obteniendo la siguiente información:

4.1. Análisis e interpretación de resultados

A continuación, se presenta los resultados obtenidos, gracias a la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, los cuales fueron digitalizados, revisados y analizados de una forma sistémica y precisa. Obteniendo la siguiente información:

4.1.1. Encuesta origen – destino

Este instrumento permitió recoger información acerca de los viajes de acuerdo con la atracción y generación asimismo el motivo de viaje, número de transbordos, tiempo, entre otros de las zonas en estudio. A continuación, se presentan los resultados:

4.1.1.1. Viajes atraídos de las zonas en estudio del Ciudad de Riobamba

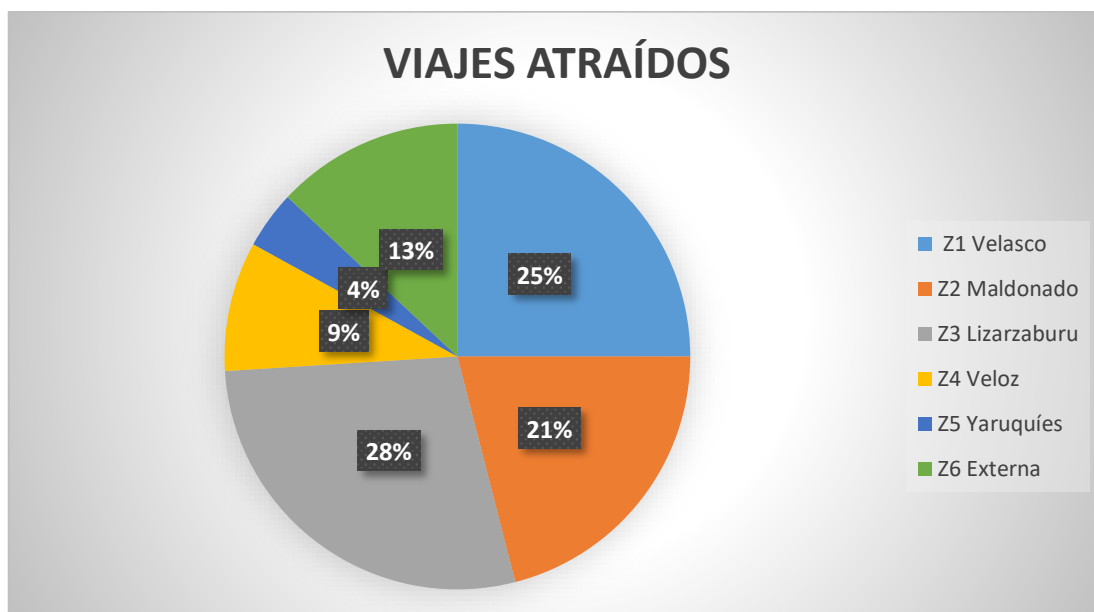


Gráfico 1-4: Viajes atraídos de las zonas en estudio

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Interpretación del gráfico viajes atraídos:

Los viajes que atraen a las distintas zonas en estudio de la ciudad Riobambeña en porcentajes según la muestra; determino que la zona tres es decir la parroquia Lizarzaburu, es la de genera mayor atracción de viajes, los destinos más frecuentes de los usuarios del transporte público es en esta parroquia; con un 28%, seguido de la zona uno que corresponde a la parroquia Velasco con una atracción del 25%, seguido también de la zona 2 que concierne a la parroquia Maldonado con el 21% de viajes que son atraídos hacia ella, por lo tanto la zona cuatro que comprende a la parroquia Veloz, implico el 9% de los viajes atraídos y por último la zona 5 que es la parroquia Yaruquies con el 4% y la zona 6 que pertenece a las zonas externas tiene de atracción del 13% de los viajes hacia esta zona.

Como resultado, los viajes con mayor atracción se dan en la Parroquia Lizarzaburu y la Parroquia

Velasco es decir que la atracción mayor de viajes se encuentra en la zona norte y centro de la ciudad. Se consideró que en estas parroquias existen centros de educación, centros comerciales terminal terrestre, hospitales los cuales atraen viajes.

4.1.1.2. Viajes producidos de las zonas en estudio de la Ciudad de Riobamba

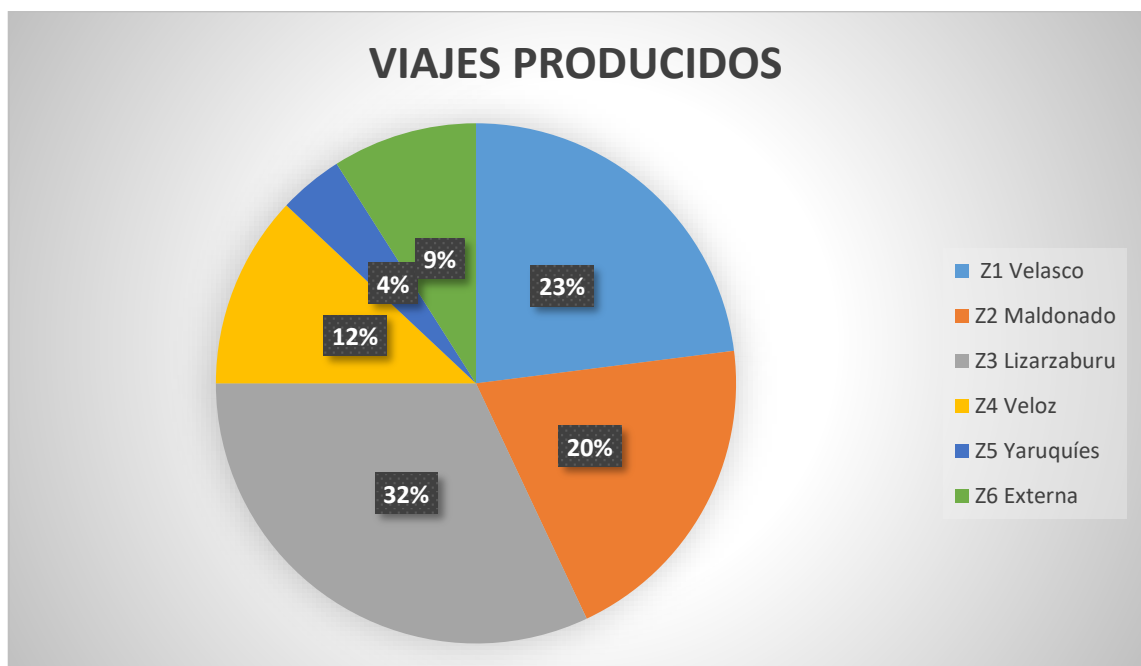


Gráfico 2-4: Viajes producidos de las zonas en estudio

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Interpretación del gráfico viajes producidos:

Los viajes que producen en las zonas de estudio en porcentajes según la muestra; definió que la zona tres la parroquia Lizarzaburu, es la de mayor producción de viajes, los orígenes más frecuentes de los usuarios del transporte público es en esta parroquia; con un 32%, seguido por de la zona uno que corresponde a la parroquia Velasco con una producción del 23%, continuado de la zona 2 que pertenece a la parroquia Maldonado con el 20% de viajes que son producidos hacia ella, por lo tanto la zona cuatro que comprende a la parroquia Veloz, implicó el 12% de los viajes producidos, por último la zona 5 la parroquia Yaruquies tiene de producción 4% de los viajes y la zona 6 que son los orígenes externos con un 9% de viajes que tienen como destino lugares fuera de las zonas determinadas.

Por lo tanto, se tiene que los viajes con mayor producción se dan en la Parroquia Lizarzaburu y la Parroquia Velasco.

4.1.1.3. Matriz Origen-Destino de las zonas en estudio

Tabla 1-4: Matriz Origen-Destino de las zonas en estudio (muestra)

O/D	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	TOTAL
Z1	27	20	30	9	4	8	98
Z2	20	15	27	9	2	10	83
Z3	29	25	39	11	1	6	111
Z4	6	7	13	5	1	4	36
Z5	2	5	2	2	3	2	16
Z6	7	7	15	11	5	6	51
TOTAL	91	79	126	47	16	36	395

Fuente: Encuestas O/D

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Una vez obtenida una muestra de la distribución de viajes de correspondientes a las zonas en estudio se procesa a calcular el factor de expansión.

$$\text{Factor de expansión} = \frac{\text{poblacion objetivo}}{\text{muestra}}$$

Tabla 2-4: Factor de expansión aplicado a la muestra.

ZONAS	MUESTRA	No. Habitantes	FACTOR EXPANSIÓN
z1	98	27745	283,11
z2	83	21580	260,00
z3	111	34939	314,77
z4	36	16442	456,72
z5	16	2055	128,44
z6	51	7200	141,18

Fuente: Encuestas O/D
Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

El factor de expansión permitió constatar los datos de la muestra con la población objetivo.

Tabla 3-4: Matriz Origen-Destino de Riobamba aplicado el factor expansión.

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	TOTAL
Z1	7644	5662	8493	2548	1132	2265	27745
Z2	5200	3900	7020	2340	520	2600	21580
Z3	7540	6500	10140	2860	260	1560	28860
Z4	2740	3197	5937	2284	457	1827	16442
Z5	257	642	257	257	385	257	2055
Z6	988	988	2118	1553	706	847	7200
TOTAL	24369	20890	33965	11841	3460	9356	103882

Fuente: Encuestas O/D
Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

4.1.1.4. *Motivos de viajes*

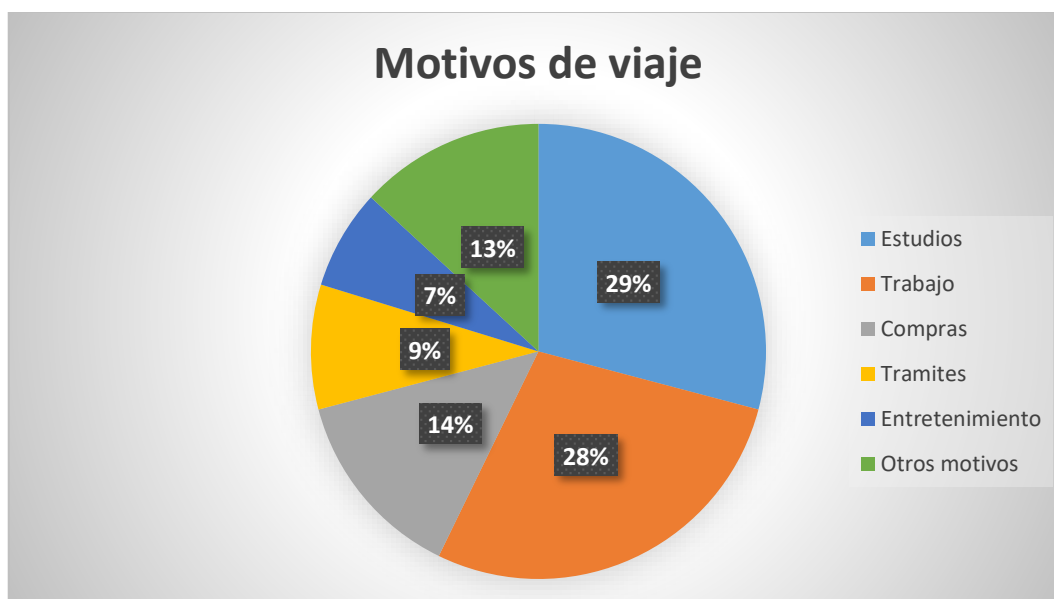


Gráfico 3-4: Principales motivos de viaje de los usuarios de transporte público de la ciudad de Riobamba

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Interpretación:

El motivo de viaje más frecuente es por estudios con el 29% que representan a 115 encuestados, así como trabajo con el 28% siendo el segundo motivo de viaje más frecuente, el resto de motivos de viaje son de menor frecuencia siendo así que 14%, el 9% de encuestados mencionan que el motivo de viaje es por tramites, apenas el 7% dice que su motivo de viaje es por entretenimiento y por último se tiene que 14% de los viajes en transporte público son motivados por otros motivos; por lo tanto, los motivos con mayor incidencia en trasladarse a sus estudios y trabajos.

4.1.1.5. Distancia recorrida para acceder al servicio de transporte público

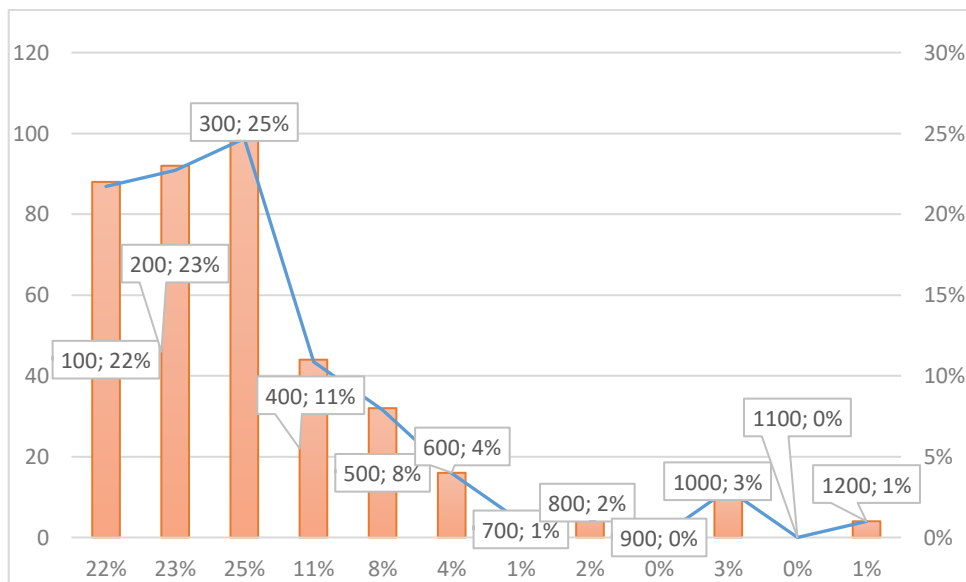


Gráfico 4-4: Distancia que recorre a pie los usuarios de transporte público para acceder al servicio.

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Interpretación:

Se obtiene que la distancia más frecuente que recorren a pie los usuarios de transporte público en la ciudad de Riobamba es de 300 metros siendo esta una distancia prudente, por otro lado, se tiene que la mayor distancia que recorren los usuarios es de 1200 metros o más para acceder al servicio por lo general son usuarios que vienen de las zonas externas del área de estudio y por último se tiene que la distancia mínima para acceder al servicio es de 100 metros.

4.1.1.6. *Trasbordos en el servicio de transporte publico*

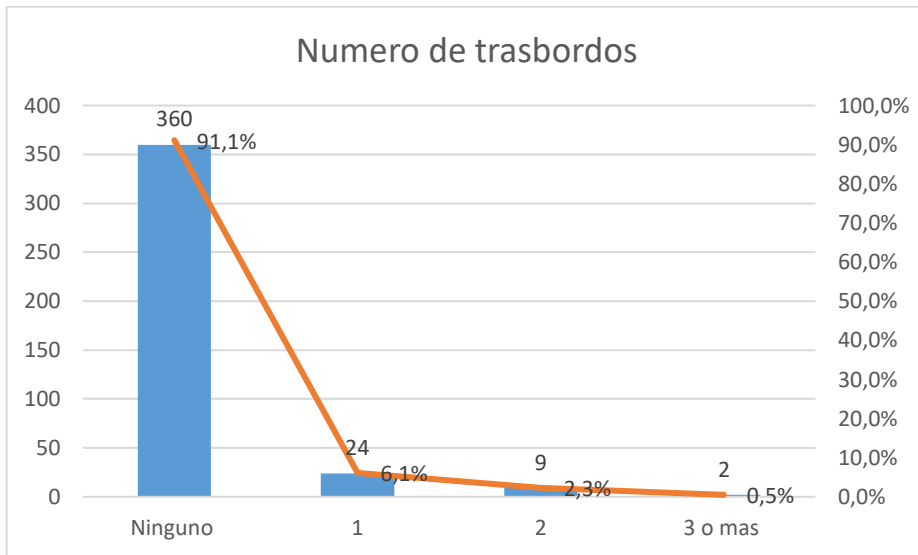


Gráfico 5-4: Numero de trasbordos realizado por usuarios en el transporte público
Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Interpretación:

La mayor parte de usuarios del servicio de transporte público de la ciudad de Riobamba menciona que no realiza trasbordo siendo el 91,1 % de los encuestados, tan solo el 6.1% de las personas encuestadas señalan que realizan al menos un trasbordo, la personas que realizan dos o más trasbordos representan el 2.8%.

4.1.2. *Líneas de deseo de transporte público urbano de la ciudad Riobamba*

Las líneas de deseo en el estudio se definieron mediante la información del trabajo de campo definido por los puntos atracción y generación de viajes

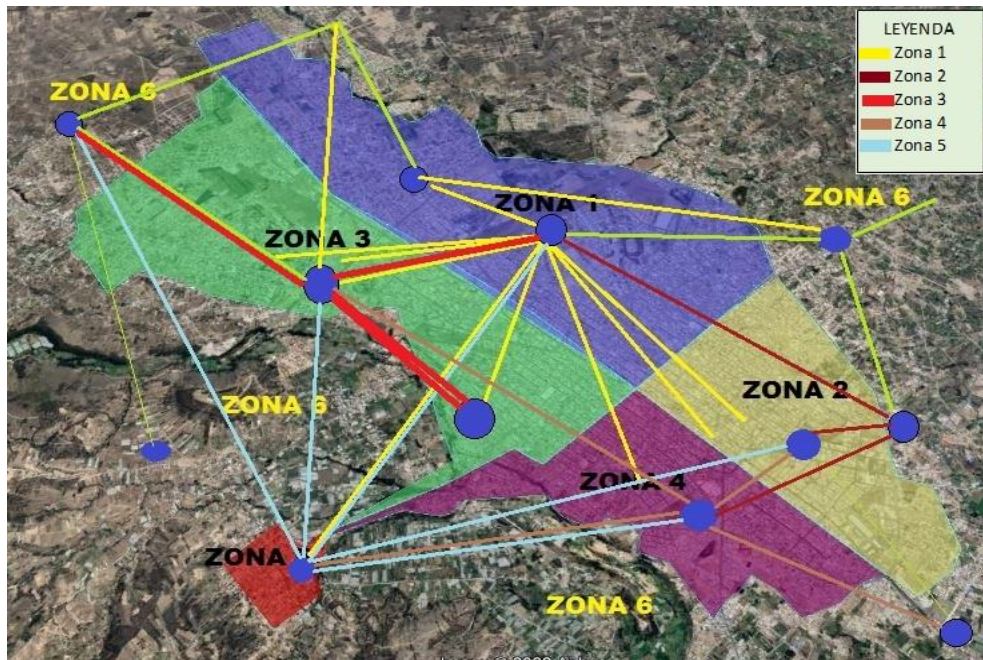


Figura 1-4: Líneas de deseo
Realizado Por: Bravo Henry, 2022

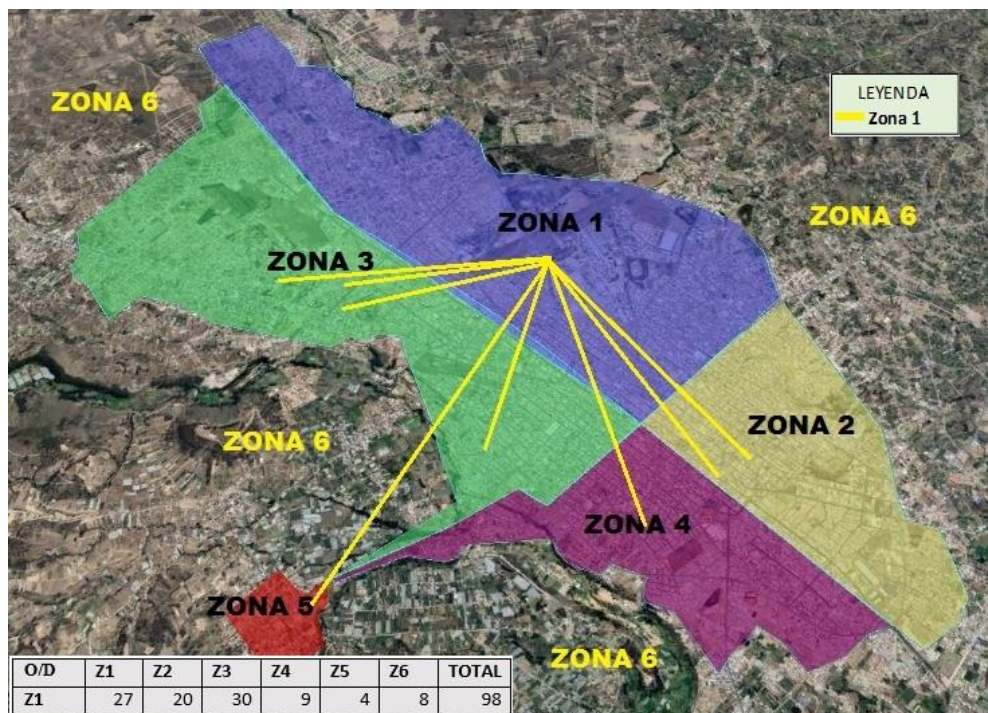


Figura 2-4: Mapa líneas de deseo zona 1
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Se demuestra la influencia de la zona 3 en la generación de viajes de la zona 1, de misma manera la zona dos atrae viajes desde la zona 1.

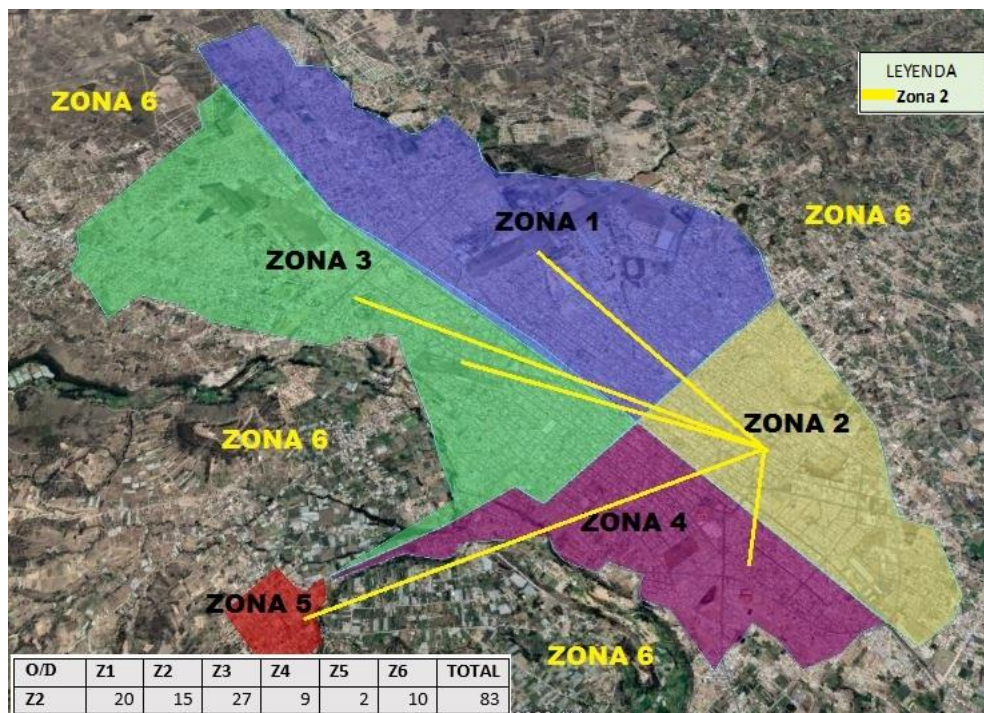


Figura 3-4: Mapa líneas de deseo zona 2
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

La zona 2 genera viajes en su mayoría hacia las zonas 3 y 1. Siendo mayor el dominio de la zona 3.

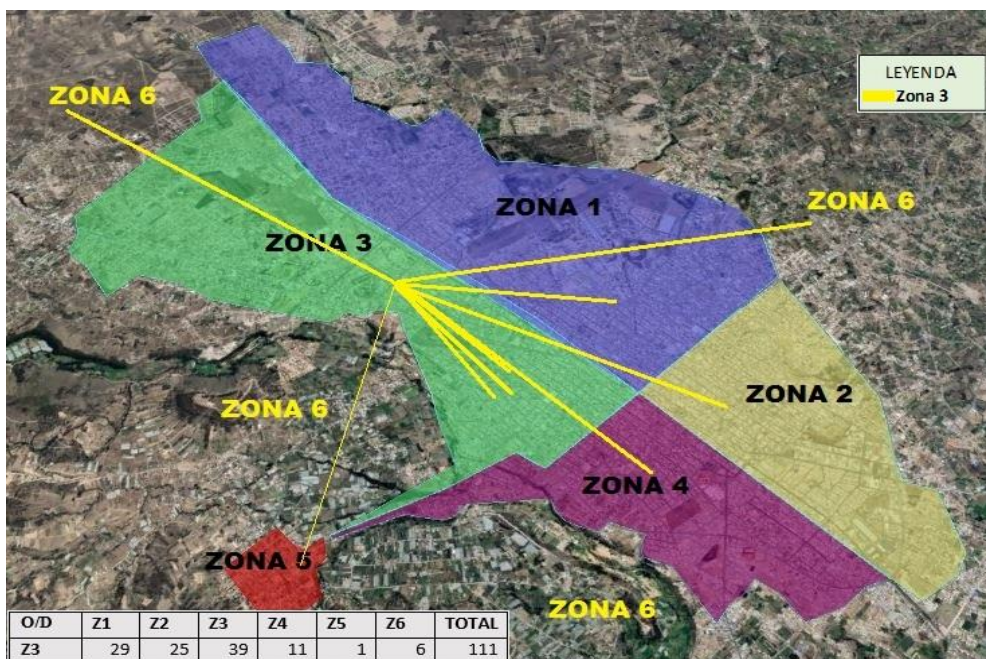


Figura 4-4: Mapa líneas de deseo zona 3
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

La generación de viajes de la zona 3 es en la misma zona 3 por lo que, la mayoría de viajes son intrazonal, se observa también la influencia de esta zona hacia la zona 6 o zona externa.

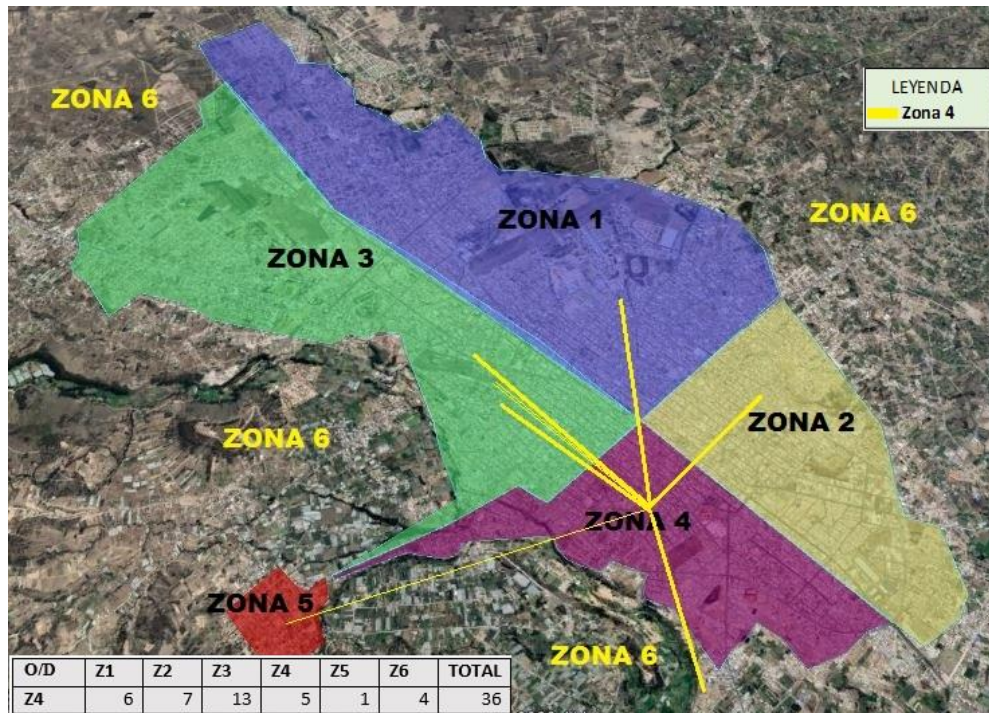


Figura 5-4: Mapa líneas de deseo zona 4

Fuente: PDOT Riobamba

Se identifica que la zona 3 influye en la generación de los viajes de la zona 4.

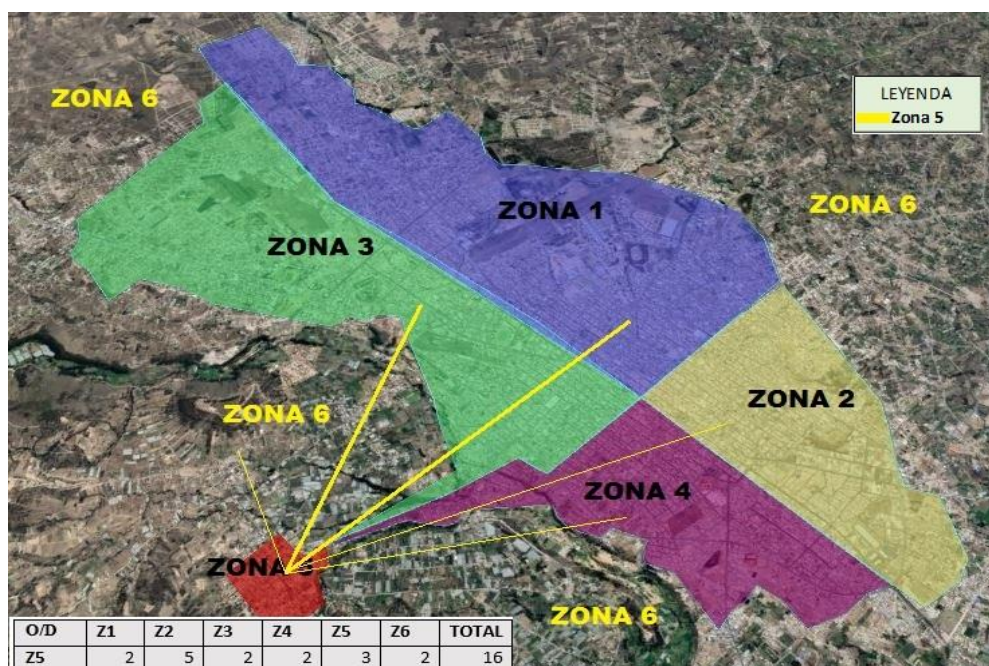


Figura 6-4: Mapa líneas de deseo zona 5

Fuente: PDOT Riobamba

Realizado Por: Bravo Henry, 2023

El deseo de viaje desde la zona 5 se ve atraída por la zona 3 y 1 en su mayoría.

4.1.3. *Transporte Público urbano de la ciudad de Riobamba*

Tabla 4-4: Resumen líneas de transporte público urbano

Línea	Longitud (Km)	Intervalos Pico-Valle	Tiempo en minutos	Velocidad Km/	Número de unidades
1.Santa Ana Bellavista	21,13	6 – 8	90	14,09	13
2.24 de Mayo Bellavista	20,15	6 – 8	86	13,96	13
3.Santa Anita - Mayorista	21,79	8 – 10	91	14,37	11
4.Lican – Bellavista	21,40	9 – 12	86	13,85	9
5.Corona real- Bellavista	30,77	9 – 12	112	16,44	11
6.Miraflores	22,41	9 – 12	81	16,57	9
7.Inmaculada – El rosal	31,45	7 – 9	123	15,23	14
8.Yaruquies – Las Abras	18,44	5 – 7	91	12,15	8
9.Los Pinos – Lican	26,60	12	103	15,37	9
10.Los Pinos- San Antonio	24,30	12	101	14,50	8
11.Línea 11	18,45	12	68	16,47	8
12.San Gerardo – El Batan	21,94	8 – 12	88	14,91	9
13.Sixto Duran	22,95	6 – 7	105	13,03	17
14.Libertad	29,65	6 – 7	122	14,56	18
15.Lican- Espoch- Unach	19,73	6 – 10	84	13,96	10
16.Calpi- La paz	29,80	12	93	19,22	10

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Análisis: se evidencia que las rutas de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba se encuentran centralizadas en la calle José Joaquín de Olmedo, es así que las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 13, 14 circulan por esta arteria de la ciudad ocasionados problemas de congestión vehicular, correteos por ganar pasajero la denominada “Guerra del Centavo”, así también como contaminación ambiental. Se observa que la ruta más larga del sistema de transporte es la línea 7

La Inmaculada por ende también es la que más tiempo se demora en terminar el ciclo, el tiempo empleado para recorrer la ruta es de 123 minutos. Pero la ruta que tiene peor velocidad promedio es la ruta 8 Yaruquies – las Abras con una velocidad promedio de 12, 15 km/h. La velocidad promedio del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba es de 14,91 km/h, promedio de velocidad similar a la de un ciclista con una condición física media.

Interpretación: la falta de planificación en rutas de transporte público ha generado que el servicio de transporte se vea afectado por problemas como centralización del servicio, sobre oferta de transporte público en una sola zona de la ciudad y desabastecimiento en otras zonas de la urbe. Lo importante es rescatar el servicio de transporte público haciéndolo más agradable y eficiente para disminuir el uso del vehículo particular. Además, se puede mencionar que según el contrato de operación de la Cooperativa Sagrario se tiene asignado 177 en las 16 líneas respectivamente, pero mediante el levantamiento de información se observa 174 unidades diariamente teniendo una flota de reserva de 10 unidades, las cuales realizan mantenimiento el día de descanso.

4.2. Recorrido actual de red de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

Las rutas y frecuencias en la ciudad son gestionadas por la Dirección de Gestión de Movilidad, tránsito y Transporte del Municipio de Riobamba. Una vez procesados los datos extraídos del Plan de Movilidad del Cantón Riobamba se comprueba que existe una concentración de más del 50% de las rutas, a lo largo de la calle José Joaquín de Olmedo.

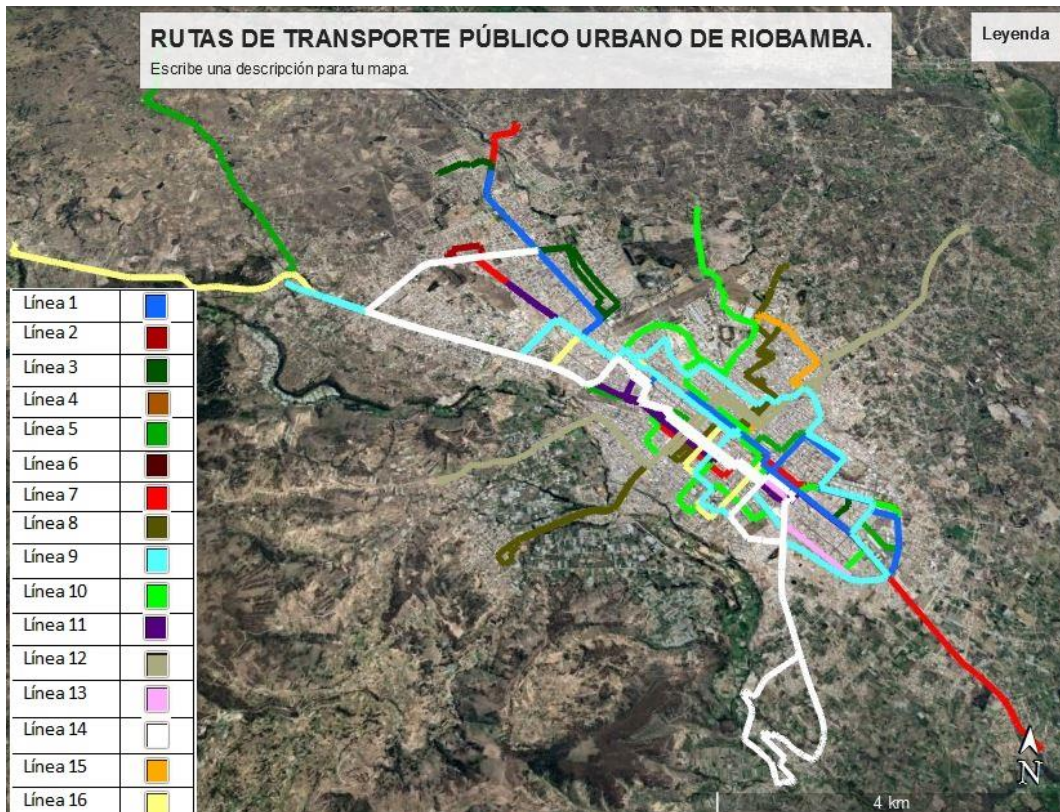


Figura 7-4: Mapa de rutas de las líneas de transporte público

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Es evidente la sobre oferta en la calle Olmedo, se demuestra que el transporte público está centralizado, también se puede observar que en las zonas de nuevos asentamientos poblacionales no son servidos por ninguna ruta de transporte público. El 56% de las líneas de transporte público circulan por la calle José Joaquín de Olmedo.

Recorrido actual de la línea 1, Santa Ana – Bellavista

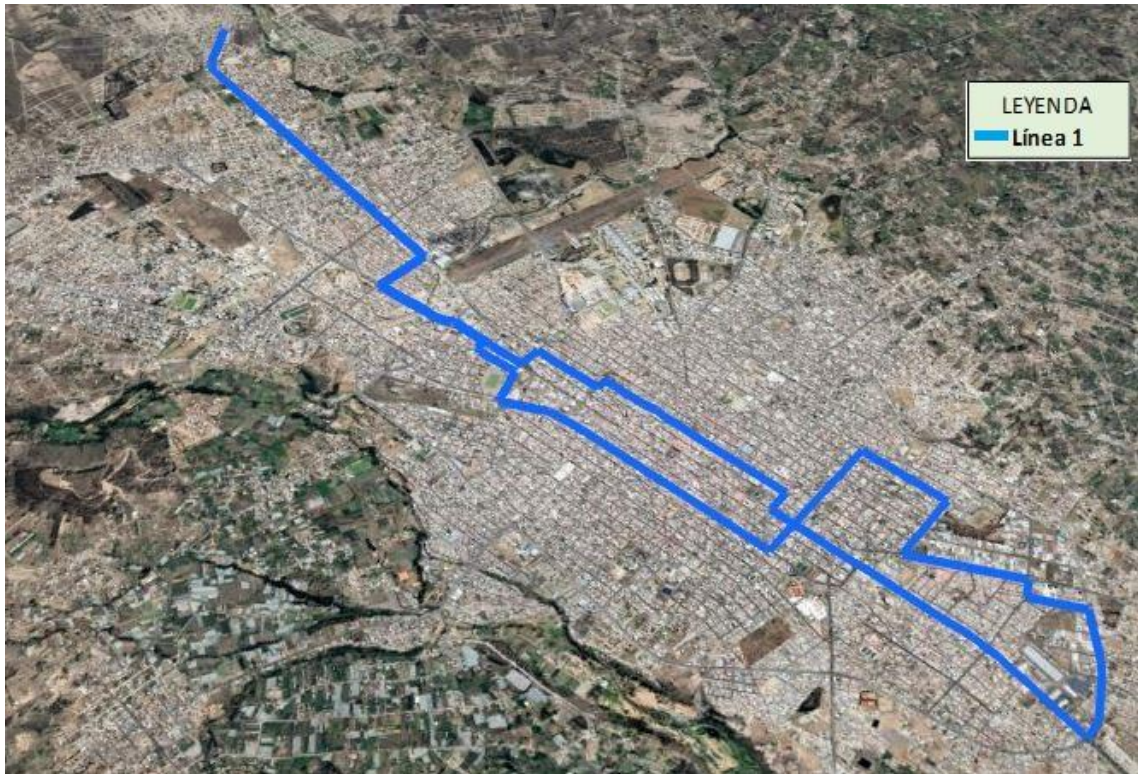


Figura 8-4: Mapa de ruta de línea 1

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Estación Barrio Santa Ana – Panamericana E35 – Av. Lizarzaburu – Saint Amand Montrond – Av. Canónigo Ramos – Av. Daniel León Borja – Autachi –Reina Pacha – Av. Carlos Zambrano – Av. Unidad Nacional – Olmedo – Loja – México – La Paz – Av. Celso Agosto Rodríguez – Bolívar Bonilla – La Habana – Av. 9 De Octubre – Av. Leopoldo Freire Primera Constituyente – Diego De Almagro – José De Orozco – Miguel Ángel León –Veloz – Av. Carlos Zambrano – Av. Daniel León Borja – Av. Canónigo Ramos – Saint Amand Montrond – Av. Lizarzaburu – Panamericana Sur – Estación Barrio Santa Ana.

Línea 1 Santa Ana – Bellavista tiene una longitud de 21 km es una ruta cerrada, con una velocidad promedio de 14,09 km/h, completando la ruta en un tiempo de 90 minutos y los intervalos con los que se trabaja en la ruta son en hora pico cada 6 minutos es el lanzamiento mientras que en hora valle es de 8 minutos. Él lugar de inicio y fin de la ruta es la Estación Barrio Santa Ana, siguiendo su trayectoria por la panamericana E35 en dirección al centro de la ciudad, la ruta de la línea 1 pasa por la cercanía de algunas instituciones públicas y privadas como son: Estadio Olímpico de Riobamba, entidades bancarias, colegios, etc. Esta línea circula por la calle Olmedo desde la intersección con la calle Francia hasta la intersección con la calle Loja.

LÍNEA 3 EL CARMEN tiene una longitud de 21,79 km es una ruta cerrada, con una velocidad promedio de 14,37 km/h, completando la ruta en un tiempo de 91 minutos y los intervalos con los que se trabaja en la ruta son en hora pico cada 8 minutos es el lanzamiento mientras que en hora valle es de 10 minutos. Esta ruta también circula por la Olmedo desde la intersección con la calle Francia hasta la intersección con la calle Loja. El recorrido de la ruta llega hasta el barrio Santa Anita en el norte de la ciudad. El inicio y fin del recorrido es en el barrio El Troje

Recorrido actual de la Línea 4 Lican



Figura 11-4: Mapa de ruta de la línea 4

Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Estación Lican – Panamericana sur – Av. Pedro Vicente Maldonado – Av. Unidad Nacional – Olmedo – Av. Eloy Alfaro – Av. Leopoldo Freire – Av. 9 de Octubre – Caracas – Av. Edelberto Bonilla – Av. Celso Augusto Rodríguez – La paz – Pedro Bedon Pineda – La trinidad – Morona – Junín – Velasco – José de Orozco – Miguel Ángel León – Av. Unidad Nacional – Av. La Prensa – Av. Pedro Vicente Maldonado – Panamericana Sur – Estación Lican.

LÍNEA 4, LICAN tiene una longitud de 21,40 km es una ruta cerrada, con una velocidad promedio de 13,96 km/h, completando la ruta en un tiempo de 86 minutos y los intervalos con los que se trabaja en la ruta son en hora pico cada 9 minutos es el lanzamiento mientras que en hora valle es de 12 minutos. Esta ruta inicia y finaliza en la plazoleta de Lican, después toma la Panamericana sur hasta empalmar con la Av. Unidad nacional y sigue su recorrido por la calle José Joaquín de Olmedo.

Recorrido actual de la Línea 5 Corona Real

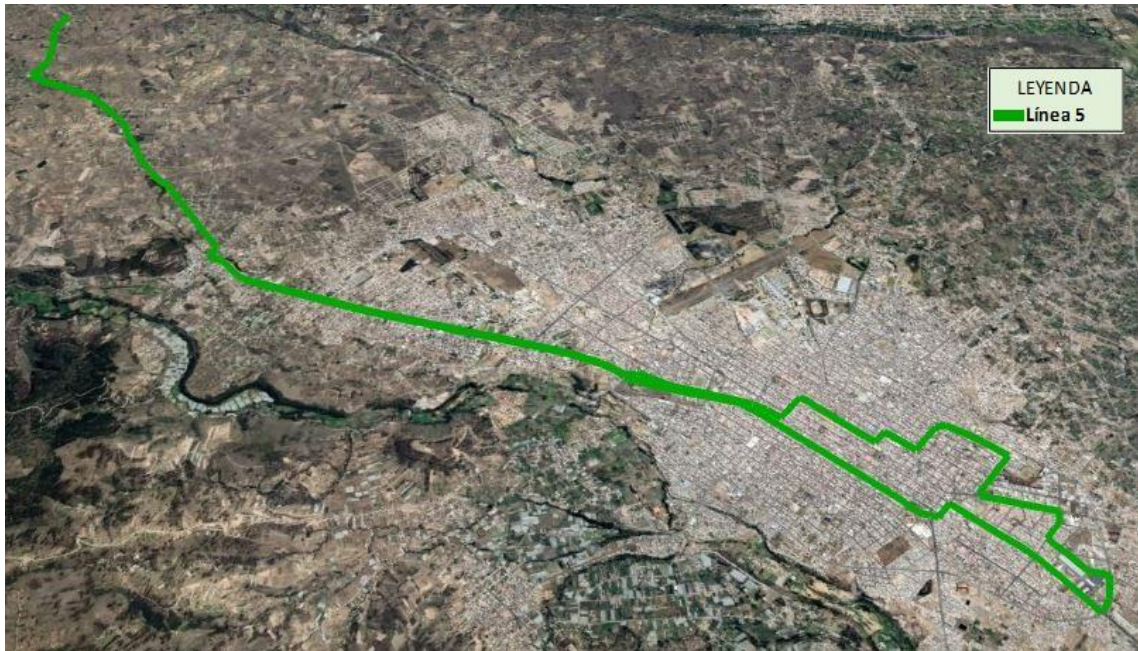


Figura 12-4: Mapa de ruta de la línea 5

Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Estación Corona real – Vía a Cunduana – Panamericana Sur – Av. Pedro Vicente Maldonado – Av. Unidad Nacional – Olmedo – Av. Eloy Alfaro – Av. Leopoldo Freire – Av. 9 de Octubre – Caracas – Av. Edelberto Bonilla – Av. Celso Augusto Rodríguez – La paz – Pedro Bedon Pineda – La trinidad – Morona – Junín – Velasco – José de Orozco – Miguel Ángel León – Av. Unidad Nacional – Av. La Prensa – Av. Pedro Vicente Maldonado – Panamericana Sur – Vía a Cunduana – Estación Corona Real.

Línea 5, corona real tiene una longitud de 30,77 km siendo una de las más largas, es una ruta cerrada, con una velocidad promedio de 16,44 km/h, completando la ruta en un tiempo de 112 minutos y los intervalos con los que se trabaja en la ruta son en hora pico cada 9 minutos es el lanzamiento mientras que en hora valle es de 12 minutos. Esta ruta inicia y finaliza en la plazoleta Gaushi, después toma la Panamericana sur hasta empalmar con la Av. Unidad nacional y sigue su recorrido por la calle José Joaquín de Olmedo. Siendo otra línea más en circular por la calle Olmedo.

Recorrido actual de la Línea 6 Miraflores



Figura 13-4: Mapa de ruta de la línea 6

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido Actual:

Plazoleta Lican – Av. Panamericana Sur – Av. Monseñor Leónidas Proaño – Av. Canónigo Ramos – Av. La Prensa – Av. 8 de Julio – Av. Unidad Nacional – Olmedo – Av. Eloy Alfaro – Av. Leopoldo Freire – Av. 9 de Octubre – Caracas – Av. Edelberto Bonilla – Av. Celso Augusto Rodríguez – La paz – Pedro Bedon Pineda – La trinidad – Morona – Junín – Velasco – José de Orozco – Miguel Ángel León – Av. Unidad Nacional – Av. La Prensa – Av. Pedro Vicente Maldonado – Av. Monseñor Leónidas Proaño – Av. Panamericana Sur – Plazoleta de Lican.

La Ruta Miraflores línea 6 real tiene una longitud de 22.41 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 16,57 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta de 81 minutos y los intervalos de lanzamiento en hora pico es cada 8 minutos, mientras que en horas valle el intervalo es de 12 minutos. Esta ruta empieza y termina en la plazoleta de Lican. Es otra ruta más que transita por la calle Olmedo, siendo la sexta línea en transitar por mencionada calle.

Recorrido actual de la Línea 7 La Inmaculada-Barrio El Rosal



Figura 14-4: Mapa de ruta de la línea 7

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Santa Ana – Panamericana E35 – Av. Monseñor Leónidas Proaño – Av. Canónigo Ramos – Av. La Prensa – Manuel Elicio Flor – Los Sauces – José de Veloz – Eugenio Espejo – Argentinos – 5 de Junio – José de Veloz – Av. Celso A. Rodríguez – Av. Edelberto Bonilla – Av. Leopoldo Freire – Vía a Chambo – El troje – Vía Chambo – Av. Leopoldo Freire – Av. Edelberto Bonilla – Av. Celso Augusto Rodríguez – Puruha – Guayaquil – Juan de Velasco – Colombia – Francia – Av. Unidad Nacional – Av. La Prensa – Av. Canónigo Ramos – Av. Monseñor Leónidas Proaño – Av. Panamericana E 35 – Santa Ana.

Línea 7 La Inmaculada-Barrio El Rosal tiene una longitud de 31.45 km siendo esta la ruta más larga de todo el sistema, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 15,23 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 123 minutos y los intervalos de lanzamiento en hora

pico es cada 6 minutos, mientras que en horas valle el intervalo es de 12 minutos. Esta ruta empieza y termina en la entrada a la hostería el Troje.

Recorrido actual de la Línea 8 Yaruquies -Las Habras

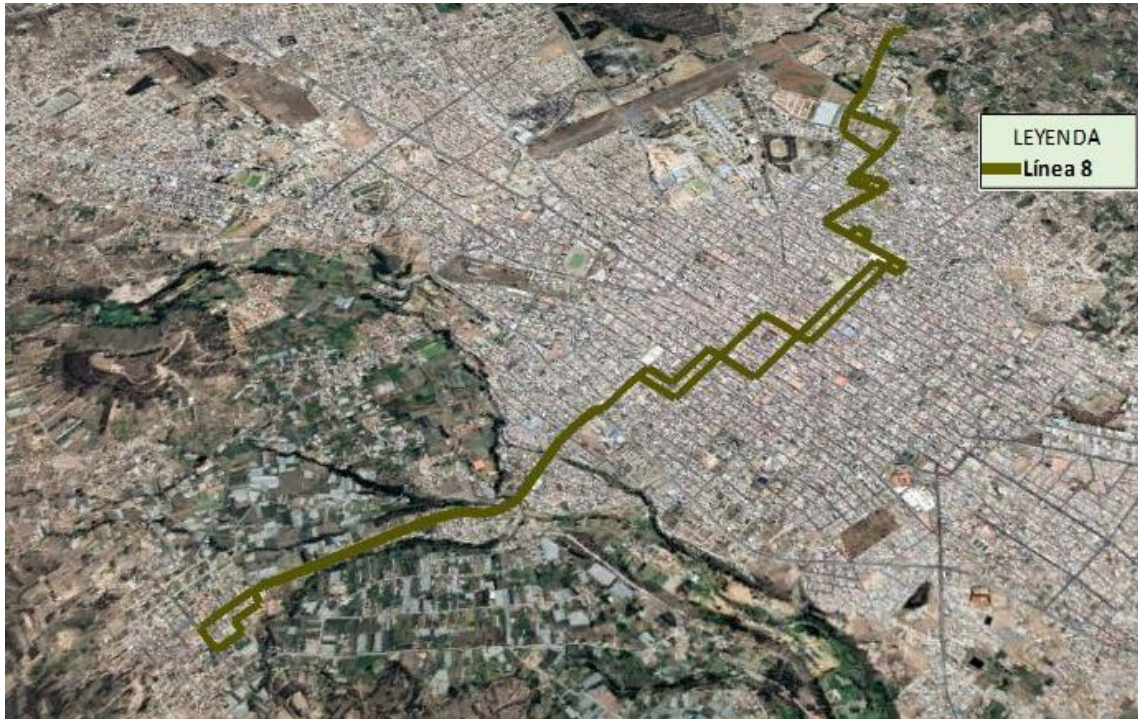


Figura 15-4: Mapa de ruta de la línea 8

Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"
Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Recorrido actual:

Parque de Yaruquies - Av. Atahualpa- Carabobo- Carondelet- Rocafuerte- García Moreno- Veloz- Espejo- Av. Cordovez- Rocafuerte- Av. 21 de Abril- Galo Plaza- Jaime Roldós Aguilera- Instituto Carlos Garbay- Víctor Emilio Estrada- UNACH- vía a Guano- Las Abras. Retorno: Las Abras- UNACH- Víctor Emilio Estrada- Jaime Roldós Aguilera- Jerónimo Carrión- Av. 21 de Abril- Rocafuerte- Av. Cordovez- 5 de Junio- Luz Elisa Borja- Colon- Villarroel- Pichincha- Boyacá- Carabobo- Av. Atahualpa- General Pedro Duchi- Fray Astudillo- 24 de Mayo- Pedro Vicente Maldonado- Av. Colon- Parque de Yaruquies.

LÍNEA 8 YARUQUIES-LAS HABRAS esta ruta tiene una longitud de 18,44 km siendo esta la ruta más larga de todo el sistema, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 12,15 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 91 minutos y los intervalos de lanzamiento en hora pico es cada 7 minutos, mientras que en horas valle el intervalo es de 7 minutos. Esta ruta

es la más corta en distancia, pero también es la que tiene el promedio de velocidad más lento esto se debe que la mayor parte de la ruta transita por calles transversales o secundarias.

Recorrido actual de la Línea 9 Cactus - Lican

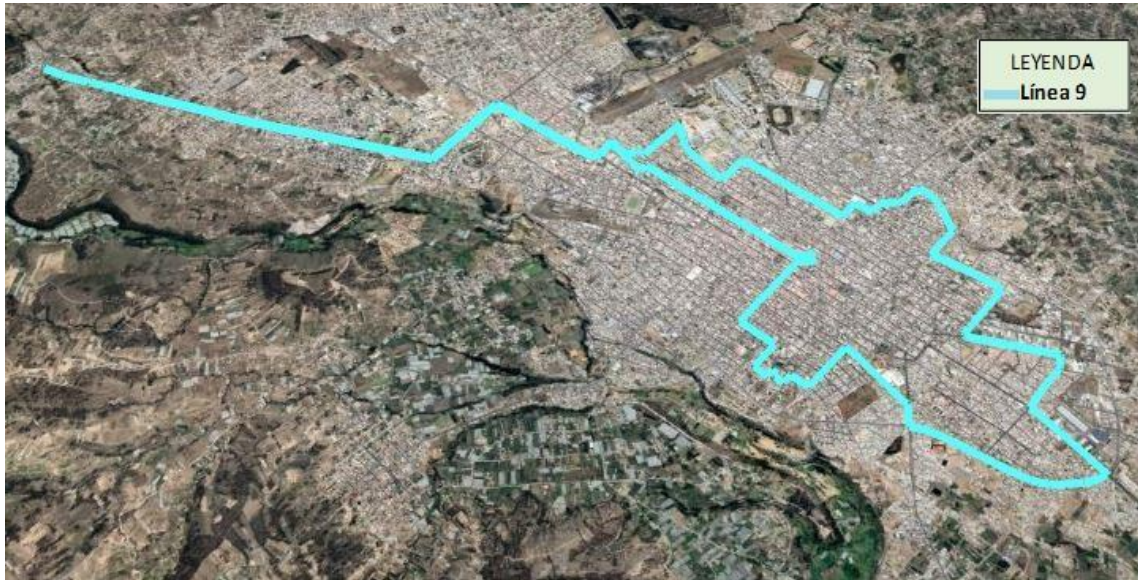


Figura 16-4: Mapa de ruta de la línea 9
Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"
Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Recorrido actual:

Plaza de Lican- Panamericana Sur- Av. Maldonado- Av. 11 de Noviembre- Av. Canónigo Ramos- Av. De la Prensa- Autachi- Veloz- Colon- Barón de Carondelet- J. de Velasco- 12 de Octubre- Alvarado- 12 De octubre- Almagro- 24 de Mayo- Loja- Chile- Av. Juan Félix Proaño- Redondel de San Luis- Av. Circunvalación- Av. Leopoldo Freire- Bolívar Bonilla- Av. Celso Augusto Rodríguez- La Paz- Chimborazo- Loja- Av. Circunvalación- Barrio Perímetro de las industrias- Balcón Andino- Los Andes- Av. Circunvalación- 5 de Junio- Luz Elisa Borja- Colon- Nueva York- Uruguay- Av. Gonzalo Dávalos- Barrio Los Pinos- Escuela Primera Constituyente- Veloz- Colegio Riobamba- Canónigo Ramos- 11 de Noviembre- Av. Pedro Vicente Maldonado- Ingreso a Lican- Estacionamiento Lican.

Línea 9 Cactus - Lican esta ruta tiene una longitud de 26,60 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 15,37 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 103 minutos y los intervalos de lanzamiento es de 12 minutos todo el día. Esta ruta también circula por la calle Olmedo.

Recorrido actual de la Línea 10 Pinos - San Antonio

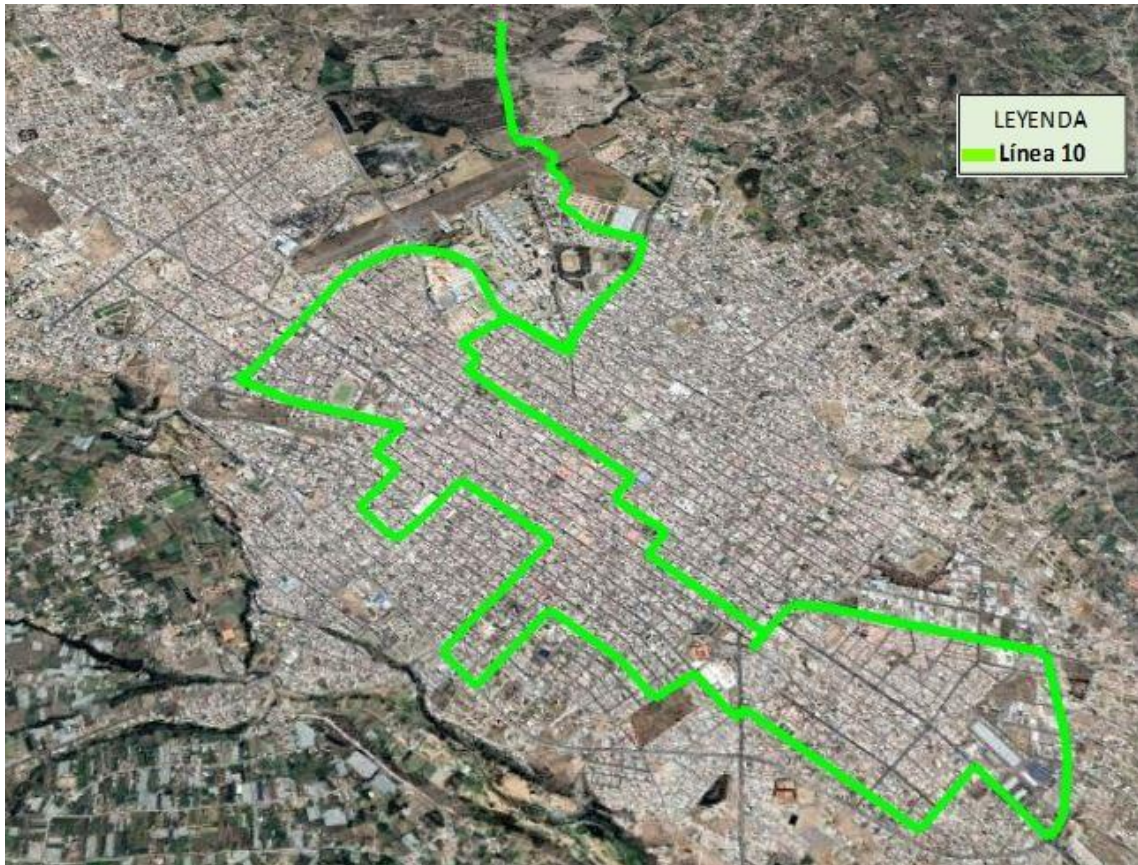


Figura 17-4: Mapa de ruta de la línea 10

Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Recorrido actual:

Langos San Miguel - Cap. Edmundo Chiriboga - Begonias - Av. Antonio José de Sucre - Av. Héroes de Tapi - Brasil - Av. Gonzalo Dávalos - Uruguay - Argentinos - 5 de Junio - Veloz - Alvarado - 10 de Agosto - Eloy Alfaro - Av. Celso Augusto Rodríguez - Av. Edelberto Bonilla Oleas - Av. Leopoldo Freire - Bucarest - Londres - Av. Félix Proaño - Chile - Valenzuela - Boyacá - Velasco - Av. Alfonso Villagómez - Espejo - Gaspar de Villarroel - Carabobo - 11 de Noviembre - Francia - Colombia - Uruguay - Av. Unidad Nacional - Av. La Prensa - Av. Gonzalo Dávalos - Brasil - Av. Héroes de Tapi - Av. Antonio José de Sucre - Redondel de la Unach - Av. Antonio José de Sucre - Begonias - Cap. Edmundo Chiriboga - Langos San Miguel.

Línea 10 Pinos - San Antonio esta ruta tiene una longitud de 24,30 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 14,50 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 101 minutos y los intervalos de lanzamiento es de 12 minutos todo el día.

Recorrido actual de la Línea 11 Terminal Intraprovincial.



Figura 18-4: Mapa de ruta de la línea 11

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Av. Canónigo Ramos- Av. Daniel León Borja- Duchicela- Unidad Nacional- Chile- Espejo Olmedo- Eloy Alfaro- Av. Leopoldo Freire- Honduras- Av. Costa Rica- 9 de Octubre- Leopoldo Freire- Eloy Alfaro- Guayaquil- Velasco- Villarroel- Uruguay- Av. Unidad Nacional- Av. La Prensa- Av. Canónigo Ramos- Terminal Intraparroquial.

Línea 11 Terminal Intraprovincial esta ruta tiene una longitud de 18.45 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 16,47 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 68 minutos y los intervalos de lanzamiento es de 12 minutos todo el día. Esta ruta ha sido modificada con el fin de mejorar la rentabilidad para los operadores de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba. Antes de las modificaciones en la ruta solo se laboraba hasta el mediodía.

Recorrido actual de la Línea 13 Sixto Durán.



Figura 20-4: Mapa de ruta de la línea 13

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Cdla. Sixto Durán - Londres - Av. Juan Félix Proaño - Guayaquil - Velasco - Gaspar de Villarroel - Francia - Av. Unidad Nacional - Av. Carlos Zambrano - Av. Daniel León Borja - Av. La Prensa - Av. Pedro Vicente Maldonado - Av. Monseñor Leónidas Proaño - UPC Av. Lizarzaburu
Retorno: Av. Monseñor Leónidas Proaño - Av. Pedro Vicente Maldonado - Av. La Prensa - Av. Daniel León Borja - Autachi - Reina Pacha- Av. Carlos Zambrano - Av. Unidad Nacional - Olmedo - Loja - 10 de Agosto - Av. Eloy Alfaro - Av. Juan Félix Proaño - Londres - Cdla. Sixto Durán.

LÍNEA 13 SIXTO DURÁN esta ruta tiene una longitud de 22,95 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 13,03 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 105 minutos y los intervalos de lanzamiento en horas pico es de 6 minutos y el resto del día es de 7 minutos. Esta ruta también transita por la Calle Olmedo para cumplir con su recorrido.

Recorrido actual de la Línea 14 Libertad.

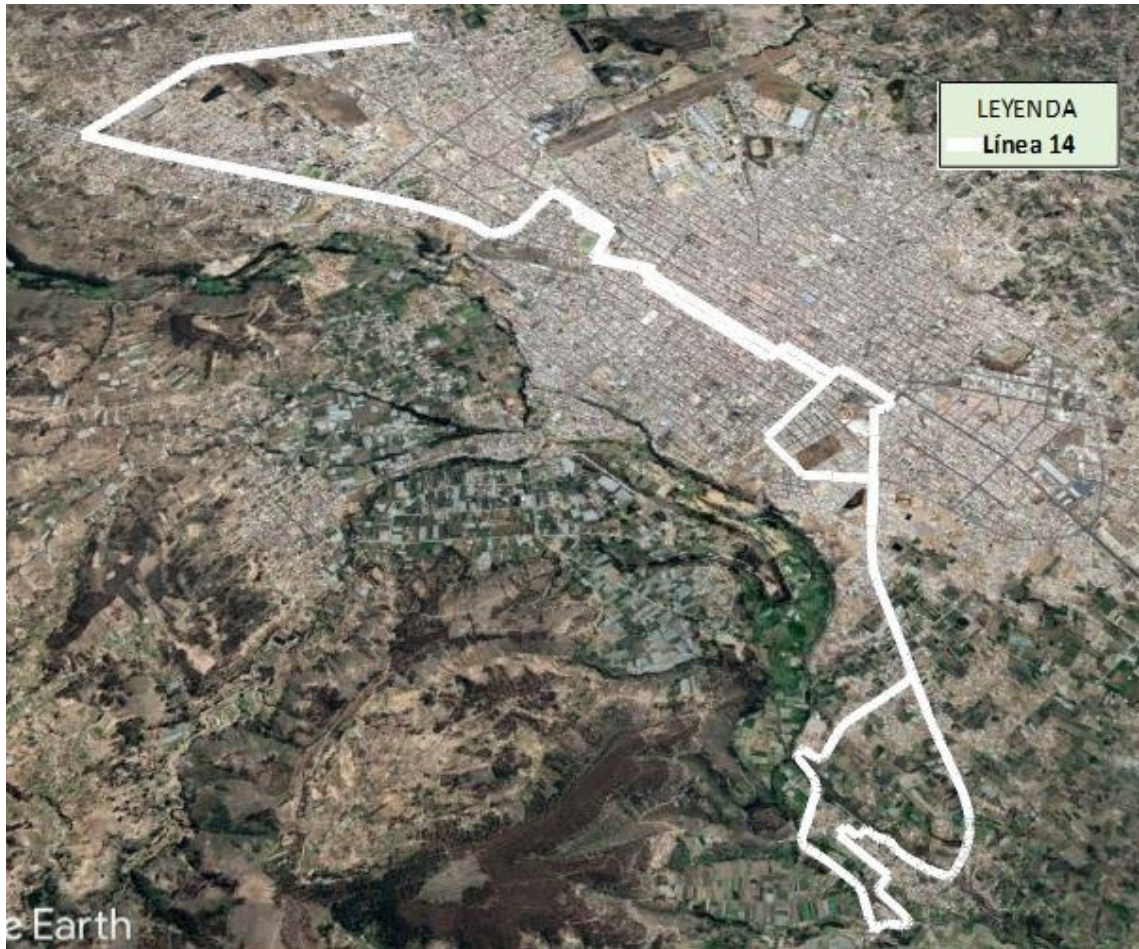


Figura 21-4: Mapa de ruta de la línea 14

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Parque Central de San Luis- Independencia- Panamericana- Av. Félix Proaño- 9 de Octubre- Valenzuela- 24 de Mayo- Loja- Guayaquil- Velasco- Villarroel- Francia- Av. Unidad Nacional- Av. Carlos Zambrano- Av. Daniel León Borja- Av. La Prensa- Av. Maldonado- Av. Monseñor Leónidas Proaño. Retorno: Av. Monseñor Leónidas Proaño- Av. Maldonado- Av. La prensa- Av. Daniel León Borja- Autachi- Reina Pacha- Av. Carlos Zambrano- Av. Unidad Nacional- Olmedo- Loja- 10 de Agosto- Av. Eloy Alfaro- Olmedo- Av. Juan Félix Proaño- Cdma. Primera Constituyente- Panamericana- Barrio La Libertad- Parque Central de San Luis.

Línea 14 Libertad esta ruta tiene una longitud de 29,65 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 14,56 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 122 minutos y

los intervalos de lanzamiento en horas pico es de 6 minutos y el resto del día es de 7 minutos. Esta ruta también transita por la Calle Olmedo para cumplir con su recorrido.

Recorrido actual de la Línea 15 Lican Espoch Unach.

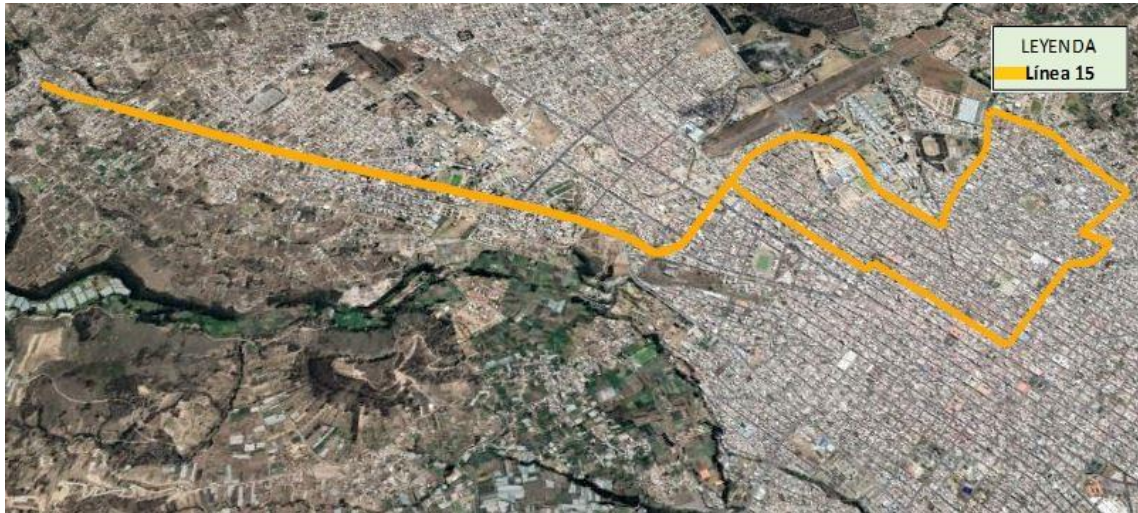


Figura 22-4: Mapa de ruta de la línea 15

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Recorrido actual:

Licán (Iglesia) - Av. Pedro Vicente Maldonado - Av. La Prensa – Av. de los Héroes - Av. Antonio José de Sucre Retorno: Emilio Estrada - Av. Alfonso Chávez - Av. Edelberto Bonilla - Monseñor José Ignacio - 5 de Junio - Orozco - Av. Miguel Ángel León - Veloz – Av. La Prensa – Av. Pedro Vicente Maldonado – Licán (Iglesia).

Línea 15 Lican Espoch - Unach esta ruta tiene una longitud de 19,73 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 13,96 km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 84 minutos y los intervalos de lanzamiento en horas pico es de 6 minutos y el resto del día es de 10 minutos.

Recorrido actual de la LÍNEA 16 CALPI.

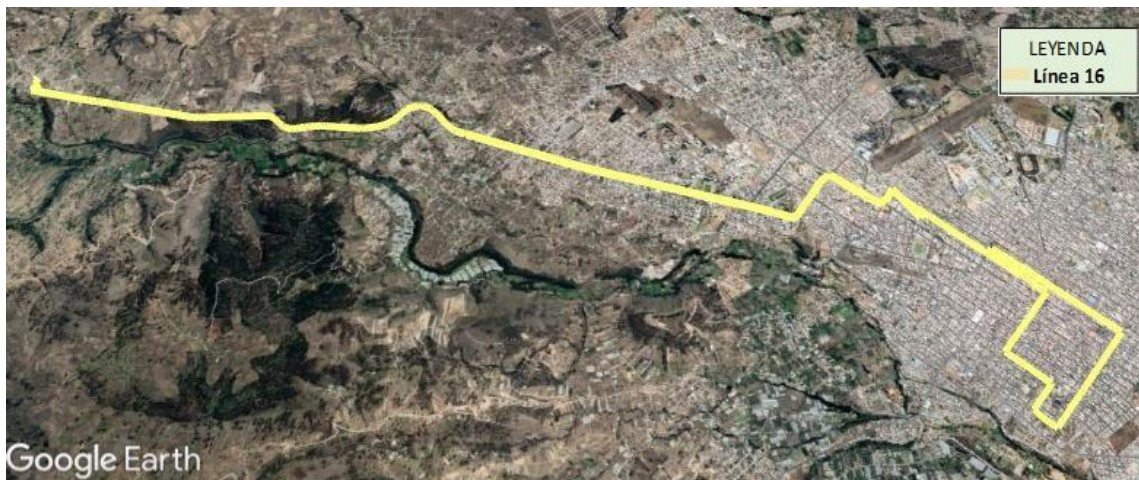


Figura 23-4: Mapa de ruta de la línea 16

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado Por: Bravo Henry, 2023

Recorrido actual:

Calpi - Panamericana sur - Av. Pedro Vicente Maldonado - Av. Saint Ammand Montread - Av. Canónigo Ramos - Av. La Prensa - Manuel Elicio Flor - Autachi - Veloz -España - Barón de Carondelet - Velasco - 2 de Agosto - Almagro - Orozco -Av. Miguel Ángel León -Veloz - Av. La Prensa - Av. Canónigo Ramos - Av. Saint Amman Montread - Av. Pedro Vicente Maldonado - Panamericana Sur – Calpi.

LÍNEA 16 CALPI esta ruta tiene una longitud de 29,80 km, es una ruta cerrada, tiene una velocidad promedio de 19,22 km/h siendo la velocidad de circulación más alta de todas las rutas, esto se puede explicar ya que parte del recorrido de esta ruta esta sobre la panamericano sur por la cual se circula sobre los 50 Km/h, el tiempo que se emplea recorrer la ruta es de 93 minutos y los intervalos con los que se trabaja en esta ruta es de 12 minutos todo el día.

Tabla 5-4: Resumen líneas de transporte público urbano

Línea	Longitud (Km)	Intervalos Pico-Valle	Tiempo en minutos	Velocidad Km/
1.Santa Ana Bellavista	21,13	6 – 8	90	14,09
2.24 de Mayo Bellavista	20,15	6 – 8	86	13,96
3.Santa Anita -Mayorista	21,79	8 – 10	91	14,37
4.Lican – Bellavista	21,40	9 – 12	86	13,85
5.Corona real- Bellavista	30,77	9 – 12	112	16,44
6.Miraflores	22,41	9 – 12	81	16,57
7.Inmaculada – El rosal	31,45	7 – 9	123	15,23
8.Yaruquies – Las Abras	18,44	5 – 7	91	12,15
9.Los Pinos – Lican	26,60	12	103	15,37
10.Los Pinos- San Antonio	24,30	12	101	14,50
11.Línea 11	18,45	12	68	16,47
12.San Gerardo – El Batan	21,94	8 – 12	88	14,91
13.Sixto Duran	22,95	6 – 7	105	13,03
14.Libertad	29,65	6 – 7	122	14,56
15.Lican- Espoch- Unach	19,73	6 – 10	84	13,96
16.Calpi- La paz	29,80	12	93	19,22

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado Por: Bravo Henry, 2023

4.2.1. Paradas del transporte publico

Tabla 6-4: Paradas líneas de transporte público urbano

Numero	NOMBRES De La Línea	Numero De LINEA	DIRECCION
1	Santa Ana Camal	3	Última Parada Barrio Santa Ana
2	Santa Ana Camal	3	Limón cocha
3	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Ana Camal, Inmaculada	1,2,3,7	Panamericana Norte En Bay Paz
4	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista	1,2	Av. Lizarzaburu En Bay Paz
5	Santa Ana Camal	3	Av. Monseñor Leónidas Proaño Y Ricardo Descalzi
6	Santa Ana Camal	3	Ricardo Descalzi Y Remigio Romero Cordero
7	Santa Ana Camal	3	Ricardo Descalzi Y Vicente Solano
8	Santa Ana Camal	3	Ricardo Descalzi Abajo Del Ecu
9	Santa Ana Camal	3	Saint Amand Montrond

10	Santa Ana Camal	3	Saint Amand Montrond
11	Santa Ana Camal	3	Saint Amand Montrond Y Demetrio Aguilera
12	Santa Ana Camal	3	Saint Amand Montrond Antes De La Demetrio Aguilera
13	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo	1,2	Av. Lizarzaburu Y 11 De Noviembre
14	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo	1,2	Av. Lizarzaburu Y 11 De Noviembre
15	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo	1,2	Av. Lizarzaburu Y 15 De Noviembre
16	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo, Sur Lican, Sur Corona, Sur Miraflores, San Gerargo,Unach,Calpi	1,2,4,5,6,12,15, 16	Av. Lizarzaburu
17	San Antonio Camal, Primavera Pucara, Unach	10,11,15	Av. Antonio José De Sucre
18	San Antonio Camal, Primavera Pucara, Una	10,11,15	Av. Antonio José De Sucre
19	San Antonio Camal, Primavera Pucara, Yaruquies	10,11	Av. Antonio José De Sucre
20	San Antonio Camal, Primavera Pucara	8,10,11	Av. Antonio José De Sucre Frente A La Unach
21	Unach	15	Emilio Estrada
22	Yaruquies, San Antonio, Primavera	8,10,11	Av. Antonio José De Sucre Entrada Mall
23	Unach	15	Av. Antonio José De Sucre Frente Al Mall
24	Yaruquies	8	Vicente Ramón Roca Y Alberto Bayceno Moreno
25	Yaruquies	8	Gerónimo Carrión Y Av. 21 De Abril
26	Yaruquies	8	Av. 21 De Abril Y Av. Luis Córdova
27	Yaruquies	8	Av. 21 De Abril Antes Del Terminal Oriental
28	Inmaculada, Pinos Lican, Calpi	7,9,16	Av. Veloz Y Uruguay
29	Inmaculada, Pinos Lican, Calpi	7,9,17	Av. Veloz Y Miguel Ángel León
30	Inmaculada, Pinos Lican, Calpi	7,9,18	Av. Veloz Y Carabobo
31	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo, Sur Lican, Sur Corona, Sur Miraflores, San Gerardo	1,2,4,5,6,12	Carabobo Y Primera Constituyente
32	Inmaculada, Yaruquies, Pinos Lican, Calpi	7,8,9,16	Av. Veloz Y España
33	Santa Ana Bellavista, Santa Ana Camal, Sur Lican, Sur Corona, Sur Miraflores, Unach, Calpi	1,2,4,5,6,15,16	Orozco Y Juan Larrea
34	Santa Ana Bellavista, Santa Ana Camal, Sur Lican, Sur Corona, Sur Miraflores, Unach, Calpi	1,2,4,5,6,15,16	Orozco Y Gabriel García Moreno
35	Santa Ana Bellavista, Santa Ana Camal, Sur Lican, Sur Corona, Sur Miraflores, Unach, Calpi	1,2,4,5,6,15,16	Orozco Y Vicente Roca Fuerte
36	Unach, Calpi	15,16	José Orozco
37	San Gerardo	12	Venezuela Y Cristóbal Colón

38	San Gerardo	12	Venezuela Y Gabriel García Moreno
39	San Gerardo	12	Venezuela Y Carabobo
40	Santa Ana Bellavista, Santa Ana Camal	1,2	Brasil Y Primera Constituyente
41	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Inmaculada El Rosal	4, 5, 6, 7	Av. Edelberto Bonilla Oleas Y Leopoldo Freire
42	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Ana Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Los Pinos San Antonio	1, 2, 3, 7, 10	Av. Edelberto Bonilla Oleas Y Leopoldo Freire
43	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Lican Los Pinos Camal	4, 5, 6, 9	Bolívar Bonilla Y La Habana
44	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	La Habana
45	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	La Habana
46	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Ana Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Los Pinos San Antonio	1, 2, 3, 7, 10	Av. Edelberto Bonilla Oleas
47	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Lican Los Pinos Camal	4, 5, 6, 9	Av. Celso Rodríguez Y Bolívar Bonilla
48	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal	4, 5, 6, 7, 9	Av. Celso Rodríguez
49	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Inmaculada El Rosal, Los Pinos San Antonio	1, 2, 7, 10	Av. Celso Rodríguez
50	Inmaculada El Rosal, Los Pinos San Antonio	7, 10	Veloz
51	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Unach Lican, Calpi La Paz	1, 2, 4, 5, 6, 15, 16	Orozco Y Espejo
52	Inmaculada El Rosal	7	Argentinos
53	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	La Trinidad Y Morona
54	San Gerardo El Batan	12	Patria Libre Y Espectador
55	San Gerardo El Batan	13	Patria Libre Y Opinión
56	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	La Paz Y Pedro Bedon Pineda
57	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	Pedro Bedon Pineda Entre Puruha Y Asunción
58	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	Pedro Bedon Pineda Entre Cuba Y Darquea
59	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,7	La Trinidad Y México
60	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	México Y Puruha
61	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	México Y La Paz

62	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	Loja Y Junín
63	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	Loja Y Febres Cordero
64	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista	1, 2	Loja Y México
65	Lican Pinos Camal, Calpi La Paz	9,16	Barón De Carondelet Y Tarqui
66	Lica Pinos Camal	9	Loja Y 11 De Noviembre
67	Calpi La Paz	16	Diego De Almagro Y Guayaquil
68	Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,13,14	Guayaquil Y Puruha
69	Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,13,14	Guayaquil Y Joaquín Chiriboga
70	Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,13,14	Guayaquil Y Diego De Almagro
71	Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,13,14	Guayaquil Y Juan De Velasco
72	Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	13,14	Juan De Velasco Y Villarroel
73	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y 5 De Junio
74	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y Juan De Velasco
75	Santa Anita Camal Mayorista	3	Villarroel Y Espejo
76	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y Alvarado
77	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y Morona
78	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y Darquea
79	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	1,2,3,4,5,6	Olmedo Y Puruha
80	Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	9,13,14,	Juan Félix Proaño Y Sarajevo
81	Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	9,13,14,	Juan Félix Proaño Y Sarajevo
82	Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	9,13,14	Londres Y Juan Félix Proaño

83	Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	9,13,14	Londres Y Padua
84	Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi	9,13	Bucarest Y Londres
85	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,3,14	Leopoldo Freire Y Bucarest
86	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Luxemburgo
87	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Vía A Licto
88	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Honduras
89	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Estonia
90	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Bielorrusia
91	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Rey Kiavik
92	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Bolívar Bonilla
93	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Washington
94	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Washington
95	Libertad San Miguel De Tapi	14	Leopoldo Freire Y Eloy Alfaro
96	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Calpi La Paz	1,2,16	Primera Constituyente Y Puruha
97	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Calpi La Paz	1,2,16	Primera Constituyente Y Loja
98	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Calpi La Paz	1,2,16	Primera Constituyente Y Almagro
99	Libertad San Miguel De Tapi	14	Eloy Alfaro Y 10 De Agosto
100	Libertad San Miguel De Tapi	14	Vía San Luis
101	Libertad San Miguel De Tapi	14	Parque San Luis
102	Sixto Duran-San Miguel De Tapi, Libertad-San Miguel De Tapi	13,14	Juan Félix Proaño Y Guayaquil
103	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa Y Calpi
104	San Gerardo El Batan	12	Fray Astudillo Y Quis Quis
105	San Gerardo El Batan	12	Fray Astudillo Y Eloy Alfaro
106	San Gerardo El Batan	12	Fray Astudillo Y Colon
107	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa Y Colon
108	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa
109	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa
110	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa
111	San Gerardo El Batan	12	Av. Atahualpa Y Porto Viejo
112	Calpi La Paz	16	Carretera Panamericana
113	Calpi La Paz	16	Carretera Panamericana
114	Calpi La Paz	16	Carretera Panamericana

115	Calpi La Paz	16	Carretera Panamericana
116	Calpi La Paz	16	Rafael Badillo
117	Calpi La Paz	16	Vía Guaranda
118	Calpi La Paz	16	Vía Guaranda
119	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Unach Lican	4,5,9,15	Diagonal A La Iglesia De Lican
120	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Unach Lican	4,5,9,15	Av. Luis Arturo Barahona
121	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Unach Lican, Calpi La Paz	4,5,9,15,16	Av. Pedro Vicente Maldonado
122	24 De Mayo Bellavista, Inmaculada El Rosal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	2,7,13,14	Av. Monseñor Leónidas Proaño
123	25 De Mayo Bellavista, Inmaculada El Rosal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	2,7,13,14	Av. Monseñor Leónidas Proaño
124	26 De Mayo Bellavista, Inmaculada El Rosal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Unach Lican	2,7,13,15	Av. Monseñor Leónidas Proaño
125	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
126	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
127	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
128	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
129	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
130	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
131	Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,11	Av. Canónigo Ramos
132	Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,9,11	Av. Canónigo Ramos
133	Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,9,11	Av. Canónigo Ramos
134	Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,9,11	Av. Canónigo Ramos
135	Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista	7,9,11	Av. Canónigo Ramos
136	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos
137	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos

	Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz		
138	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos
139	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos
140	Santa Ana Bellavista, 24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Lican Los Pinos Camal, Terminal Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos
141	Miraflores Bellavista	6	Esteban Marañón
142	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican, Calpi La Paz	4,5,9,13,14,15,16	Av. Pedro Vicente Maldonado
143	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican, Calpi La Paz	4,5,9,13,14,15,16	Av. Pedro Vicente Maldonado
144	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican, Calpi La Paz	4,5,9,13,14,15,16	Av. Pedro Vicente Maldonado
145	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Lican Los Pinos Camal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican, Calpi La Paz	4,5,9,13,14,15,16	Av. Pedro Vicente Maldonado
146	Unach Lican	15	Av. Pedro Vicente Maldonado
147	Unach Lican	15	Av. Pedro Vicente Maldonado
148	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican	4,5,13,14,15	Av. Pedro Vicente Maldonado
149	Terminal Interparroquial Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican	11,13,14,15	Av. La Prensa
150	Inmaculada El Rosal, Pinos San Antonio, Terminal Interparroquial Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi, Unach Lican	7,10,11,13,14,15	Av. La Prensa

151	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Terminal Interparroquial Mayorista, Unach Lican, Calpi La Paz	1,2,3,7,11,15,16	Av. La Prensa
152	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,3,13,14	Av. Daniel León Borja
153	Santa Anita Camal Mayorista, Mercado Mayorista Pinos Lican, San Gerardo Batan, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,9,12,13,14	Av. Daniel León Borja
154	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,3,13,14	Av. Carlos Zambrano
155	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Inmaculada El Rosal, Pinos San Antonio	4,5,6,7,10	Av. Unidad Nacional
156	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Inmaculada El Rosal, Pinos San Antonio	4,5,6,7,10	Av. Unidad Nacional
157	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	Av. Unidad Nacional
158	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	Av. Unidad Nacional
159	Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista	4,5,6	Av. Unidad Nacional
160	Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Pinos San Antonio, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,4,5,6,10,13,14	Av. Unidad Nacional
161	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,4,5,6,13,14	Av. Unidad Nacional
162	Santa Anita Camal Mayorista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Pinos San Antonio, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,4,5,6,10,13,14	Av. Unidad Nacional
163	24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Pinos San Antonio, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	2,4,5,6,10,13,14	Av. Unidad Nacional
164	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,4,5,6,13,14	José Joaquín De Olmedo
165	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista,	1,2,4,5,6,13,14	José Joaquín De Olmedo

	Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi		
166	,Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, San Gerardo Batan	4,5,6,12	Carabobo
167	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,4,5,6,13,14	José Joaquín De Olmedo
168	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,4,5,6,13,14	José Joaquín De Olmedo
169	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Lican Bellavista, Corona Real Bellavista, Miraflores Bellavista, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	1,2,4,5,6,13,14	José Joaquín De Olmedo
170	Yaruquies Las Abras, Mercado Mayorista Pinos Lican	8,9	Cristóbal Colon
171	Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,7,13,14	Gaspar De Villarroel
172	Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Yaruquies Las Abras, Pinos San Antonio, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,7,8,10,13,14	Gaspar De Villarroel
173	Santa Anita Camal Mayorista, Pinos San Antonio, Sixto Duran San Miguel De Tapi, Libertad San Miguel De Tapi	3,10,13,14	Gaspar De Villarroel
174	Mercado Mayorista Pinos Lican, Pinos San Antonio	9,1	11 De Noviembre
175	Yaruquies Las Abras	8	Boyacá
176	San Gerardo Batan	12	Av.09 De Octubre
177	San Gerardo Batan	12	Av.09 De Octubre
178	San Gerardo Batan	12	Alfonso Burbano
179	San Gerardo Batan	12	Alfonso Burbano
180	Santa Ana Bellavista,24 De Mayo Bellavista, Santa Anita Camal Mayorista, Inmaculada El Rosal, Mercado Mayorista Pinos Lican, Terminal Interparroquial Mayorista, Calpi La Paz	1,2,3,7,9,11,16	Av. Canónigo Ramos

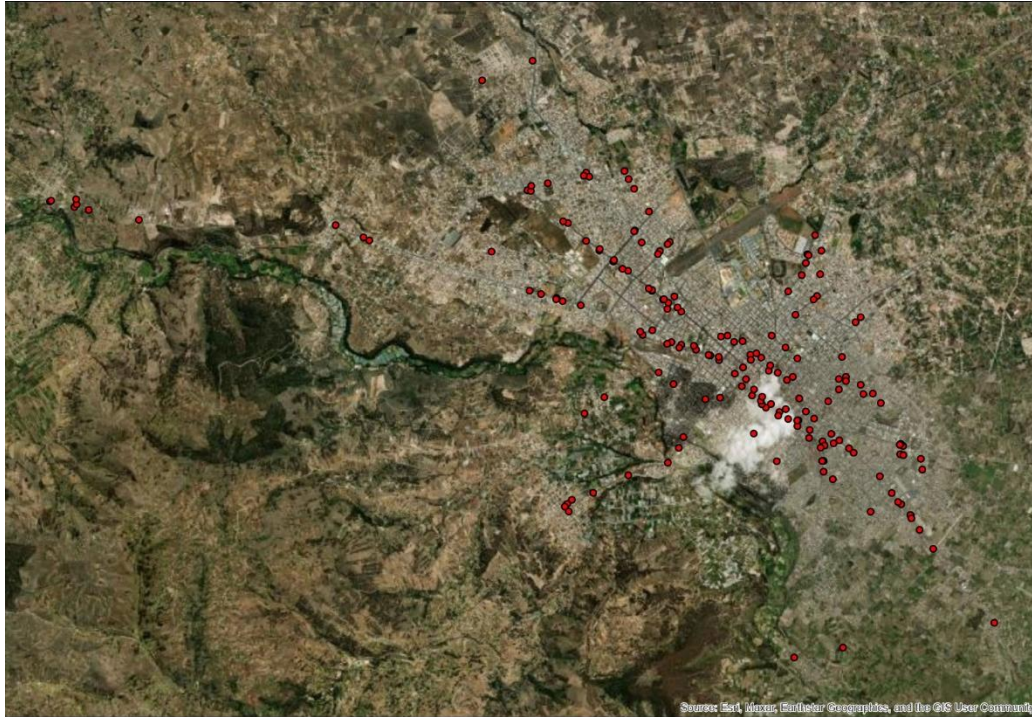


Figura 24-4: Paradas líneas de transporte público urbano

Realizado Por: Bravo Henry, 2023

4.3. Oferta del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

Para el análisis de la oferta de transporte público urbano se inició recolectando información de fuentes como El Plan de Movilidad del Cantón Riobamba, PLAN DEL MEJORAMIENTO DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA, en el cual se obtiene que la ciudad de Riobamba cuenta con el servicio de transporte público urbano que prestan las siguientes operadoras:

Tabla 7-4: Operadoras de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

Numero	Operadora	Modalidad
01	PURUHA	SERVICIO URBANO
02	LIRIBAMBA	SERVICIO URBANO
03	EL SAGRARIO	SERVICIO URBANO
04	BUSTRAP S.A.	SERVICIO URBANO
05	UNITRASEEP S.A.	SERVICIO URBANO
06	ECOTURISA S.A.	SERVICIO URBANO
07	URBESP S.A.	SERVICIO URBANO

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

El servicio de transporte público urbano en la ciudad de Riobamba es brindado por 7 operadoras de transporte. Las cuales mediante contratos de operación tiene la obligación de brindar el servicio

de transporte a los habitantes de la ciudad de Riobamba. Mencionadas operadoras laboran de acuerdo a un cuadro rotativo de trabajo, establecido en 40 días, siendo que al repetir 3 veces estas cuarentenas cada unidad habrá al menos cumplido 2 veces cada ruta y máximo 4 veces y tenido un día de descanso en estos 120 días.

Cada operadora de transporte público tiene registrado las unidades habilitadas para brindar el servicio las cuales se detallan a continuación:

Tabla 8-4: Número de unidades por operadora de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

Numero	Operadora	Numero	Porcentaje
01	PURUHA	56	30%
02	LIRIBAMBA	41	22%
03	EL SAGRARIO	31	17%
04	BUSTRAP S.A.	13	7%
05	UNITRASEEP S.A.	28	15%
06	ECOTURISA S.A.	9	5%
07	URBESP S.A.	6	3%
Total		184	100%

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Un total de 184 unidades de transporte público urbano tiene la ciudad de Riobamba a disposición para satisfacer la necesidad de movilidad en transporte público. Siendo la operadora más representativa la “Cooperativa de Transportes Puruhá” que cuenta con más de 50 años de trayectoria y una de las pioneras del transporte público urbano de la ciudad con 56 unidades de transporte que representa el 30% del total de flota vehicular habilitada para brindar el servicio.

El transporte público urbano en la ciudad está organizado, regulado y controlado por La Dirección de gestión de movilidad, tránsito y transporte terrestre del GAD Municipal de Riobamba. El servicio urbano está distribuido en 16 líneas las cuales son cubiertas por las operadoras distribuidas por un cuadro rotativo de trabajo como se muestra a continuación:

Tabla 9-4: Flota vehicular autorizada por línea según el permiso de operación

Línea	Permiso de operación	Flota activa
1.Santa Ana Bellavista	13	13
2.24 de Mayo Bellavista	13	13
3.Santa Anita -Mayorista	11	11
4.Lican – Bellavista	9	9
5.Corona real- Bellavista	11	11
6.Miraflores	9	9
7.Inmaculada – El rosal	14	14
8.Yaruquies – Las Abras	8	8
9.Los Pinos – Lican	9	9
10.Los Pinos- San Antonio	8	8
11.Línea 11	8	8
12.San Gerardo – El Batan	9	9
13.Sixto Duran	17	17
14.Libertad	18	18
15.Lican- Espoch- Unach	10	10
16.Calpi- La paz	10	10
	177	177

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

La distribución de la flota vehicular según el contrato de operación permite que 7 unidades queden libres o de descaso para poder atender mantenimientos preventivos o correctivos.

4.3.1. Características que presenta la flota vehicular

El Plan de Movilidad del Cantón Riobamba menciona que el parque automotor del servicio de transporte público está conformado de diferentes marcas entre ellas: Hino con 73% siendo la más representativa, seguida de Mercedes Benz con el 14%, el 11% es para la marca norteamericana Chevrolet, tan solo el 1% corresponde a Volkswagen y el otro 1% corresponde a otras marcas.

Otra característica a considerar es la vida útil de los vehículos que para el transporte público urbano esta normado mediante la resolución N°111-DIR-2014. Determina que los vehículos que prestan el servicio de transporte público urbano tienen una vida útil de 20 años.

Por otra parte, en relación a los datos de la Dirección de Gestión de movilidad, tránsito y transporte terrestre de la edad media de la flota del transporte público urbano es de 8 años a continuación se detalla el año de fabricación por operadora:

Tabla 10-4: Promedio del año de fabricación de la flota vehicular según cada operadora

Operadora	Año promedio
PURUHÁ	2008
LIRIBAMBA	2010
EL SAGRARIO	2013
BUSTRAP S.A.	2009
UNITRASEEP S.A.	2016
ECOTURISA S.A.	2015
URBESP S.A.	2004

Fuente: El Plan de Movilidad del Cantón Riobamba

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Se obtuvo como resultado que las unidades de Transporte Selectivo y Ejecutivo El Prado S.A. cuenta con la flota vehicular más nueva, mientras que la flota vehicular de Transporte Urbano Especial Urbesp Cía. es la más antigua. Considerar también que el 28% de flota vehicular es de pertenencia de la operadora UNITRASEEP S.A. y que tan solo el 3% del total de unidades de transporte público urbano es de pertenencia de la operadora URBESP S.A.

4.3.2. Capacidad de asientos que oferta el sistema de transporte público urbano de Riobamba

Tabla 11-4: Capacidad ofertada el sistema de transporte público urbano de Riobamba

Numero	Operadora	Numero	Oferta bus tipo	Promedio de ciclos diarios	Oferta por operadora
01	PURUHA	56	80	7	31360
02	LIRIBAMBA	41	80	7	22960
03	EL SAGRARIO	31	80	7	17360
04	BUSTRAP S.A.	13	80	7	7280
05	UNITRASEEP S.A.	28	80	7	15680
06	ECOTURISA S.A.	9	80	7	5040
07	URBESP S.A.	6	80	7	3360
Total		184			103040

Fuente: Contrato de operación "Cooperativa El Sagrario"

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Para calcular la capacidad operativa se consideraron las unidades que laboran de acuerdo con el permiso de operación dándonos como resultado 184 unidades.

4.4. Demanda del servicio de transporte público urbano

La demanda de transporte depende del ingreso de los usuarios del servicio, la demanda de transporte varía mucho ya que la gente viaja para satisfacer las necesidades que son muy diversas sea por trabajo, educación, salud, compras, etc.

Para definir la demanda se tomó la información de los conteos de ascenso y descenso de pasajeros, se dividió los recorridos en 37 segmentos considerando las paradas más representativas. Después se realizaron los conteos con un equipo de 16 personas.

4.4.1. Ascenso y descenso

El objetivo de aplicar estas fichas es obtener los datos de las personas que suben y bajan de las unidades transporte público urbano.

4.4.2. Volumen de pasajeros

Es el número de personas que ocupan el transporte público urbano tanto en un día típico un día entre semana en el cual se realizan las actividades cotidianas y se consideró también un día atípico, un día de fin de semana. Se tienen los siguientes datos:

Tabla 12-4: Número de pasajeros diarios por unidad y por línea

LÍNEA	N° DE UNIDADES	DÍA TÍPICO		DÍA ATÍPICO	
		TOTAL PASAJEROS DIARIO POR LÍNEA	PASAJEROS POR BUS	TOTAL PASAJEROS DIARIO POR LÍNEA	PASAJEROS POR BUS
1.Santa Ana Bellavista	13	9568	736	7030	541
2.24 de Mayo Bellavista	13	9152	704	6718	517
3.Santa Anita - Mayorista	11	4389	399	3713	338
4.Lican – Bellavista	9	6336	704	4367	485
5.Corona real- Bellavista	11	6512	592	5643	513
6.Miraflores	9	5688	632	4212	468
7.Inmaculada – El rosal	14	6888	492	6605	472

8.Yaruquies – Las Abras	8	4032	504	4086	511
9.Los Pinos – Lican	9	4410	490	3834	426
10.Los Pinos- San Antonio	8	3120	390	2556	320
11.Línea 11	8	2816	352	402	50
12.San Gerardo – El Batan	9	4032	448	2876	320
13.Sixto Duran	17	11696	688	7701	453
14.Libertad	18	11088	616	8451	470
15.Lican- EsPOCH- Unach	10	5280	528	3060	306
16.Calpi- La paz	10	4550	455	3630	363
	Total	99557	Total	74882	

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Como resultado tenemos que el sistema de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba es utilizado por 99557 personas cada día, en cualquiera de sus 16 líneas de transporte público. También se puede mencionar que las líneas que transitan por la calle José Joaquín de Olmedo son las que tiene un número más alto de pasajeros. Las rutas con más número de vueltas como son la línea 13 y 14 tiene un volumen más alto de pasajeros alto por línea. Tenemos también que la ruta menos rentable es la de la línea número 11 que se relaciona a que es una ruta recientemente reestructura y que los usuarios del transporte público no conocen el nuevo recorrido.

4.4.3. Número de pasajeros diario promedio por unidad

Para obtener el número de pasajero promedio por unidad, primero tenemos que calcular el número promedio transportado por cada uno de las 16 rutas de transporte público del cantón Riobamba, teniendo como resultado 71 pasajeros por cada viaje realizado al día como promedio de utilización del transporte público.

Tabla 13-4: Pasajero diario promedio por unidad

LÍNEA	N° DE UNIDADES	N° PASAJEROS DIARIOS POR BUS	N° PASAJEROS DIARIOS POR línea	N° Ciclos	PASAJEROS DIAS	PASAJEROS DIARIO PROMEDIO POR LÍNEA
1.Santa Ana Bellavista	13	92	736	8	9568	546
2.24 de Mayo Bellavista	13	88	704	8	9152	
3.Santa Anita -Mayorista	11	57	399	7	4389	
4.Lican – Bellavista	9	88	704	8	6336	
5.Corona real- Bellavista	11	74	592	8	6512	
6.Miraflores	9	79	632	8	5688	
7.Inmaculada – El rosal	14	82	492	6	6888	
8.Yaruquies – Las Abras	8	63	504	8	4032	
9.Los Pinos – Lican	9	70	490	7	4410	
10.Los Pinos- San Antonio	8	65	390	6	3120	
11.Línea 11	8	44	352	8	2816	
12.San Gerardo – El Batan	9	64	448	7	4032	
13.Sixto Duran	17	86	688	8	11696	
14.Libertad	18	88	616	7	11088	
15.Lican- Espoch- Unach	10	66	528	8	5280	
16.Calpi- La paz	10	65	455	7	4550	
	177			117	99557	

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

4.4.4. Índice de pasajeros por kilómetro en el sistema de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

Tabla 14-4: Índice de pasajero por kilómetro

LÍNEA	N° DE unidades	Longitud km	N° de Vueltas	distancia Recorrida	Pasajeros diarios por unidad	Índice de pasajeros por kilómetro
1.Santa Ana Bellavista	13,00	21,13	8	169,04	736	4
2.24 de Mayo Bellavista	13,00	20,15	8	161,20	704	4
3.Santa Anita - Mayorista	11,00	21,79	7	152,53	399	3
4.Lican – Bellavista	9,00	21,40	8	171,20	704	4
5.Corona real- Bellavista	11,00	30,77	8	246,16	592	2
6.Miraflores	9,00	22,41	8	179,28	632	4
7.Inmaculada – El rosal	14,00	31,45	6	188,70	492	3
8.Yaruquies – Las Abras	8,00	18,44	8	147,52	504	3
9.Los Pinos – Lican	9,00	26,60	7	186,20	490	3
10.Los Pinos- San Antonio	8,00	24,30	6	145,80	390	3
11.Línea 11	8,00	18,45	8	147,60	352	1
12.San Gerardo – El Batan	9,00	21,94	7	153,58	448	3
13.Sixto Duran	17,00	22,95	8	183,60	688	4
14.Libertad	18,00	29,65	7	207,55	616	3
15.Lican- Espoch- Unach	10,00	19,73	8	157,84	528	3
16.Calpi- La paz	10,00	29,80	7	208,60	455	2

Fuente: Contrato de operación “Cooperativa El Sagrario”
Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

El índice de pasajero por kilómetro recorrido demuestra que las líneas con más pasajeros por Kilómetro recorrido es la línea 8 considerar que es la línea con menor longitud pero también es la que tiene la peor velocidad promedio de todo el sistema de transporte público urbano de Riobamba. Entre las rutas con mejor promedio de pasajeros por kilómetro recorrido tenemos a la

línea 1, 2, 4, 6 y 13 siendo estas líneas consideradas como líneas de alta demanda. Por otra parte las líneas 5 y 7 siendo las de longitud mayor tienen un promedio de pasajero por kilómetro recorrido regular. Y por último tenemos que la línea 11 es la que tiene el peor índice de pasajero por kilómetro recorrido.

4.4.5. *Hora de viaje*

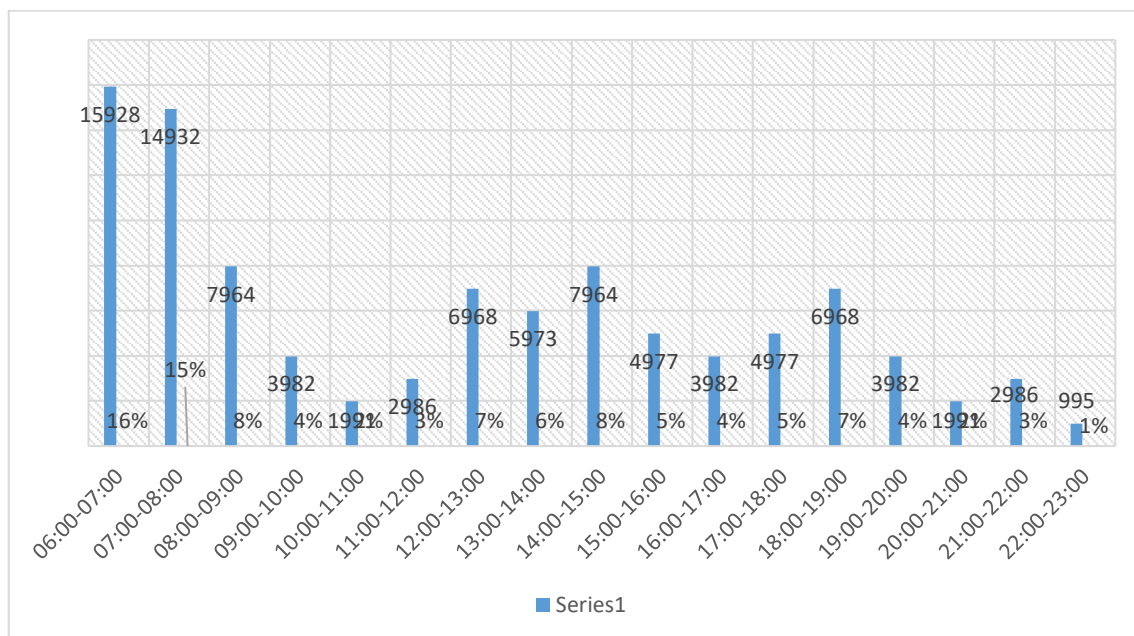


Gráfico 6-4: Hora de viaje

Realizado por: Bravo, Henry, 2023.

Con los datos de ascenso y descenso de pasajeros se determina que las horas de máxima demanda del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba en la mañana las horas de mayor afluencia es desde las 06:00-07:00 con un 16% del total de pasajeros que utilizan el transporte público a diario, seguido por el 15% que esta definida desde las 07:00- 08:00. Estos horarios están relacionados con el horario de ingreso a clases de las unidades educativas de la ciudad y también con el horario de ingreso a las labores. Al medio día el intervalo desde las 14:00 a 15:00 es la hora como mayor número de pasajeros con un 8% del total de pasajeros que utilizan el servicio de transporte público urbano esta demanda de transporte público se puede relacionar con la hora de salida de los estudiantes de escuelas y colegios. Mientras que en horas de la noche la hora de más demanda de transporte público es de 18:00 a 19:00 relacionado con la hora que se termina la jornada laboral.

4.5. Comprobación de las interrogantes de estudio

Se comprueba relación existente entre las variables, El servicio de transporte público urbano del cantón Riobamba (variable dependiente). Necesita de un rediseño de las rutas (variable independiente) para mejorar la calidad del servicio y que los usuarios del transporte público urbano cuenten con un servicio de calidad.

De tal forma se comprueba que la propuesta para el rediseño de rutas del transporte público urbano del cantón Riobamba enfocado en las características de un sistema BUS RAPID TRANSIT BRT, período 2022. Tendrá un impacto positivo en la movilidad de la Ciudad.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

Después de ser analizada la información recopilada mediante los instrumentos y técnicas de investigación y de haber comprobado la relación entre la variable dependiente e independiente. A continuación, se presenta a detalle el REDISEÑO DE RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA ENFOCADO EN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA BUS RAPID TRANSIT BRT, PERÍODO 2022.

5.1. Casos exitosos de implementación de carriles exclusivos y utilización convoy

En Curitiba en el año de 1974 por primera vez se implementa su primer carril de uso segregado o exclusivo para el transporte público, dando inicio a sí a una red que se consolidaría en el futuro y convirtiéndose en un referente a nivel mundial. Uno de los aportes más significativo de San Pablo al transporte público masivo en buses es el sistema Comonor (Convoyes de Buses Ordenados) invento efectuado por el ingeniero Pedro Szasz, siendo la primera vez en ser implementado sobre la Avenida *Nove de Julho*, en el año 1979. Este sistema permitía formar a los buses en grupos ordenados, que eran distribuidos de dos en dos para las líneas A, B y C respectivamente. Para el ingreso a la vía exclusiva existía un control semafórico para garantizar la composición del convoy. Los buses simulaban el funcionamiento como coches de un tren fluyendo por el carril exclusivo, los pasajeros esperaban en cada paradero o estación para poder acceder al servicio, cargando así en simultáneo todas las unidades de transporte del conjunto. Se estimó que el sistema Comonor tenía una capacidad de 27000 pasajeros hora por sentido siendo una es equivalente a la de 450 buses convencionales. Posteriormente se planteó la variante a Comonor en la cual los buses contarían con puertas en ambos costados, pudiendo operar en la vía segregada estimado una capacidad de 50000 pasajeros por hora y sentido, operando a una velocidad media de 30 km/h. Siendo así tendría las características de un sistema de transporte tipo metro en lo que tiene que ver a la oferta, pero a una fracción de la inversión y con la posibilidad de integrarse más fácilmente al sistema de transponte público (Chaparro, 2002).

5.2. Análisis técnico

5.2.1. Zonificación del área de estudio

Se necesitó que el área de estudio se encuentre zonificada con el fin de identificar de donde nacen los viajes y así poder definir líneas de deseo del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba. Para zonificar se puede considerar diferentes métodos de zonificación como:

- División política de una ciudad (Parroquias, barrios, ciudadelas).
- Vías principales, avenidas, circunvalación.
- Mapeo con criterios técnicos

En este caso se tomó la división política de Riobamba, las parroquias son zonas para el estudio y se definieron de la siguiente manera:

- Zona 1: Velasco
- Zona 2: Maldonado
- Zona 3: Lizarzaburu
- Zona 4: Veloz
- Zona 5: Yaruquíes
- Zona 6: Externa

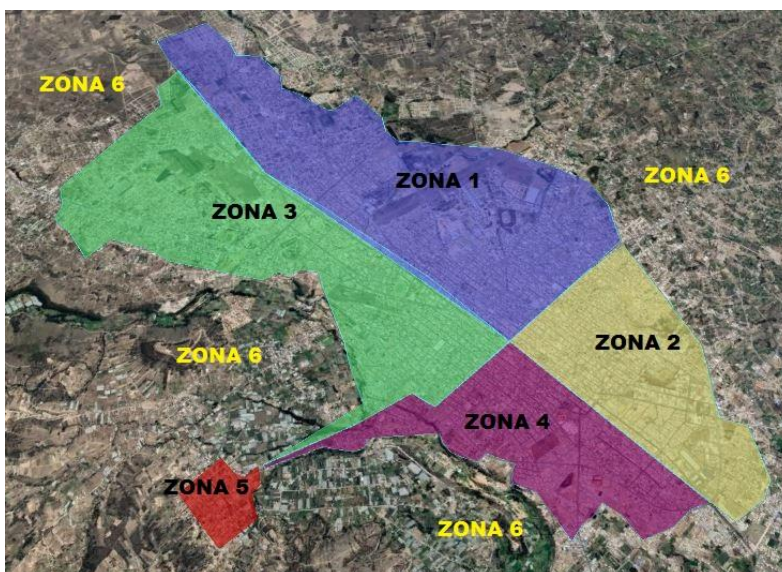


Figura 25-4: Mapa zonificación

Fuente: PDOT Riobamba

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

5.3. Rediseño de las rutas de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba

5.4. Metodología a utilizar para implementar la propuesta

La metodología empleada en el estudio hace referencia la metodología general propuesta por Cal y Mayor en el estudio “Integral para el corredor de Transporte Público” de la ciudad Juárez (Mayor, 2015), donde de acuerdo con los términos de referencia. En el trabajo investigativo también se tomó en consideración lineamientos y métodos de Molineros:

- Recopilación de información
- Informe de inicio (estructura de modelo de transporte)
- Estudio de la oferta (verificación de rutas y la oferta)
- Trabajo de campo (levantamiento de información fichas ascenso y descenso)
- Estudio de demanda
- Análisis demanda y oferta (Evaluación de trayectos, diseño de ruta)
- Diseño funcional (factibilidad del trazado)
- Diseño operacional
- Proyecto ejecutivo
- Plan de implementación

5.4.1. Diseño del eje troncal

Para el diseño del eje troncal se consideró la metodología mencionada anteriormente basándose en la información de las fichas de ascensos y descenso, además de la información obtenida de las fuentes bibliográficas como el plan de movilidad. El análisis de las rutas también ayuda a determinar que la Ciudad de Riobamba realiza sus actividades en el entorno del centro histórico siendo así que más del 50% de las rutas de transporte público convergen en la calle Olmedo.

5.4.2. Diseño del sistema de rutas

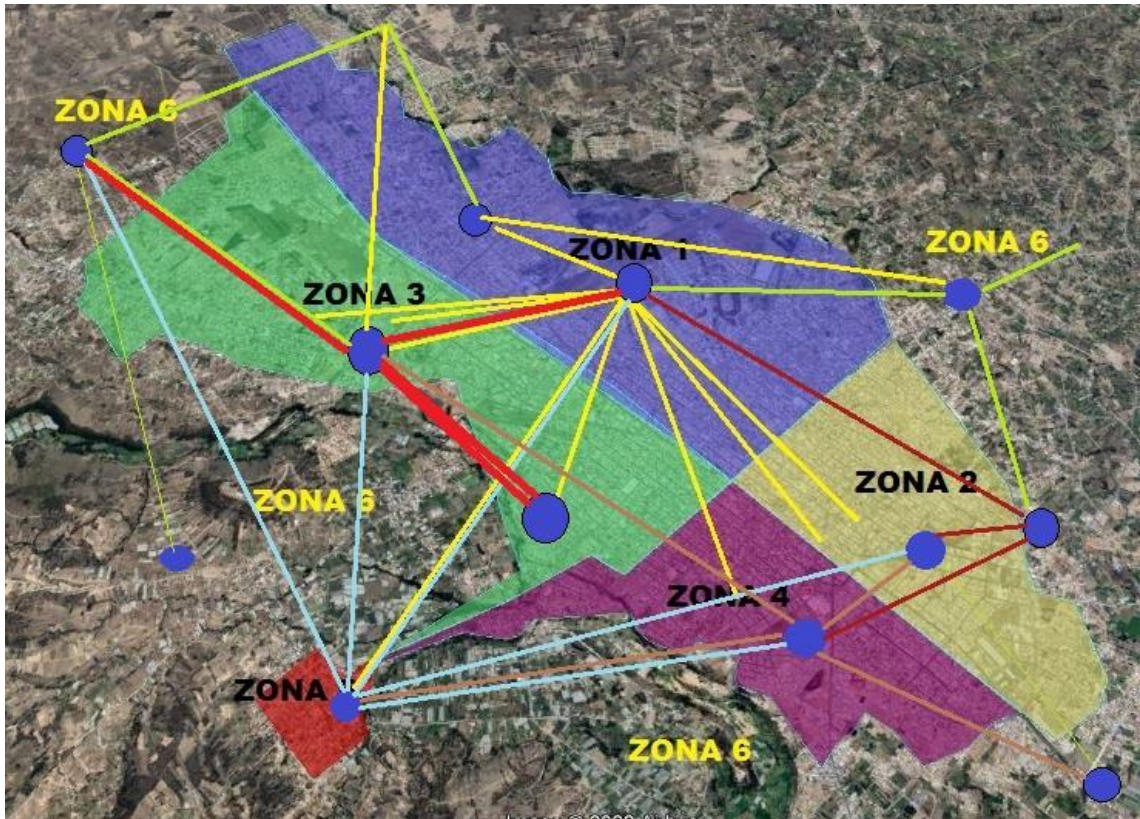


Figura 1-5: Líneas de deseo de la ciudad

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Las líneas de deseo de viajes permiten identificar que el trayecto de máxima demanda se encuentra en la parroquia Lizarzaburu, en el trayecto de la Av. Pedro Vicente Maldonado, seguido por la conexión que existe en la parroquia Velasco con su Av. Lizarzaburu existen otras conexiones que unen a las demás parroquias como se observa en la figura 1-5. Después del análisis se propone el trazado con el fin de comprobar su factibilidad.

5.4.3. *Factibilidad del trazado*

El trazado está diseñado en función a las líneas de deseo y sus centros atractores de viajes considerando las posibles variaciones en la topología vía y los proyectos futuros planteados en el plan de movilidad de la ciudad. Para desarrollar la red de rutas del sistema de transporte público de Riobamba se consideran las siguientes características:

5.4.4. *Diseño eje troncal*

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba eje troncal



Figura 2-5: Mapa eje troncal

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

El diseño del eje troncal como parte del rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba. Para el diseño del eje troncal para el transporte público urbano se tomó el recorrido como base el recorrido de las líneas 4 y 11. Este corredor central sigue el recorrido que acentuación se detalla:

- Sector la campana
- Av. Canónigo Ramos
- Av. Daniel León Borja
- Duchicela
- Reina Pacha
- Av. Carlos Zambrano
- Av. Unidad Nacional
- Olmedo
- Av. Eloy Alfaro
- Av. Leopoldo Freire
- Av. Edelberto Bonilla
- Av. Celso Rodríguez
- José de Orozco
- Los Arrayanes

- Autachi
- Av. Daniel León Borja
- Av. Canónigo Ramos
- Sector la campana

Se consideró el recorrido como eje troncal porque recorre en su mayoría una ruta tradicional por la calle Olmedo y donde se ha visto concentrado la circulación de más del 50% de las rutas. En el tramo comprendido desde la Calle Francia hasta la Av. Eloy Alfaro se define como carril exclusivo para la circulación del transporte público con el fin de mejorar la velocidad de operación. Al considerar un carril exclusivo en la Calle Olmedo únicamente queda un carril para la circulación de los vehículos particulares. La medida debe ser evaluada una vez se la ponga en marcha, para poder definir vías alternas de ser necesario.

Por otro lado, al combinar la línea 11 y transformarla en el eje central. Se toma la línea con peor índice de pasajero por kilómetro recorrido dándole un recorrido con alta demanda para poder optimizar la flota vehicular subutilizada y mejorando la rentabilidad para los operadores de transporte.

5.4.5. Evaluación de trayecto

Se propuso que el eje troncal se establezca por estas calles por la cercanía que presentan a zonas de máxima demanda siendo la Av. Pedro Vicente Maldonado, Av. Monseñor Leónidas Proaño, y Celso Augusto Rodríguez trayectos donde de generan una cantidad de viajes que superan los 10525 según datos de las fichas de observación. En el centro las calles que concentran mayor cantidad de viajes son las Calles José Joaquín de Olmedo y José de Orozco con un promedio 5844 a 7251 viajes.

Lugares que más viajes atraen según datos del PLAN INTEGRAL DE MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO PARA EL GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA

- Centro de la ciudad con el 22%
- Terminal terrestre de la ciudad de Riobamba con el 19%
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y Universidad Nacional de Chimborazo con 16 %
- Mercado mayorista de Riobamba 17%

- Centro comercial la Condamine 5 %
- Otros lugares que traen viajes 21 %

5.4.6. *Diseño operacional*

El desempeño y eficiencia de la red de transporte público urbano y el servicio que presta a los usuarios se puede analizar con las 7 variables que nos permitan justificar la selección de nuestro trayecto del eje troncal:

5.4.6.1. *Cobertura*

Es el área que cubre el servicio de transporte público urbano considerando que el tiempo o distancia recorrida caminada para acceder al servicio sea un trayecto aceptable de caminar. (Molinero & Arellano, 2005)

La cobertura del eje troncal en su cuenca más cercana es de 400 metros mientras que en la secundaria es de un rango de 800 metros de donde se tiene que el eje troncal presenta un 88% dado que la ecuación para calcular es igual al total de puntos a tractores sobre puntos cercanos a la cuenca de la línea estudiada.

5.4.6.2. *Sinuosidad*

La sinuosidad es la relación existente entre la distancia recorrida por la unidad de transporte y la distancia área mediada en línea recta entre los puntos. Lo que se desea es que la relación tienda a 1, pero por las condiciones naturales del terreno, topología, obstáculos, direccionalidad de las vías en la mayor parte de casos esta relación no llega a ser uno.

Tabla 1-5: Sinuosidad del Eje Troncal.

Rutas	Distancia de trazado	Trecho optimo
Ida	7,73	7.29
Retorno	8,47	7.29

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La sinuosidad del eje troncal es de 0,94 en el trayecto de ida y en el de retorno es de 0,86

5.4.6.3. Conectividad

Tabla 2-5: Conectividad del eje troncal.

Cobertura	88
Sinuosidad	0,94
Total conexión	88,94

Realizado por: Bravo Henry, 2022

El eje troncal tendrá un 88,94% de conexión con los diferentes puntos atractores de viajes.

5.4.6.4. Dimensionamiento

Intervalo

$$i = \frac{60 * \text{factor de ocupacion} * \text{Capacidad vehicular}}{\text{volumen de demanda}}$$

Tabla 3-5: Variables para determinar el intervalo

Conversión	60	10 minutos
Factor De Ocupación	0.67	
Capacidad Vehicular	80	
Volumen De Demanda	358	

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

El resultado del intervalo es de 9 minutos, pero de acuerdo a Molineros el número debe ser divisible para 60 por lo que se toma 10 minutos de intervalo es decir el lanzamiento será cada 10 minutos.

5.4.6.5. Frecuencia de servicio

$$f = \frac{60}{\text{intervalo}}$$

Tabla 4-5: Variables para determinar la frecuencia.

Factor conversión minutos a horas	60	6 minutos
Intervalo	10	

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

5.4.6.6. *Capacidad de línea máxima*

$$C_{max} = \frac{60 * \text{Capacidad vehicular}}{\text{intervalo}(\text{min})}$$

Tabla 5-5: Variables para determinar la capacidad de la línea máxima.

Capacidad del Vehículo	80	480	pasajeros/ hora
Factor conversión	60		
Intervalo	10		

Realizado por: Bravo Henry, 2022

5.4.6.7. *Tiempo de ciclo de vuelta*

$$\text{tiempo de ciclo} = 2(\text{tiempo ruta} + \text{tiempo en terminal})$$

Tabla 6-5: Variables para determinar el tiempo de ciclo.

	2	98	minutos
Tiempo de recorrido	35		
Tiempo en Terminal	10		

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

5.4.6.8. *Capacidad del corredor*

$$= \text{factor de carga} * \text{frecuencia de servicio} * \text{numero de bahias de parada}$$

Tabla 7-5: Variables para determinar la capacidad eje troncal

Capacidad vehículo	80	12903	Pasajeros por hora dirección
Factor carga	0.84		
Frecuencia	6		
Número de paradas	32		

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

En promedio los usuarios que utilizarían el eje troncal del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba serian 12903.

5.4.6.9. *Factor de ocupación*

$$\text{factor de ocupación} = \frac{\text{promedio de uso}}{\text{capacidad del vehiculo}}$$

Tabla 8-5: Variables para determinar el factor de carga

Capacidad máxima vehículo	80	84%
Promedio uso	67	

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Factor de renovación

$$\text{factor de renovación} = \frac{\text{promedio de pasajeros en vehiculos}}{\text{numero de abordaje o paradas}}$$

Tabla 9-5: Variables para determinar el factor de renovación

Promedio de pasajeros en vehículo	42	32%
Numero abordajes	128	

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

5.4.7. Líneas alimentadoras

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 1



Figura 3-5: Mapa línea 1

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

El rediseño de la línea uno permite brindar el servicio de transporte público urbano brinde el servicio a zonas que no eran atendidas el nuevo recorrido de la ruta empieza y termina en el Barrio el Rosal y esta línea servirá como alimentadora. El recorrido tiene las siguientes calles:

- Canchas Barrio el Rosal
- Los tulipanes
- Panamericana Sur
- Cóndor mirador
- Pastaza
- Azuay
- Zamora Chinchipe
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Av. Lizarzaburu
- Av. De la prensa
- Av. Gonzalo Dávalos
- Av. 11 de Noviembre
- Jorge Carrera

- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Rio Bulubulu
- Rio Coca
- Rio Marañón
- Rio Upano
- Calle S/N
- Paseo Balboa
- La Floresta
- Begonia
- Los Iris
- Barrio El Rosal

Tabla 10-5: Resumen propuesta línea 1

Kilómetros recorridos	14,4 Km
Tiempo de recorrido	104Minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	1040
Número de unidades por ruta	13

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 2

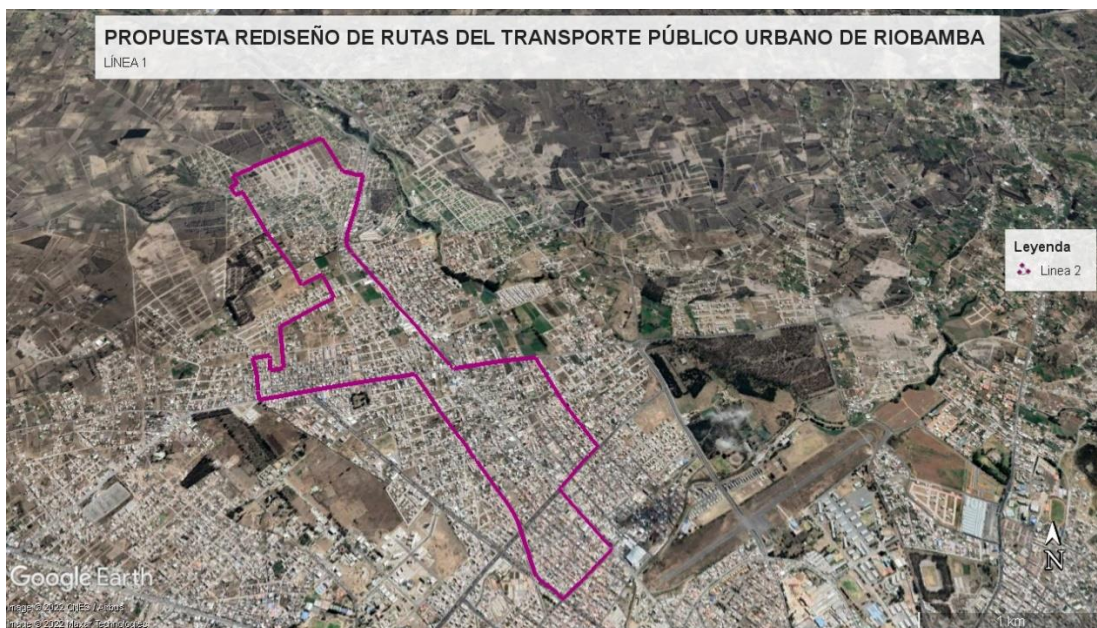


Figura 4-5: Mapa línea 2

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea dos ha sido modificada con el fin de brindar el servicio para la parte norte de la ciudad donde existen nuevos asentamientos poblacionales. En esta zona existe un gran número de pasajeros según el levantamiento de información, esta línea de igual manera alimentará al eje central. El recorrido que tiene ahora la línea dos es el siguiente:

- Barrio 24 de mayo
- Arrawascos
- Bolívar
- Imbabura
- Pastaza
- Cenepa
- Parada Santa Anita
- Urbanización San Pedro de Riobamba
- Panamericana
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Ricardo Descalzi
- Av. 11 de Noviembre
- Saint Amand Montrod
- Av. Canónigo Ramos
- Av. Sergio Quirola
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Arrawascos
- Barrio 24 de mayo

Tabla 11-5: Resumen propuesta línea 2

Kilómetros recorridos	11,5 Km
Tiempo de recorrido	87 Minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	1040
Número de unidades por ruta	13

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 3

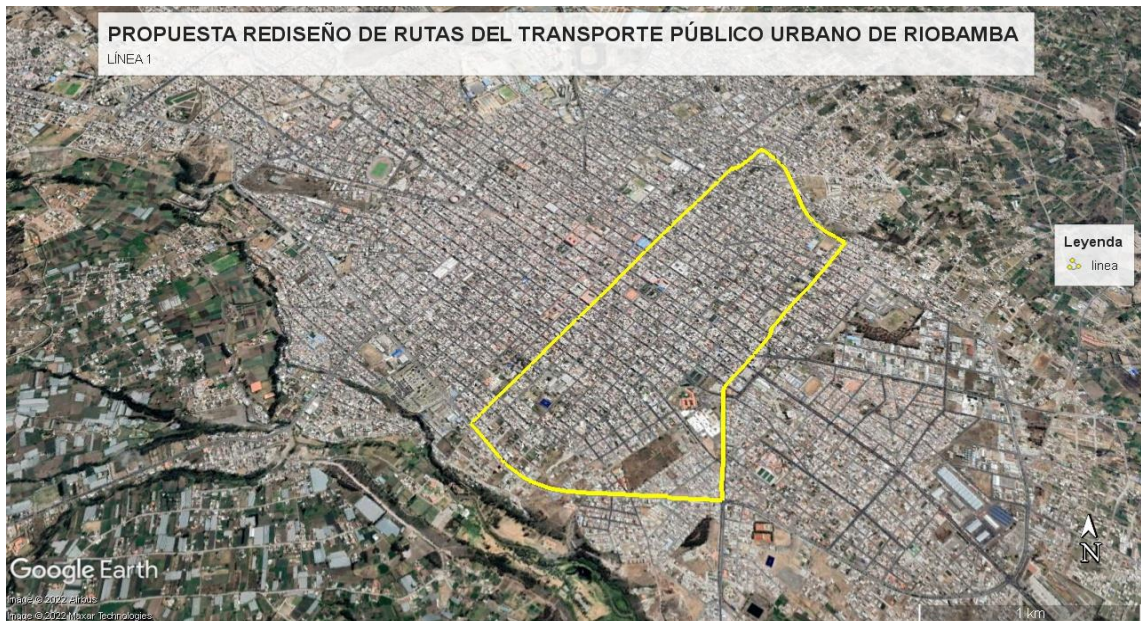


Figura 5-5: Mapa línea 3

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 3 ha sido modificada totalmente ahora será una línea transversal que ayudaría en la conexión con las otras líneas su recorrido está definido en las siguientes calles:

- Av. 9 de octubre y la intersección con la calle Tarqui
- Tarqui
- Monseñor José Ignacio
- Av. Edelberto Bonilla
- Puruhá
- Av. Juan Félix Proaño
- Av. 9 de octubre

Tabla 12-5: Resumen propuesta línea 3

Kilómetros recorridos	8,66 Km
Tiempo de recorrido	88 Minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	880
Número de unidades por ruta	11

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 5



Figura 6-5: Mapa línea 5

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 5 mantiene parte de su recorrido original pues brinda el servicio a barrios de la periferia de Riobamba, en principal el cambio se debe para que las rutas no congestionen la calle Olmedo, con la propuesta esta línea alimentará al eje central y seguirá el siguiente trayecto:

- San José de Gaushi
- Av. San José
- Av. 6 de Enero
- Panamericana
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Zamora Chinchipe
- Carchi
- Galápagos
- Azuay
- Aztecas
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Panamericana
- Av. 6 de Enero
- Av. San José

- San José de Gaushi

Tabla 13-5: Resumen propuesta línea 5

Kilómetros recorridos	21,9 Km
Tiempo de recorrido	147 Minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	880
Número de unidades por ruta	11

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 6



Figura 7-5: Mapa línea 6

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 6 mantiene en gran parte el diseño original por la gran demanda que tiene mencionada línea que se encuentra en la zona 3 donde las líneas de deseo demostraron mayor atracción de los viajes por el gran número de instituciones públicas y privadas que existen en esta zona como lo es la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El recorrido será el siguiente:

- Plazoleta de Lican
- Panamericana
- Av. Pedro Vicente Maldonado

- 9 de Julio
- Duchicela
- Av. Unidad Nacional
- Av. De la Prensa
- Av. Milton Reyes
- Saint Amand Montrod
- Av. Pedro Vicente Maldonado
- José de Peralta
- Juan Bautista Aguirre
- Esteban Marañón
- Juan Machado de Chávez
- José A. Lequerica
- Sánchez Orellana
- Esteban Marañón
- Dionicio de Acebedo
- Antonio Morgan
- Juan de Sosaya
- Av. Pedro Vicente Maldonado
- Panamericana
- Plazoleta Lican

Tabla 14-5: Resumen propuesta línea 6

Kilómetros recorridos	11,3 Km
Tiempo de recorrido	86 minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	720
Número de unidades por ruta	9

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 7



Figura 8-5: Mapa línea 7

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 7 mantiene su recorrido inicial para alimentar al eje troncal la distancia de esta línea se ha reducido considerablemente, el recorrido que tiene la línea 7 ahora es el siguiente:

- Ingreso al Troje
- Av. Leopoldo Freire
- Honduras
- Costa Rica
- Puerto Rico
- Santa Lucia
- Guatemala
- Bogotá
- Av. Edilberto Bonilla
- Av. Leopoldo Freire
- Ingreso al Troje

Tabla 15-5: Resumen propuesta línea 7

Kilómetros recorridos	9,87 Km
Tiempo de recorrido	77 minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	1120
Número de unidades por ruta	14

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 8

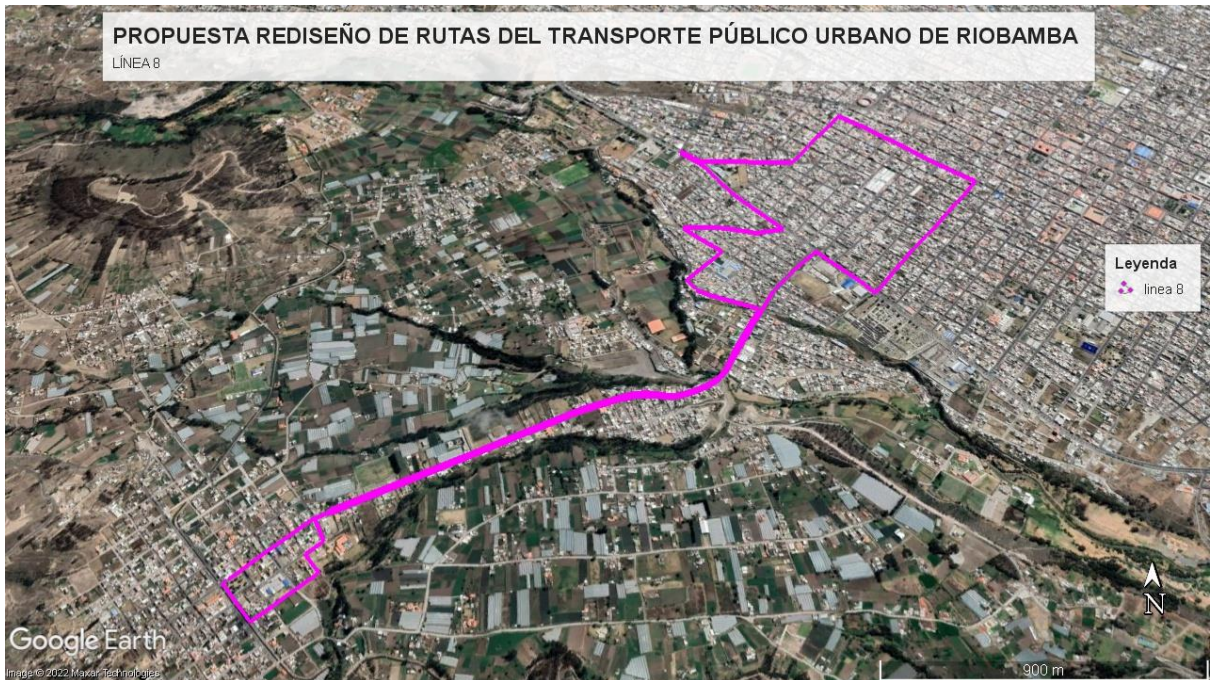


Figura 9-5: Mapa línea 8

Fuente: Google Earth

Realizado por: Bravo Henry, 2022

La línea 8 mantiene el recorrido original en el inicio de la ruta y se acopla al nuevo diseño de rutas como alimentador para el eje troncal, el recorrido es el siguiente:

- Padre Lobato
- Av. Atahualpa
- Av. 9 de Octubre
- Gracia Moreno
- Gaspar de Villarroel
- Bolivia
- Isabel De Godin

- Av. 9 de Octubre
- Riobamba
- San Andrés
- Tixan
- Calpi
- Av. Atahualpa
- General Pedro Duchi
- Pintor Carrillo
- Capitán Antonio Guacho
- Pedro Vicente Maldonado
- Av. Cristóbal Colon
- Padre Lobato

Tabla 16-5. Resumen propuesta línea 8.

Kilómetros recorridos	9,1 Km
Tiempo de recorrido	73 Minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	640
Número de unidades por ruta	8

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 9



Figura 10-5: Mapa línea 9

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 9 ha sido modificada con el fin de abastecer del servicio a barrios y sectores que no tenían servicio de transporte, el recorrido es el siguiente:

- Vía a Guano
- Av. Antonio José de Sucre
- Vicente Ramón Roca
- Rocafuerte
- Av. Luis Cordovez
- Carabobo
- México
- Pichincha
- Ayacucho
- Antonio Santillán
- Av. Edelberto Bonilla
- Av. Simón Bolívar
- Hermanos Levi
- Pedro Bedon Pineda
- Loja
- Av. Edelberto Bonilla
- Av. Antonio José de Sucre
- Vía a Guano

Tabla 17-5: Resumen propuesta línea 9

Kilómetros recorridos	14,9 Km
Tiempo de recorrido	103 minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	720
Número de unidades por ruta	9

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 10

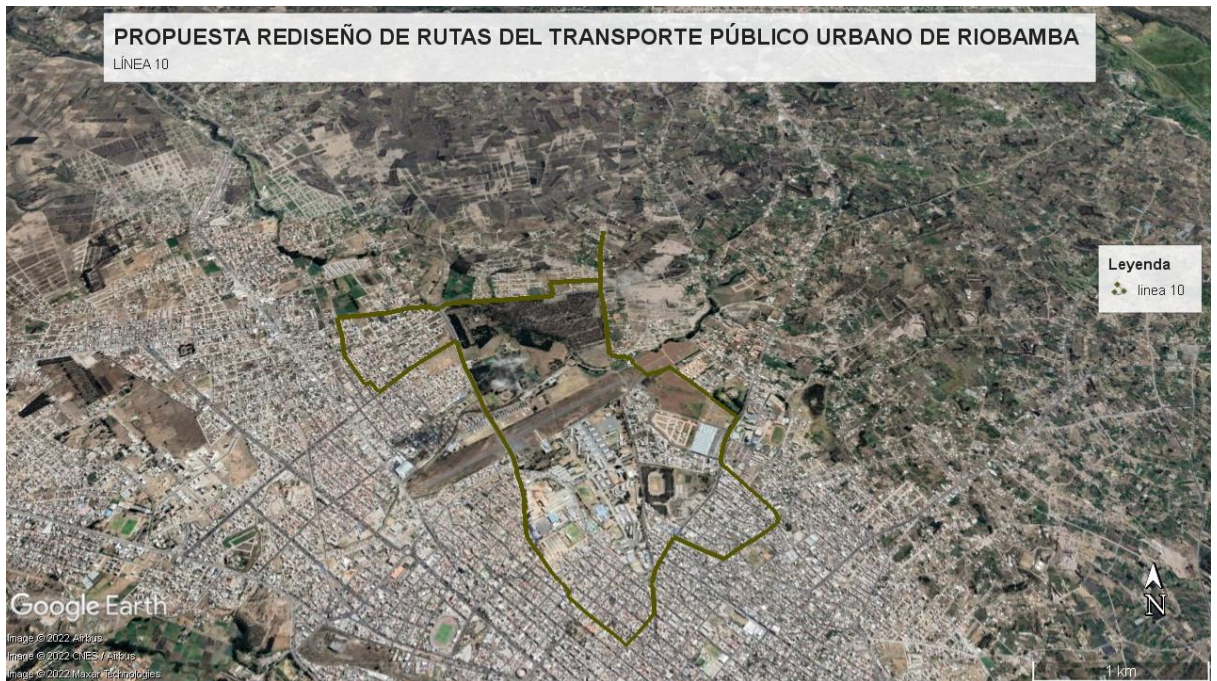


Figura 11-5: Mapa línea 10

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 10 mantiene parte de su trazado original lo que se busca es llegar a sectores donde la demanda del transporte público urbano no es atendida, además de integrarse como alimentador del eje central de las rutas. La ruta sigue las siguientes calles y avenidas:

- Langos San Miguel
- Capitán Edmundo Chiriboga
- Av. Antonio José de Sucre
- Vicente Ramón Roca
- Av. Edelberto Bonilla
- Av. Antonio José de Sucre
- Carabobo
- Uruguay
- Av. Gonzalo Dávalos
- Av. 11 de Noviembre
- Alfredo Pareja Diez Canseco
- Av. Monseñor Leónidas Proaño
- Rio Paute
- Noruega
- Av. Alemania
- Capitán Edmundo Chiriboga

- Langos San Miguel

Tabla 18-5: Resumen propuesta línea 10.

Kilómetros recorridos	11,8 Km
Tiempo de recorrido	88 minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	640
Número de unidades por ruta	8

Realizado Por: Bravo, Henry, 2023.

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 12



Figura 12-5: Mapa línea 12

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 12 mantiene su recorrido en la primera parte de la ruta esta línea alimenta al eje troncal con la demanda que se transporta desde San Gerardo y los barrios periféricos, el recorrido de esta ruta es el siguiente:

- 24 de mayo
- Av. Alfonso Chávez
- Rivera
- Mariana de Jesús

- Av. Edelberto Bonilla
- Monseñor José Ignacio
- 5 de Junio
- Venezuela
- Diego de Ibarra
- Argentinos
- Tarqui
- Mariana de Jesús
- Av. Alfonso Chávez
- 24 de mayo

Tabla 19-5: Resumen propuesta línea 12

Kilómetros recorridos	14,3 Km
Tiempo de recorrido	103 minutos
intervalo propuesto	6
capacidad de la flota	720
Número de unidades por ruta	9

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 13

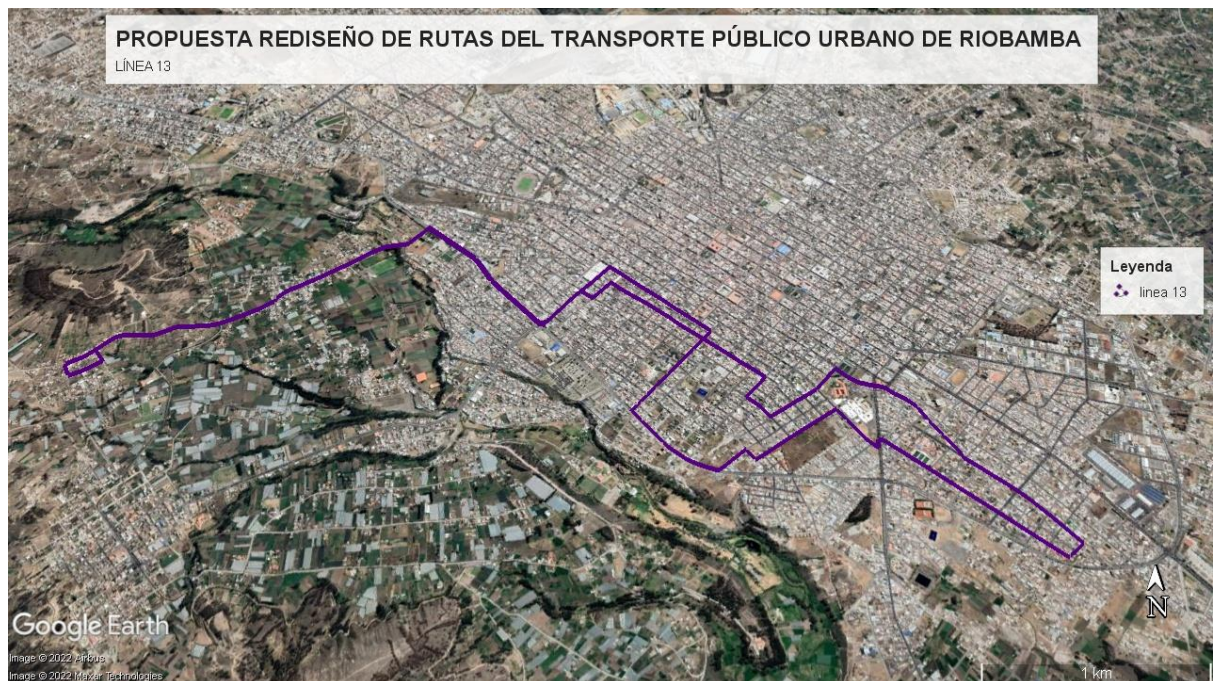


Figura 13-5: Mapa línea 13

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Esta ruta en el inicio del recorrido mantiene su trazado tradicional pero se modifica para llegar hasta el sector del Batán y abastecer a otros sectores que no eran atendidos por el servicio de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba. El recorrido está compuesto por las siguientes calles:

- Londres
- Av. Juan Félix Proaño
- Chile
- Puruha
- 12 de Octubre
- Valenzuela
- Av. 9 de octubre
- Tarqui
- Colombia
- Carabobo
- Av. 9 de octubre
- Alfonso Burbano
- Calle S/N
- Alfonso Burbano
- Av. 9 de octubre
- Carabobo
- Barón de Carondelet
- Vicente Rocafuerte
- Esmeraldas
- Morona
- Barón de Carondelet
- Bernardo Darquea
- Olmedo
- Roma
- Berna
- Londres

Tabla 20-5: Resumen propuesta línea 13

KILÓMETROS RECORRIDOS	15,7 KM
TIEMPO DE RECORRIDO	111 MINUTOS
INTERVALO PROPUESTO	6
CAPACIDAD DE LA FLOTA	1360
NÚMERO DE UNIDADES POR RUTA	17

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 14

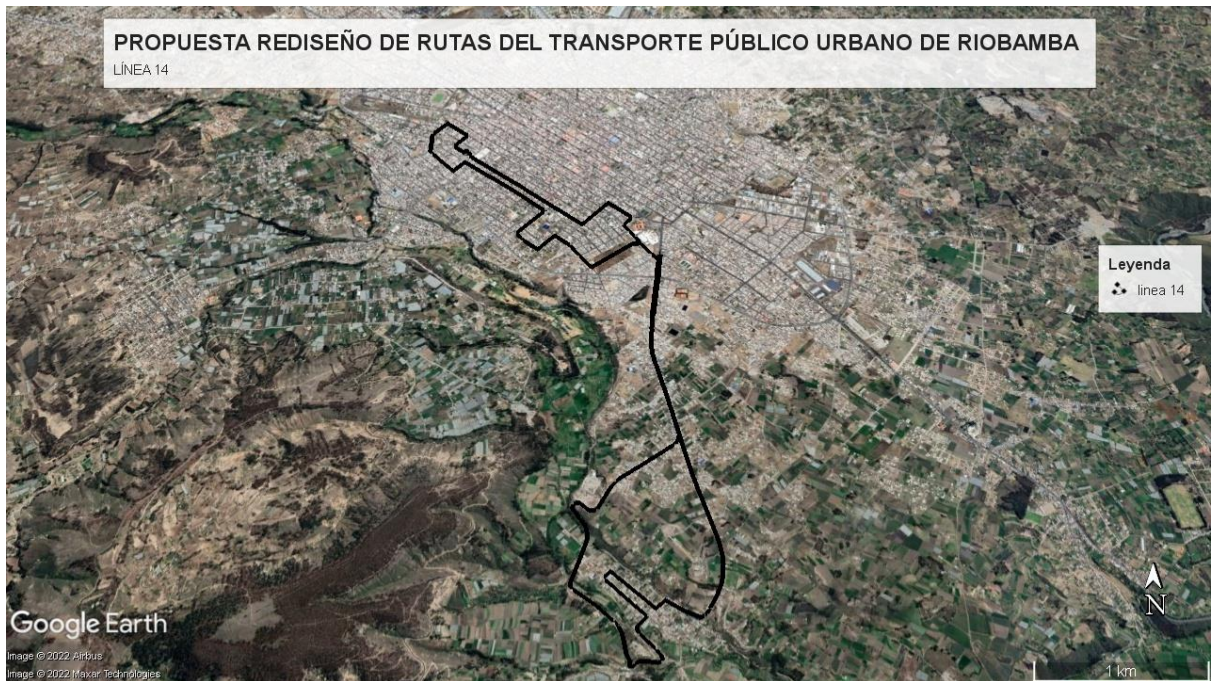


Figura 14-5: Mapa línea 14

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 14 tiene el inicio de su ruta como tradicionalmente es con su salida en San Luis, esta ruta está definida por el siguiente recorrido:

- Independencia
- Panamericana
- Av. Juan Félix Proaño
- Chile
- Bernardo Darquea
- Gaspar de Villarroel
- Morona
- Boyacá

- Francia
- Colombia
- Brasil
- 11 de Agosto
- Juan Montalvo
- Barón de Carondelet
- Juan de Velasco
- 2 de Agosto
- 24 de Mayo
- Javier Donoso
- Diego de Almagro
- Chile
- Av. Juan Félix Proaño
- Panamericana
- Chimborazo
- Independencia

Tabla 21-5: Resumen propuesta línea 14

KILÓMETROS RECORRIDOS	15,4 KM
TIEMPO DE RECORRIDO	109 MINUTOS
INTERVALO PROPUESTO	6
CAPACIDAD DE LA FLOTA	1440
NÚMERO DE UNIDADES POR RUTA	18

Realizado por: Bravo, Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 15



Figura 15-5: Mapa línea 15

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 15 ha sido modificada con el fin de ser una ruta transversal y ayude en la conexión con otras rutas se ha tomado parte del recorrido habitual para rediseñar esta ruta. La ruta tiene el siguiente recorrido:

- Av. Antonio José de Sucre
- Carabobo
- Av. 9 de octubre
- Av. De la Prensa
- Av. Héroes de Tapi
- Av. Antonio José de Sucre

Tabla 22-5: Resumen propuesta línea 15

KILÓMETROS RECORRIDOS	8,33 KM
TIEMPO DE RECORRIDO	68 MINUTOS
INTERVALO PROPUESTO	6
CAPACIDAD DE LA FLOTA	800
NÚMERO DE UNIDADES POR RUTA	10

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

Propuesta rediseño de rutas del transporte público urbano de Riobamba línea 16

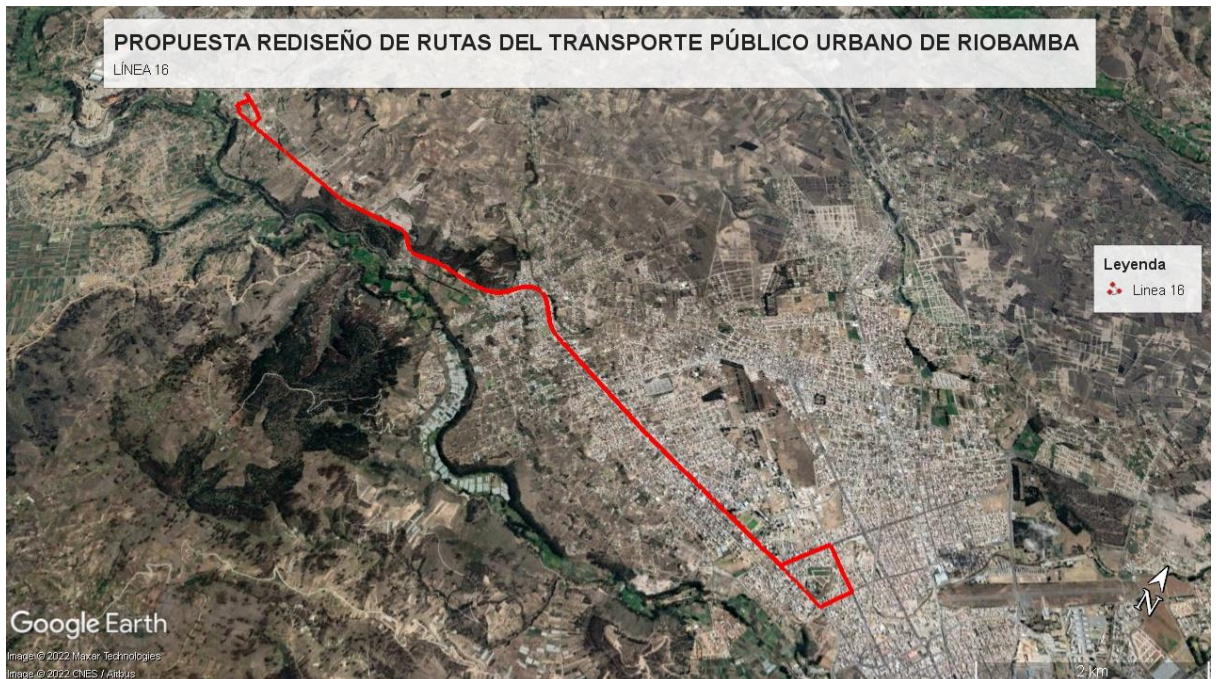


Figura 16-5: Mapa línea 16

Fuente: Google Earth

Realizado Por: Bravo Henry, 2022

La línea 16 mantiene su recorrido habitual en la primera parte de su trayecto, a continuación de detalla el recorrido:

- Parque Central de Calpi
- Guayaquil
- Rafael Badillo
- Olmedo
- Panamericana
- Av. Pedro Vicente Maldonado
- Saint Amand Montrond
- Av. Milton Reyes
- Av. 11 de Noviembre
- Av. Pedro Vicente Maldonado
- Panamericana
- E 492
- Guayaquil
- Parque Central Calpi

Tabla 23-5: Resumen propuesta línea 16.

KILÓMETROS RECORRIDOS	8,33 KM
TIEMPO DE RECORRIDO	68 minutos
INTERVALO PROPUESTO	6
CAPACIDAD DE LA FLOTA	800
NÚMERO DE UNIDADES POR RUTA	10

Realizado por: Bravo Henry, 2022

5.4.8. *Requerimientos para el funcionamiento*

- **Sistema electrónico de recaudo:** Es necesario la implementación del cobro mediante un sistema electrónico de recaudo, que permita pagos abiertos y cerrados, para que el ascenso de los pasajeros sea más rápido y se mitigue el porcentaje de evasión existente.
- **Sistema de recaudación Único:** para el funcionamiento correcto de las rutas es necesario trabajar con un solo sistema de recaudo, para evitar problemas de correteos entre unidades de transporte público urbano. Con la implementación del cobro con un sistema electrónico de recaudo eso es más fácil de ponerlo en marcha. La compensación económica a los propietarios de unidades se realizaría por el número de horas laboradas.
- **Cuadro de Trabajo:** Se debe seguir trabajando con el cuadro de cuarenta días para poder organizar de una forma efectiva las unidades de transporte público urbano.
- **Hora pico en el eje troncal:** la hora pico definida en el estudio está comprendida de 06:00 a 08:00 am. Para este periodo de tiempo en el eje central donde se concentra las actividades se debe trabajar en convoy, lanzando 2 o más unidades contiguas para aumentar la oferta en asientos y así poder brindar un mejor servicio.
- **Sistemas georreferenciados en tiempo real:** Un sistema georreferenciado en tiempo real que a los usuarios les permita saber dónde se encuentran las unidades de transporte para coordinar de mejor manera los viajes evitando lo más posible los tiempos de espera.
- **Integración tarifaria:** Es necesario integrar una sola tarifa para que el usuario pueda acceder a las distintas rutas cancelando una sola vez y teniendo un tiempo definido para poder validar el cobro y acceder a otra unidad de transporte.
- **Evaluación del carril exclusivo:** el desempeño del carril exclusivo tendrá que ser medido, sobre todo porque los vehículos particulares tendrán solamente un carril para circular en la calle José Joaquín de Olmedo, de ser necesario se tendrá que definir vías alternas para descongestionar.

5.5. Análisis de factibilidad

5.5.1. Viabilidad técnica

El diseño de la ruta se fundamentó en las líneas de deseo y los centros de atracción de viaje. El diseño es una idea estratégica pensando en el futuro y en la demanda que deberá ser atendida de una forma adecuada y oportuna. Considerar que el crecimiento poblacional genera retos aún más grades para la planificación del transporte.

5.5.2. Viabilidad ambiental

El estudio es viable en el tema ambiental porque lo que se espera con la aplicación del estudios es reducir el uso del vehículo particular, a más de eso el evitar lo congestionamientos donde los vehículos emanan gases contaminantes.

Tabla 24-5: Contaminación por kilometro

KILÓMETROS ACTUAL	KILÓMETROS PROPUESTA	CONTAMINACIÓN ACTUAL	CONTAMINACIÓN PROPUESTA
380	202	285000 gramos	151245 gramos

Realizado por: Bravo Henry, 2022

Con la propuesta se emanaría menos 133755 gramos de co2 al ambiente.

5.5.3. Viabilidad social

El impacto del proyecto, será directamente a los usuarios de transporte público, quienes podrán acceder a las unidades de transporte público urbano en lugares donde no existía el transporte público. Además se mejorarán los tiempos de viaje para que las personas puedan llegar en menor tiempo a sus destinos. Con estos cambios el transporte público urbano se hace más atractivo por lo que la demanda de pasajeros se incrementara siendo beneficiados así los prestadores del servicio con mejores réditos económicos.

5.5.4. Viabilidad económica.

La implementación de un sistema BRT tiene costos significativos, pero al rediseñar el sistema de rutas para simular el funcionamiento de un sistema BRT y optimizar los recursos disponibles estamos cuidado esa economía y los recursos públicos. El estudio sería un plan piloto para una

futura implementación de un sistema BRT. Un sistema BRT es más económico que sistema de tren ligero (LRT) al menos 4 a 20 veces y mucho más barato que un sistema tipo metro entre 10 y 100.

Tabla 25-5: Viabilidad económica

RUBRO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Señales verticales	Señal vertical	84,13	\$ 27.270,74
Señales Horizontales	Galón	45	\$ 9.720
Separador de carril	metro	28	\$ 56.000
Total			\$ 92.990,74

Realizado por: Bravo Henry, 2023

CONCLUSIONES

- En la actualidad las 16 rutas del transporte público urbano que son servidas mediante 185 buses, presentan una concentración excesiva de líneas de transporte público urbano por una misma calle, generado problemas de congestión vehicular, tiempos de viaje demasiado largos, una velocidad de operación deficiente, correteos entre unidades del transporte público desencadenado en mal trato al usuario y ocasionada inseguridad para el resto de usuarios viales. Por cuanto necesario una alternativa para la movilidad mediante el rediseño de las rutas del transporte público.
- La demanda del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba crece permanentemente. Esa así que en Riobamba a diario 99557 personas utilizan el servicio de transporte público urbano. El crecimiento poblacional que las urbes están experimentado va en aumento ya que para el año 2050 cerca del 70% de la población mundial habitarán en los entornos urbanos. Es por eso que se necesita planificar los sistemas de transporte público para brindar soluciones futuras.
- El sistema de rutas propuesto pretende que la movilidad en la ciudad de Riobamba se dinamice ya que se ha proveído del servicio de transporte público urbano a zonas donde no exista el servicio. Con el eje troncal y la aplicación del carril exclusivo se busca mejorar el servicio, mejorando la velocidad de operación y dándole el espacio necesario al transporte público sobre el vehículo privado. La implantación de rutas alimentadoras para el eje vial permitirá el intercambio de unidades para que las personas puedan llegar a sus destinos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener una evolución constante al desempeño de las rutas del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, para mejorar los trayectos o atender a sectores que estén fuera de las rutas de transporte público urbano. La implementación de tecnología en unidades de transporte para conocer el tiempo real en que parte de la ruta se encuentra la unidad de transporte y así poder reducir los tiempos de espera para los usuarios.
- Se requiere mantener actualizada la información de la demanda de transporte público urbano para poder tomar decisiones en la gestión de itinerarios e intervalos de lanzamiento de las unidades del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba. Mediante el cobro con tarjetas magnéticas los datos de ascenso y descenso de pasajeros se mantendrá actualizado teniendo la información de la demanda actual para la toma de decisiones. Es necesario mencionar que este estudio no contiene el último título habilitante entregado en mayo 2023 a través del cual se incrementó una ruta a operación mediante 13 buses, recalando que el alcance de tu estudio es del año 2022, pero previo a efectuar incremento de flota las entidades de planificación de movilidad deben efectuar procesos de optimización de rutas, en aquellas que son deficientes, para darle un mejor aprovechamiento a la flota autorizada.
- Es importante seguir avanzando en los estudios que permitan a la ciudad de Riobamba mejorar la movilidad. La propuesta está en base al requerimiento creciente de un servicio de transporte público urbano que pueda satisfacer la necesidad de movilizarse de una forma rápida, segura y cómoda.

GLOSARIO

BRT: Bus Rapid Transit por sus siglas en inglés es un sistema de transporte en masa fundamentado en autobuses que transitan por vías dedicadas, con la meta de integrar estos corredores con estaciones de alto nivel y un sistema de pago centralizado antes de que los usuarios aborden las unidades.

Carril exclusivo: Los Carriles Exclusivos son áreas claramente definidas en la carretera, destinadas exclusivamente al tránsito de vehículos de transporte público de pasajeros, tanto dentro de entornos urbanos como interurbanos.

Convoy: La noción de Convoy, originada en el francés como 'convoi' y utilizada a lo largo de siglos, describe un grupo de vehículos que se desplazan de manera coordinada, principalmente con el propósito de garantizar la seguridad durante el trayecto.

Eje troncal: Las carreteras troncales son arterias viales primarias que enlazan dos o más ciudades, puertos, aeropuertos u otros puntos significativos.

Línea alimentadora: Se trata de rutas de autobús locales que se alinean con el esquema naranja. Estas rutas conectan las terminales de pasajeros con los distintos barrios de la ciudad, sirviendo como proveedoras de pasajeros para las demás líneas del sistema.

Movilidad urbana: La movilidad urbana abarca todos los traslados, tanto de individuos como de bienes, que tienen lugar en una ciudad con la finalidad de cubrir la distancia entre distintos puntos. Comúnmente, se categoriza la movilidad urbana en dos tipos según el medio de transporte empleado: público y privado.

El transporte público: es un servicio de desplazamiento en una ciudad que está disponible para cualquier persona y que implica el pago de una tarifa para trasladarse de un lugar a otro.

BIBLIOGRAFÍA

- JICA, A. D. (2013). *Encuesta de Recolección de Información Básica del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Lima y Callao*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1750450/Resumen%20Ejecutivo.pdf?v=1616432599>
- A, & Consultores, V. (2020). *Plan de movilidad del cantón riobamba*. Obtenido de <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/descarga/plan-de-movilidad>
- Andalucía, F. (2007). *Ventajas del transporte público*. Obtenido de <https://www.facua.org/es/guia.php?Id=77>
- ANT. (2016). *Resolución No. 108-DIR- 2016-ANT*. Obtenido de https://www.ant.gob.ec/wpfd_file/resolucion-no-108-dir-2016-ant/
- Arias, C., & Cía., L. A. (Enero de 2010). *Guía de Planificación BRT*. Obtenido de http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/BRT-Guide-Spanish-complete_unlocked.pdf
- Chaparro, I. (Octubre de 2002). *División de Recursos Naturales e Infraestructura*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6408/1/S0210717_es.pdf
- Chen, C. (2020). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/marco-de-referencia/>
- Coppini, M. V. (2017). *Geoinnova*. Obtenido de <https://n9.cl/taiqi>
- Guía de Alemania.com . (18 de Mayo de 2016). *Transporte en alemania* . Obtenido de Guía de Alemania.com : <https://www.guiadealemania.com/transporte-en-alemania/>
- Liseth Solórzano, L. P. (10 de Enero de 2016). *Diseño y aplicación de una campaña comunicacional destinada a los grupos de atención prioritaria de la metrovia-troncal* i *diseño y aplicación de una campaña comunicacional destinada a los grupos de atención prioritaria de la metrovia-troncal II*. Obtenido de <https://1library.co/document/q7wp6gvz-diseno-aplicacion-campana-comunicacion-destinada-atencion-prioritaria-metrovia.html>
- Mayor, C. (2015). *Estudio Integral para el corredor de Transporte Público*. Obtenido de <https://www.imip.org.mx/imip/files/sites/pdus2016/Anexos/EstudioIntegralCorredordeTransportePublicoTecnologico/REPORT1.PDF>
- Moliner, A., & Arellano, L. I. (2005). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/90092502/Transporte-publico-planeacion-diseno-operacion-y-administracion-Escrito-por-Angel-Moliner-Luis-Ignacio-Sanchez-Arellano>
- Moliner, A., & Arellano, L. I. (2005). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/90092502/Transporte-publico->

planeacion-diseno-operacion-y-administracion-Escrito-por-Angel-Molinero-Luis-Ignacio-Sanchez-Arellano

- ONU. (2018). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. Obtenido de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- ONU-Hábitat. (2015). *Transporte y movilidad*. Obtenido de https://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-19_Transporte_y_movilidad-SP.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Defensa del Transporte Público Seguro y Saludable*. Obtenido de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28274/9789275331408_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Oxford, L. (2022). *Oxford Languages and Google*.
- REA. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/pasajero>
- REA. (2022). *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/transportista>
- Rodríguez, D. A., & Mojica, C. H. (2014). *El caso del TransMilenio en Bogotá*. Obtenido de Efecto del sistema de autobús de transporte rápido sobre el valor del suelo: <https://www.lincolninst.edu/publications/articles/efecto-del-sistema-autobus-transporte-rapido-sobre-el-valor-del-suelo>
- Rodríguez, D. A., & Tovar, E. V. (2013). *Sistemas de transporte público tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América Latina*. Obtenido de https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2210_1537_sistemas_de_transporte_publico_massivo_tipo_brt_0113llsp.pdf
- Shaokun, L. (2018). *Dialigo Chino*. Obtenido de La revolución del transporte urbano sostenible en China: <https://dialogochino.net/es/infraestructura-es/11025-la-revolucion-del-transporte-urbano-sostenible-en-china/>
- Vidales, M. (2003). *Diseño y optimización de rutas y frecuencias*. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3494/1/TR0307.pdf>
- Villaveces A. y Rodríguez Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Defensa del Transporte Público Seguro y Saludable*. Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28274>
- Zamudio, D., & Alvarado, V. (2016). *Diagnóstico: nivel de desempeño intermodal en los sistemas brt de México*. Obtenido de <https://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2016/08/intermodalidad-brt-impresion.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: FICHAS DE ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS

FICHAS DE ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS						
REDISEÑO DE RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DEL CANTÓN RIOBAMBA ENFOCADO EN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA BUS RAPID TRANSIT BRT, PERIODO 2022.						
Aforador		Fecha		Hora de Salida		# de asientos
Operadora		Línea 1		Hora llegada		# de vueltas
Numero	Paradas			Sube	Baja	No accede a la unidad
1	Santa Ana					
2	Semáforo Acacias					
3	By Pass					
4	Unidades					
5	Hornos Andinos					
6	La feria del auto					
7	Redondel Canónigo					
8	Andeguirre					
9	Banco Gueyaguill					
10	Pared de Escalada					
11	Uruguay					
12	Cerebobo					
13	Cristóbal Colón					
14	Velasco					
15	Loja					
16	Orozco					
17	México					
18	Cisneros					
19	Policia					
20	Ecuvisión					
21	Guribig					
22	Camal					
23	Coop Riobamba Sur					
24	Ingreso Fausto Molina					
25	Puruha					
26	Orozco					
27	Espejo					
28	García Moreno					
29	Cerebobo					
30	Parque Barriga					
31	Bco. Pacifico					
32	Terminal					
33	Andeguirre					
34	Feria del Auto					
35	Hornos Andinos					
36	By Pass					
37	Semáforo Acacias					
38	Santa Ana					

ANEXO C: MAPA PROPUESTA RUTAS Y EJE TRONCAL

