



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PARADAS INTELIGENTES EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

AUTOR:

RIVERA COLOMA RONALD STEBEEN

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

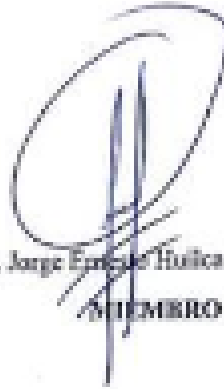
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por el Sr. Ronald Stebeen Rivera Coloma, quien ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.



Ing. José Luis Llamaca Llamaca

DIRECTOR



Ing. Jorge Enrique Huilca Palacios

MIEMBRO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Ronald Stebeen Rivera Coloma, declaro que el presente trabajo de titulación 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 trabajo de mi titulación.

Riobamba, Junio de 2019



Ronald Stebeen Rivera Coloma
CC. 1804332540

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios, a la memoria de mi amada madre que desde el cielo me bendice en cada paso que doy cada esfuerzo y sacrificio es por ella, así como también a mi querido padre y apreciado hermano a mi familia en general este logro va para todos ellos.

Ronald Rivera C.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme por el camino correcto en los momentos más duros que he atravesado, siempre saliendo adelante con convicción.

A mi amada madre ya que en los años que tuve la dicha de gozar de su presencia me enseñó muchas cosas entre ellas saber ser una persona de bien.

A mi padre y a mi hermano por brindarme su apoyo incondicional en el desarrollo de esta etapa académica.

A esa personita incondicional que siempre está ahí, para darme la mano y apoyarme en todo lo que me proponga hacer.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a los Docentes de la Escuela de Ingeniería en Gestión de transporte y de manera especial al Ing. José Luis LLamuca y al Ing. Jorge Huilca por su predisposición en la realización del presente proyecto de titulación.

Ronald Rivera C.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	2
4.2.1 Formulación del Problema.....	2
4.2.2 Delimitación del problema	3
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos.....	5
4.2.3 Objetivo general	5
4.2.4 Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes investigativos	6
4.2.5 Antecedentes Históricos	9
2.1 Fundamentación teórica.....	11
4.2.6 Estudio de factibilidad	11
4.2.7 Esquema de un proyecto de factibilidad.....	12
4.2.8 Aspectos a considerar en un estudio de factibilidad.....	16
4.2.9 Fuentes de Financiación	19
4.2.10 Indicadores financieros.....	20
4.2.11 Transporte	22
4.2.12 Modalidades y tipos de transporte	22
4.2.13 Transporte por Carretera.....	23
4.2.14 El transporte Público	24
4.2.15 El sistema de transporte	25
4.2.16 Vías.....	26
4.2.17 Paradas de transporte público	34
4.2.18 Características de las paradas en la vía publica	40
4.2.19 Criterios para las paradas de bus	42

4.2.20	Sistema de paradas del transporte urbano inteligente.....	43
4.2.21	ArcGIS.....	44
4.2.22	Sistemas de Información Geográfica SIG	45
2.2	Marco Conceptual.....	46
2.3	Idea a defender.....	48

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1	Modalidad de la investigación.....	49
3.2	Tipos de investigación	49
3.2.1	De campo	49
3.2.2	Bibliográfica - documental	50
3.3	Métodos, Técnicas E Instrumentos.....	50
3.3.1	Métodos	50
3.3.1	Técnicas	51
3.3.2	Instrumentos	51
3.4	Población y Muestra	52
3.4.1	Población	52
3.4.2	Muestra	52
3.5	Resultados.....	52
3.6	Verificación idea a defender.....	78

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1	Título	79
4.2	Análisis de la situación actual	79
4.2.1	Inventario de las paradas delimitadas de buses urbanos.....	79
4.3	Contenido de la propuesta	95
4.4	Ubicación del proyecto	95
4.4.1	Macro localización	95
4.4.2	Micro localización	95
4.5	Desarrollo de la propuesta	96
4.5.1	Diseño de la parada inteligente.....	96
4.6	Ubicación estratégica de las paradas	98
4.7	Estudio Financiero	114

4.7.1	Evaluación financiera	116
4.2.1.1	Valor Actual Neto VAN	118
4.2.1.2	Tasa Interna de Retorno TIR	120
4.2.1.3	Rentabilidad del proyecto	120
4.8	Indicadores de demanda del transporte	121
CONCLUSIONES		125
RECOMENDACIONES.....		126
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Casos de escenarios para las paradas de bus inteligentes	10
Tabla 2-2:	Componentes para un estudio de mercado	16
Tabla 3-2:	Etapas ingeniería del proyecto	18
Tabla 4-2:	Pasos para un estudio Económico - Financiero.....	19
Tabla 5-2:	Indicadores financieros	20
Tabla 6-2:	Elementos del Sistema de Transporte	25
Tabla 7-2:	Señal vertical mantenga a la derecha buses	29
Tabla 8-2:	Señal vertical no buses	29
Tabla 9-2:	Señal vertical solo bus.....	30
Tabla 10-2:	Señal vertical parada de bus.....	30
Tabla 11-2:	Tiempo de ascenso y descenso de pasajeros	35
Tabla 12-2:	Aspectos a considerar para las paradas	36
Tabla 13-2:	Criterios para las paradas de bus	42
Tabla 1-3:	Señalización Horizontal en paradas de bus.....	53
Tabla 2-3:	Rango de medidas del largo de la señalización horizontal	54
Tabla 3-4:	Rango de medidas del ancho de la señalización horizontal	55
Tabla 4-3:	Visibilidad de la pintura sobre la calzada en el día.....	56
Tabla 5-3:	Señalización vertical en las paradas de bus.....	57
Tabla 6-3:	Medidas poste señal vertical	58
Tabla 7-3:	Medidas letrero señal vertical	59
Tabla 8-3:	Visibilidad señalización vertical en el día.....	60
Tabla 9-3:	Visibilidad señal vertical en la noche.....	61
Tabla 10-3:	Las paradas de bus cuentan con cubierta	62
Tabla 11-3:	Estado de la cubierta	63
Tabla 12-3:	Medidas cubierta de la parada de bus	64
Tabla 13-3:	Tipo de material de la cubierta.....	65
Tabla 14-3:	Las paradas de bus cuentan con butacas	66
Tabla 15-3:	Medidas de las butacas.....	67
Tabla 16-3:	Tipo de material butacas	68
Tabla 17-3:	Número de butacas	69
Tabla 18-3:	Las paradas de bus cuentan con apoyos isquiáticos.....	70

Tabla 19-3:	Las paradas de bus cuentan con conexiones eléctricas	71
Tabla 20-3:	Paradas de bus que cuentan con sistemas de información	72
Tabla 21-3:	Paradas de bus que cuentan con basureros.....	73
Tabla 22-3:	Áreas de embarque y desembarque	74
Tabla 23-3:	Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación	75
Tabla 24-3:	Medidas ancho de aceras.....	76
Tabla 25-3:	Medidas alto de las aceras.....	77
Tabla 1-4:	Número de unidades de buses urbanos por operadoras	80
Tabla 2-4:	Inventario de paradas delimitadas	81
Tabla 3-4:	Propuesta de ubicación estratégica de las paradas	100
Tabla 4-4:	Tabla de presupuesto general de paradas inteligentes	114
Tabla 5-4:	Gastos operacionales	115
Tabla 6-4:	Cálculo del VAN y el TIR	116
Tabla 7-4:	VAN	118
Tabla 8-4:	Tarifa de contribuciones especiales	119
Tabla 9-4:	TIR	120
Tabla 10-4:	Rentabilidad del proyecto	120
Tabla 11-4:	Indicadores de demanda de transporte	122

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Ejemplo de una parada de bus.....	10
Gráfico 2-2: Elementos de una vía urbana.....	27
Gráfico 3-2: Señalización Horizontal vía carril bus	33
Gráfico 4-2: Señalización horizontal parada de bus	34
Gráfico 5-2: Señalización horizontal parada de bus	34
Gráfico 6-2: Señalización y dimensión de paradas de buses	39
Gráfico 7-2: Acceso de pasajeros	40
Gráfico 8-2: Modelo de parada inteligente	43
Gráfico 9-2: Modelo de parada inteligente de Estambul	44
Gráfico 1-3: Porcentaje paradas de bus que cuentan con señalización horizontal	53
Gráfico 2-3: Porcentaje medidas del largo de la señalización horizontal.....	54
Gráfico 3-3: Porcentaje medidas del ancho de la señalización horizontal	55
Gráfico 4-3: Porcentaje visibilidad de la pintura sobre la calzada	56
Gráfico 5-3: Porcentaje de las paradas que cuentan con señalización vertical.....	57
Gráfico 6-3: Medidas poste señal vertical	58
Gráfico 7-3: Porcentaje medidas letrero señal vertical.....	59
Gráfico 8-3: Visibilidad señalización vertical en el día.....	60
Gráfico 9-3: Visibilidad señal vertical en la noche.....	61
Gráfico 10-3: Pargas de bus cuentan con cubierta.....	62
Gráfico 11-3: Estado de la cubierta	63
Gráfico 12-3: Medida cubierta de la parada de bus	64
Gráfico 13-3: Tipo de material	65
Gráfico 14-3: Porcentaje paradas de bus que cuentan con butacas	66
Gráfico 15-3: Medidas de las butacas.....	67
Gráfico 16-3: Tipo de material de las butacas	68
Gráfico 17-3: Número de butacas	69
Gráfico 18-3: Porcentaje de paradas de bus que cuentan con apoyos isquiáticos	70
Gráfico 19-3: Las paradas de bus cuentan con conexiones eléctricas	71
Gráfico 20-3: Las paradas de bus cuentan con sistemas de información	72
Gráfico 21-3: Pargas de bus que cuentan con basureros	73

Gráfico 22-3: Porcentaje paradas de bus que tienen áreas de embarque y desembarque	74
Gráfico 23-3: Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación	75
Gráfico 24-3: Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación	76
Gráfico 25-3: Medidas alto de aceras	77
Gráfico 1-4: Línea N° 1: Santa Ana – Bellavista.....	87
Gráfico 2-4: Recorrido Línea N° 2: 24 de Mayo – Bellavista.....	88
Gráfico 3-4: Recorrido Línea N° 3: Santa Anita – Camal.....	88
Gráfico 4-4: Recorrido Línea N° 4: Lican – Bellavista.....	89
Gráfico 5-4: Recorrido Línea N° 5: Corona Real – Bellavista.....	89
Gráfico 6-4: Recorrido Línea N° 6: Mira Flores – Bellavista	90
Gráfico 7-4: Recorrido Línea N° 7: La Inmaculada – El Rosal.....	90
Gráfico 8-4: Recorrido Línea N° 8: Yaruquies – Las Abras	91
Gráfico 9-4: Recorrido Línea N° 9: Pinos – Licán – Mercado Mayorista.....	91
Gráfico 10-4: Recorrido Línea N° 10: Pinos – San Antonio	92
Gráfico 11-4: Recorrido Línea N° 12: San Gerardo – Batan.....	92
Gráfico 12-4: Recorrido Línea N° 13: Sixto Duran – Tapi	93
Gráfico 13-4: Recorrido Línea N° 14: La libertad – Tapi	93
Gráfico 14-4: Recorrido Línea N° 15: Licán – Unach	94
Gráfico 15-4: Recorrido Línea N° 16: Calpi – La paz.....	94
Gráfico 16-4: Prototipo parada inteligente	98
Gráfico 17-4: Señalización y dimensión de paradas de buses	99
Gráfico 18-4: Medidas de las aceras modificadas grafico	112
Gráfico 19-4: Mapa de Riobamba con las rutas y paradas propuestas	113

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Modelo de ficha técnica para el levantamiento de información

Anexo B: Proformas

Anexo C: Fotos levantamiento de información

RESUMEN

El proyecto de investigación titulado “Estudio de factibilidad para la implantación de paradas inteligentes en el sistema de transporte público urbano en la ciudad de Riobamba”, tiene como finalidad de mejorar la calidad del servicio que presta esta modalidad de transporte en la urbe, a la vez contribuir con la movilidad haciéndolo más atractivo a los usuarios este sistema, por medio de la implementación de paradas inteligentes, con características tecnológicas como paneles solares, sistemas de información modernos, información meteorológica, servidor de rastreo satelital que indica el tiempo en que arribará el bus a cada una de las paradas, kits de seguridad para que el usuario tenga la tranquilidad de esperar su unidad, los paraderos están diseñados con una estructura moderna con apoyos isquiáticos y butacas de espera, a la vez contarán con basurero contribuyendo así con el medio ambiente y una red inalámbrica de wifi abierto. Para la indagación fue preciso conocer la situación actual de las paradas, por lo cual se hizo una observación directa de cada una de las características físicas que tienen las mismas, concluyendo que se encuentran en mal estado la mayoría, también se realizó un levantamiento geo referenciado mediante el sistema ArcGIS que nos permite brindar a los usuarios la información necesaria. Se realizó un estudio financiero en el que se analizó los indicadores financieros como son el VAN con un valor de -\$ 203.621,72 y el TIR con un valor de -47%, económicamente hablado el presente proyecto no es factible, sin embargo en función de algunos indicadores de demanda del transporte y del impacto a nivel social que esta obra representa se pudo determinar que el presente proyecto es totalmente viable, el valor total de la inversión serán costeados el 50% el Municipio de Riobamba y el 50% la ciudadanía en el plazo de 3 años.

Palabras clave: <PARADAS INTELIGENTES> <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD>
<VALOR ACTUAL NETO> < TASA INTERNA DE RETORNO> <TRANSPORTE PÚBLICO> <INDICADORES DE DEMANDA DEL TRANSPORTE>




Ing. José Luis Llamuca
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
xiv



ABSTRACT

THESIS ABSTRACT

The research project entitled "Feasibility study for the implementation of smart stops in the urban public transport system in the city of Riobamba", aims to improve the quality of service provided by this mode of transport in the city, at the same time contribute to mobility by making this system more attractive to users, through the implementation of smart stops, with technological features such as solar panels, modern information systems, weather information, satellite tracking server that indicates the time the bus will arrive at each of the stops, safety kits to ensure the integrity of the users, the whereabouts are designed with a modern structure with ischia support and waiting chairs, at the same time they will have a dumpster thus contributing to the environment and a wireless network of open wifi. For the investigation it was necessary to know the current situation of the stops, for which a direct observation was made of each of the physical characteristics that they have, concluding that they are in poor condition, not complying with the established technical norms. a geo-referenced survey using the ArcGIS system that allows us to provide users with the necessary information. The financial year was determined in which the indicators such as the NPV with a value of - \$ 203,621.72 and the IRR with a value of -47% were analyzed, financially the present project is not feasible, however, depending on some indicators of transport and social impact that this work represents can be determined that the present project is viable, it is recommended that the investment be paid 50% by the Municipality of Riobamba and 50% citizenship within a period of 3 years.

Keywords: <INTELLIGENT STOPS> <FEASIBILITY STUDY> <CURRENT NET VALUE> <RETURN INTERNAL RATE> <PUBLIC TRANSPORT> <TRASPORT DEMAND INDICATORS>.



INTRODUCCIÓN

La ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo cuenta con un servicio de transporte público urbano que recorren transversalmente como longitudinalmente la urbe brindando el servicio a 124510 usuarios diariamente, administrada por el Gad de la ciudad quienes están a cargo de realizar mejoras en el sistema.

Los paraderos del transporte público actualmente no prestan un servicio adecuado al usuario del sistema por las condiciones y características que presenta, por ello es de vital importancia implementar paradas alineadas a lo que establecen las Normativas Técnicas ecuatorianas que garanticen la seguridad y la integridad a los pasajeros y a la ciudadanía en general, y que mejor que sean paradas inteligentes que el usuario se sienta cómodo con los servicios al usar esta modalidad de transporte.

En el presente estudio se podrá evidenciar la situación actual de las paradas del sistema de transporte público de la ciudad, indicando las principales falencias y el incumplimiento de la parte legal en la construcción de las mismas.

El estudio se detalla en 4 capítulos que se detallan a continuación:

En el capítulo I encontraremos a la identificación, justificación del problema de la investigación al planteamiento lo que se pretende indagar y cumplir con el planteamiento del objetivo general y específicos.

En el capítulo II se detalla el marco teórico, la fundamentación teórica, los antecedentes del estudio de la investigación para llevarse a cabo.

En el capítulo III se encuentra el marco metodológico los tipos de investigación que se utilizó y los materiales necesarios para el levantamiento de la información realizada.

En el capítulo IV se detalla el marco propositivo en donde se da a conocer la propuesta de las paradas inteligentes a implementarse, su diseño, el presupuesto y la realización del ejercicio financiero.

Al final del estudio se presenta las conclusiones, recomendaciones obtenidas con la realización del trabajo de titulación, así como la bibliografía y los anexos correspondientes

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente en la ciudad de Riobamba existen 16 líneas de transporte público urbano, las mismas que recorren la urbe en diferentes rutas cubriendo las necesidades de los usuarios. Aproximadamente existen 184 unidades que brindan el servicio de transporte a los pobladores, a lo largo de las rutas por donde circulan estas unidades encontramos distintas paradas, muchas de estas incumplen varios parámetros de infraestructura principalmente y de distancias entre sí como lo estipula la normativa pertinente. Las paradas de este sistema de transporte en su mayoría carecen de una iluminación, butacas para que el usuario pueda esperar de forma cómoda y segura su unidad de transporte, una señalización adecuada tanto horizontal como vertical, no cuentan con viseras que son útiles para que el usuario se resguarde de la lluvia y el sol, no poseen información necesaria para que los usuarios locales o externos puedan saber que tipo de líneas pasan por la parada en la que se encuentran, y a la vez no poseen conexión a internet o conexiones eléctricas para poder cargar sus dispositivos móviles.

Todos estos faltantes generan una mala calidad del servicio para los usuarios, debido a que los pasajeros esperan su unidad en un lugar inadecuado generando inconformidad en los mismos

3.1.1 Formulación del Problema

La factibilidad para la implementación de las paradas inteligentes en el sistema de transporte público urbano en la ciudad de Riobamba depende de varios factores como el económico ya que por parte de las autoridades pertinentes determinarían si están en las condiciones de realizar o no dicha inversión. Otro de los factores determinantes sería la topología que tiene la ciudad en las rutas de establecidas para la implementación de las paradas ya que al no tener suficiente espacio no se las podría implementar en ese sector. La principal causa de esta problemática es el poco interés por parte de las autoridades en brindar un servicio de calidad, el sistema de transporte público de la ciudad tiene varias falencias con las unidades de transporte, las rutas, frecuencias, ubicación y estado de las

paradas, entre otras. El efecto de esta problemática es la insatisfacción del usuario al usar esta modalidad de transporte, en donde optan por utilizar otros modos como el taxi o el vehículo privado.

3.1.2 Delimitación del problema

La ubicación de nuestro problema se encuentra distribuido en la provincia de Chimborazo en la zona urbana del cantón Riobamba, siendo el campo de acción el Transporte Terrestre, en donde existen 16 rutas del sistema de transporte público de la ciudad que recorren todo el territorio de la misma que se van ir analizando cada ruta con sus respectivas paradas, levantando la información sobre las falencias y necesidades que tienen las mismas

Objeto de investigación:

El desarrollo de esta investigación tiene que como objetivo conocer la factibilidad para la implementación de paradas inteligentes en el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.

a) Campo de acción:

Gestión de transporte terrestre.

b) Localización:

Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

c) Tiempo:

Periodo del año 2019.

1.2 Justificación

El transporte público representa un eje importante a nivel local para la dinamización de las actividades cotidianas del cantón Riobamba, el 41,14% del total de la demanda en horas de máxima afluencia de pasajeros no es cubierta en su totalidad el rango de tiempo que se necesita esperar en las diferentes paradas oscila entre los 6 y 10 minutos. Tiempo en el cual, si un usuario tiene que esperar 10 minutos en un día con difíciles condiciones climáticas o una persona con discapacidad o de la tercera edad, es incómodo e inseguro para los usuarios del servicio, afectando notablemente a la calidad del servicio.

Por lo cual es relevante realizar un análisis sobre la infraestructura actual de las paradas de transporte público urbano a los usuarios de esta modalidad de servicio en función de las necesidades que perciben los mismos con la finalidad de proponer mejoras significativas a los problemas observados en relación a las variables de estudio tratadas.

Los resultados arrojados por el presente estudio, representarán una herramienta de vital importancia para la mejora del servicio de transporte público urbano de lo cual serán beneficiarios todas las y las ciudadanas que hacen uso del mismo, optimizando la operatividad del sistema de transporte de la ciudad.

El acto de proporcionar a las autoridades pertinentes de la ciudad y a la ciudadanía en general un estudio de factibilidad que posibilite la implementación de paradas inteligentes significa un aporte importante al contexto social de la capital provincial específicamente y al cantón Riobamba.

1.3 Objetivos

3.1.3 Objetivo general

Desarrollar el estudio de factibilidad para la implementación de paradas inteligentes en el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

3.1.4 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de las paradas del sistema de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.
- Proponer un diseño moderno, versátil de parada inteligente de autobús que cumpla con todos los estándares técnicos.
- Determinar la factibilidad económica para la implementación de paradas inteligentes en el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Para la realización de este trabajo de titulación se investigará en proyectos de pregrado que estarán estipulados de manera macro, meso y micro, en estos se indagará acerca de las paradas inteligentes:

Investigaciones a nivel macro

Proyecto 1

Nombre del proyecto: La gestión del transporte público en los tejidos residenciales de baja densidad; un análisis coste-beneficio de la línea 88 de Viladecans-Sant Climent de Llobregat.

Autor: Jorge Omar García Escamilla (Universitat Politècnica de Catalunya)

Aporte de la investigación: Este trabajo de posgrado manifiesta que dicha línea investigada es de baja demanda, pero se ha realizado una mejora en su prestación de servicio en donde se evidencia que aportara aún más económicamente, ya que se redujo el déficit porcentual un 10%.

Proyecto 2

Nombre del proyecto: Mejoramiento del servicio de transporte urbano colectivo en la pista Juan Pablo II, Managua-Nicaragua.

Autor: Xilmaya Amanda Mendoza Orozco (Universidad Carlos III de Madrid)

Aporte de la investigación: Con fecha de elaboración en el año 2013, esta investigación de posgrado hace hincapié en que para el mejoramiento del servicio de transporte se implementará el origen y destino del recorrido, tiempos de llegada y destino de cada frecuencia en pantallas, así como el tiempo de espera de cada autobús y las diferentes paradas que existen en las rutas.

Proyecto 3

Nombre del proyecto: Análisis de la accesibilidad al autobús urbano de Mérida

Autores: José Antonio Gutiérrez Gallego, Rosa Berrocal Nieto, Enrique Eugenio Ruiz Labrador, Francisco Javier Jaraiz Cabanillas, Jin su Jeong. (Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles)

Aporte de la investigación: Con ubicación en España, realizada en el 2014, los autores concluyen que las paradas están ubicadas correctamente, por lo que, la accesibilidad al servicio de transporte urbano de la ciudad investigada es alta. Consecuentemente, se entiende que satisfacen la demanda, pero solo se analiza la parte desde el origen hasta la parada del bus.

Investigaciones a nivel meso

Proyecto 1

Nombre del proyecto: El transporte público urbano de autobuses en la ciudad de Santiago de Chile: Una propuesta de bases de licitación pública.

Autor: Manuel Enrique Torres Céspedes (Universitat de Lleida)

Aporte de la investigación: Realizada en el año 2017, sus conclusiones manifiestan las encuestas de satisfacción de los usuarios deben ser realizadas una vez al año, con la finalidad de poder detectar deficiencias en el servicio, además las empresas que licitan deben enunciar sobre la inserción de paradas en el interior de la acera, doble parada.

Proyecto 2

Nombre del proyecto: Planeación para la administración de una flotilla de autobuses de transporte público

Autora: Estela Álvarez Villanueva

Aporte de la investigación: La investigación concluyó que es necesario optar por diseños técnicos el cual permita la adecuada gestión del transporte, lo que generará beneficios a las empresas que brinda el servicio de transporte facilitando la planeación, la organización y el control de los buses y así contribuir con el orden. El autor hace un énfasis en que la administración del transporte disminuye el conflicto de aumentar el número de unidades innecesarias.

Proyecto 3

Nombre del proyecto: Percepción del usuario del transporte público con respecto a la calidad y al nivel de servicio ofertado, en las zonas metropolitanas de Aix-en-Provence, Francia y Monterrey, México

Autor: Ileri Araceli Rodríguez Quintanilla (Universidad Autónoma de Nuevo León)

Aporte de la investigación: Dicha investigación se realizó en el año 2013, en donde, sus conclusiones explican que la calidad del servicio de transporte público dependerá de los usuarios, de cómo lo perciban. Dicha percepción será tomada por los siguientes criterios: el servicio ofertado, la información, la accesibilidad, la atención al cliente, la seguridad, el confort, la duración del trayecto y el impacto medio ambiental.

Investigaciones a nivel micro

Proyecto 1

Nombre del proyecto: Plan integral para la implementación de paradas para la red de transporte público intracantonal en el cantón Pastaza, provincia de Pastaza”

Autora: Angela Betsabe Barroso Guzmán (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)

Aporte de la investigación: Realizada en el 2018, la autora manifiesta en una de sus conclusiones que basándose en la teoría la distancia entre paradas deben estar en el rango de 300 a 500 metros, lo cual, para su caso de estudio estipulo la distancia de 300 metros, dicha cantidad se tomó en cuenta por la densidad de la población de su campo de estudio.

Proyecto 2

Nombre del proyecto: Medición del nivel de aceptación para evaluar niveles de servicio en transporte público “Cooperativa Vingala”

Autores: David Eduardo Castellano Vasconez y Rommel Andres Caza Viteri (Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

Aporte de la investigación: Realizada en Quito en el 2015, los autores exponen en unas de conclusiones que algunas paradas no están habilitadas para las personas con movilidad reducida y además que en el Ecuador no existe una norma para definir a la parada de bus como un punto seguro, a la falta de dicho documento se basaron en normas internacionales.

Proyecto 3

Nombre del proyecto: Plan de dotación de paradas de buses para el área urbana del cantón Guano, provincia de Chimborazo, para el periodo 2016.

Autora: Miriam Paola Ocaña Tapia (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)

Aporte a la investigación: La autora concluye que dicho plan que se ha aplicado mejoró la movilidad de los usuarios que utilizan dicho servicio en el área urbana del cantón mencionado, además que no respeta las leyes de tránsito esto es causado por el desconocimiento y la impericia lo que desemboca a que el sistema de transporte no funcione de la manera correcta.

3.1.5 Antecedentes Históricos

En los ambientes urbanos, las paradas de buses son usualmente encontrados en locaciones estratégicas los cuales proporciona comodidad a los viajeros, llegando a ser atractivos visualmente y altamente visible por donde circulan los vehículos. En la actualidad dichos espacios son utilizados para el uso de marketing, además de la información predeterminadamente brindada.



Gráfico 1-2: Ejemplo de una parada de bus

Fuente: (Wachira & Karthik, 2016)

Tabla 1-2: Casos de escenarios para las paradas de bus inteligentes

Escenario de uso	Descripción	Valor añadido	Partes interesadas
Anuncios	Anuncios de descuentos y ofertas en tiendas cercanas, restaurantes, malls, etc.	Conectar los negocios a clientes potenciales	-Empresarios -Viajeros
Información Publica	Eventos públicos, conciertos, galerías abiertas, etc. Información pública respecto a sitios cercanos e instalaciones ej. Parques, museos, etc.	Crea conciencia de lo que está sucediendo alrededor del área para los turistas y los viajeros	-Viajeros -Instituciones Publicas -Turistas
Monitorear Trafico	Los datos del sensor indican la frecuencia de los viajeros en las paradas de autobuses en determinados momentos	Incrementa la calidad de servicio para los proveedores de transporte publico Reduce el tiempo de espera en las paradas de los autobuses.	-Proveedores de Transporte -Viajeros
Conectar a servicios inteligentes	Ej. Sistemas de estacionamientos, sistemas inteligentes de recolección de basura	Eficiencia y conveniencia significativa de información para otros servicios inteligentes de la ciudad	-Proveedores de servicios inteligentes
Avisos basados en el tiempo	Eventos y situaciones en tiempo real Ej. Una película mostrándose en un cine cercano	Información relevante es disponible a los viajeros	-Viajeros -Empresarios

Fuente: (Wachira & Karthik, 2016)

El valor de las paradas de bus inteligentes

Un valor común que las paradas inteligentes ofrecen es añadir la comunicación efectiva de la ciudad al público, la información que se muestre debe ser comunicada y utilizada apropiadamente. Este valor puede mirarse desde 2 perspectivas:

- a) **Perspectiva del usuario:** Quiere decir que el peatón interactúa con la parada de bus inteligente, este, revela información sobre la ciudad que puede ser de valor para el usuario, transformándose en reducción de costos, interpretado de otra manera, puede llegar a jugar con la experiencia que tiene el usuario mientras espera por el bus.
- b) **Parada de bus:** Las partes interesadas son los proveedores de transporte público, empresarios e instituciones que confían en las paradas inteligentes para comunicar información a los transeúntes. Los proveedores transmiten información en tiempo real de la posición del bus o el tiempo estimado de arribo a determinada parada. Para los empresarios e instituciones comunican información pública de eventos, o anuncios de descuentos y ofertas.

2.1 Fundamentación teórica

3.1.6 Estudio de factibilidad

Para (Santos, 2008) “es un proceso de realizar aproximaciones sucesivas, donde se define el problema por resolver”, el cual permitirá conocer luego de un estudio previo, saber si cumple con parámetros de evaluación que permitirán conocer si es realizable y rentable en el transcurso de un tiempo prudencial luego de su implementación.

Para (Ramirez, Vidal, & Dominguez, 2009) define al estudio de factibilidad en cuatro grandes partes: son exámenes de una empresa para establecer si el negocio saldrá a flote, será bueno o malo, y que condiciones debe contener para que sea triunfante, y si contribuirá a la sociedad.

Para (Miranda, 2005) explica que la decisión de pasar a un estudio de factibilidad debe ser tomada por la alta gerencia, por lo que al momento de realizar dichas acciones conlleva gastos financieros y de consumo de tiempos o también costos políticos.

(Miranda, 2005) Expone que los estudios de factibilidad deben conducir a:

- Identificación plena del proyecto a través de estudios de mercado, tamaño, localización, y tecnología apropiada
- Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto
- Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología, lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos
- Identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto
- Definición de términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos
- Sometimiento del proyecto si es necesario a las respectivas autoridades de planeación
- Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto.

3.1.7 Esquema de un proyecto de factibilidad

Para (Miranda, 2005) estructura el proyecto de factibilidad de la siguiente manera:

- El mercado
- Aspectos técnicos
- La organización
- Marco legal e institucional del proyecto
- Estructura financiera del proyecto
- Evaluación financiera o privada
- Evaluación económica y social
- Evaluación ambiental de proyectos

a) El mercado

Para el (Miranda, 2005), esta etapa evalúa algunas variables sociales y económicas, tratando de recopilar y analizar los antecedentes que permita determinar la conveniencia de un producto o servicio.

Se debe analizar los siguientes aspectos:

- Identificación del bien o servicio
- La demanda
- La oferta
- El precio
- La comercialización

b) Aspectos técnicos

El estudio técnico se define por el destino que tendrá la organización en donde se garantice la utilización óptima de los recursos disponibles. A su vez se determinará el modelo administrativo que se implementará, además contendrá los siguientes aspectos:

- Tamaño
- La localización
- Ingeniería y obras complementarias.
- Cronograma de realización

c) La organización

En todo proyecto merece que se investigue como se encuentra la organización y que actividades desarrollan, ya que su talento humano será la encargada de lograr cumplir las metas y los objetivos, siendo conscientes de la disponibilidad de su talento humano, tecnológico, materiales y financieros. Se detallan algunos aspectos a considerar a continuación:

- Función de producción
- Función Financiera

- Función de recursos humanos
- Procedimientos administrativos
- Función de mercadeo
- Investigación y desarrollo
- La gestión empresarial y los nuevos paradigmas
- Gerencia del proyecto

d) Marco legal e institucional del proyecto

En esta sección se investiga la parte jurídica en donde se verifica sus derechos y deberes, partiendo desde la constitución, las leyes, decretos, las ordenanzas, acuerdos, reglamentos y resoluciones que permitirán que se desarrolle la actividad sin complicaciones ni problemas legales con las obligaciones estatales que se deben cumplir en la ejecución del proyecto.

e) Estructura financiera del proyecto

Para entrar a detalle, al preparar los presupuestos se debe precisar el uso de precios corrientes o precios constantes, si se utiliza el primer precio ofrece un mayor esquema real sobre la situación financiera del proyecto, el segundo precio garantiza la rentabilidad del proyecto al momento que se realiza el proyecto. Conlleva los siguientes aspectos:

- Presupuesto de inversiones
- Costos de producción
- Ingreso
- Modelo propuesto

f) Evaluación financiera o privada

Está compuesto de indicadores, donde formen la base para la toma de decisiones y dar criterios al talento humano que decidirá como seguirá el proyecto. Para lo antes mencionado de detalla lo siguiente:

- Flujo de fondos

- Condiciones de los flujos de fondo
- Costo de oportunidad del dinero
- Indicadores de Rentabilidad
- Criterio de decisión de inversiones
- Estudio de sensibilidad
- Evaluación en escenarios de riesgo

g) Evaluación económica y social

Se relaciona la metodología a utilizar para construir criterios, beneficios, valoración de costos, en donde se verifique en que tiempo va a ocurrir dichos beneficios y si es posible comparar con situaciones hipotéticas, para lo cual se detalla los puntos a tratar:

- Costos de oportunidad
- Metodología
- Evaluación económica de proyectos
- Metodología para la construcción de los precios económicos
- Relación Beneficios – Costos
- Evaluación social

h) Evaluación ambiental del proyecto

Debemos ser conscientes que algunos tipos de proyectos, tienen algún impacto en el tema ambiental, esta evaluación busca proveer, mitigar o controlar los efectos que podría causar, el autor se enfoque en lo siguiente:

- Diagnóstico ambiental integrado
- Identificación del problema o necesidad

3.1.8 Aspectos a considerar en un estudio de factibilidad

Para (Santos, 2008) el estudio de factibilidad tiene los siguientes aspectos a considerar:

- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Económico – Financiero

a) Estudio de mercado

Es donde se analiza la oferta y demanda, en donde se puede proyectar lo que pueda suceder con la organización:

Tabla 2-2: Componentes para un estudio de mercado

Componentes	Definición
El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.	Tiene por objetivo caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, nivel de ingreso promedio, entre otros; para obtener el perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial.
La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.	Conocer las características de los productos o servicios que ofrecen el resto de los productores, con el fin de determinar las ventajas y desventajas que aporta dicha competencia.
Comercialización del producto o servicio del proyecto.	Depende en modo importante de los resultados que se obtienen de los estudios del consumidor, la demanda, la competencia y la oferta.

Fuente: (Santos, 2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio.

b) Estudio Técnico

Consiste en estudiar y plantear las diferentes alternativas del proyecto para producir el producto o servicio que se desea, verificando la factibilidad técnica de cada una de las alternativas y además contiene el tamaño del proyecto y la localización. Teniendo este estudio realizado se podrá determinar los costos de inversión requeridos.

- **Tamaño del proyecto**

Para poder determinar este ámbito se considera lo siguiente:

- a) Capacidad teórica de diseño. - Se entiende como al volumen de producción, es decir, en qué condiciones técnicas óptimas se alcanzará un costo unitario mínimo.
- b) Capacidad de producción normal. – Es la que se deduce como que circunstancias de producción duraran un mayor tiempo a lo largo de un periodo de tiempo.
- c) Capacidad máxima. - Es la producción que se pueden obtener los equipos en un periodo de tiempo.

- **Localización**

(Santos, 2008) Manifiesta que en este aspecto se seleccionara la ubicación más conveniente, minimizando costos y aumentando los beneficios.

Dicha autora considera los siguientes aspectos:

- Facilidades de infraestructura portuaria, aeroportuaria y terrestre, y de suministro de energía, combustible, agua, así como de servicios de alcantarillado, teléfono, etc.
- Ubicación con una proximidad razonable de las materias primas, insumos y mercado
- Condiciones ambientales favorables y protección del medio ambiente
- Disponibilidad de fuerza de trabajo apropiada atendiendo a la estructura de especialidades técnicas que demande la inversión y considerando las características de la que está asentada en el territorio
- Correcta preservación del medio ambiente y del tratamiento, traslado y disposición de los residuales sólidos, líquidos y gaseosos. Incluye el reciclaje.

- **Ingeniería del proyecto**

Basado en la documentación técnica, es decir, factores considerados en un nivel de ingeniería básica que se apliquen al proyecto técnico, determinando los costos de cada etapa a considerar, esto se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 3-2: Etapas ingeniería del proyecto

ETAPAS	CONCEPTUALIZACIÓN
Tecnología	Influye directamente sobre el costo de inversión, y el empleo racional de las lo que se va a utilizar en el proyecto.
Equipos	Estos se determinan por su capacidad de la planta y la con tecnología que se va a utilizar
Obras de Ingeniería civil	Se refiere a una descripción de las obras que se van a ejecutar, especificando las principales características de cada una así como los costos detallados, su depreciación y años de vida útil.
Análisis de insumos	Se describe las principales materias primas, materiales y otros insumos nacionales e importados que son necesarios para la fabricación de los productos, estos deben calcularse para cada año y son un determinante en el análisis de la rentabilidad de los proyectos.
Servicios públicos	Servicios como luz, agua vapor y aire comprimido son necesarios en el estudio de los insumos
Mano de Obra	Se debe definir el personal requerido para el proyecto, donde este determinado las funciones y categorías, además de contener el número de trabajadores, los turnos y horas de trabajo por día, año y salarios por hora.

Fuente: (Santos, 2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio.

Realizado por: Rivera, R 2019

c) Estudio económico - financiero

Se determina si conviene o no realizar el proyecto, o a su vez si se tiene que ejecutarlo o postergarlo. Este estudio da prioridades entre los proyectos que son los más rentables y de los que no son, esta evaluación tiene unos pasos a seguir que se detalla a continuación:

Tabla 4-2: Pasos para un estudio Económico - Financiero

Pasos	Definición de los flujos de fondos del proyecto	a) Egresos e ingresos iniciales de fondos
		b) Los ingresos y egresos de operación
		c) El horizonte de vida útil del proyecto
		d) La tasa de descuento
		e) Los ingresos e egresos terminales del proyecto
Resultados de la evaluación del proyecto	a) Valor Actual Neto	
	b) Tasa Interna de Retorno	
	c) Periodo de recuperación de la inversión	
	d) La razón Beneficio / Costo	
Análisis bajo condiciones de incertidumbre y/o riesgo del proyecto	a) Unidimensional	
	b) Multidimensional	

Fuente: (Santos, 2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio.

3.1.9 Fuentes de Financiación

Debe tomarse en cuenta este aspecto ya que se podría necesitar capital de trabajo para el proyecto para que se garantice su ejecución, o a su vez el costo del préstamo bancario puede representar un valor muy alto anualmente. Se detalla a continuación algunos aspectos a considerar:

- Fuentes internas
- Fuentes externas
- La presencia del gobierno en la financiación de proyecto

- Apalancamiento
- Presupuesto de capital
- Costo de capital

3.1.10 Indicadores financieros

Los indicadores financieros o ratios para (Guzmán, 2006) es la relación de dos números. Sirven para determinar la magnitud y dirección de los cambios sufridos en la empresa durante un periodo de tiempo.

Son un grupo de índices, resultados de relacionar dos cuentas del balance o del estado de resultados.

Dichas ratios proveen información a la empresa donde permita la toma de decisiones, además pueden dar información a los dueños de las organizaciones, banqueros, asesores, el gobierno, etc.

Se dividen principalmente en 4 grupos:

Tabla 5-2: Indicadores financieros

Índices	Detalle
Liquidez	Evalúan la capacidad de la empresa para atender sus compromisos de corto plazo
De Gestión o actividad	Miden la utilización del activo y comparan la cifra de ventas con el activo total, el inmovilizando material, el activo circulante o elementos que los integren
De solvencia, endeudamiento o apalancamiento	Indicadores que relacionan recursos y compromisos
Rentabilidad	Miden la capacidad de la empresa para generar riqueza

Fuente: (Guzmán, 2006). Guía rápida: ratios financieros y matemáticas de la mercadotecnia.

d) Liquidez

Se interpreta como el dinero que posee la organización para poder cancelar sus deudas correspondientes. Proporciona una buena imagen de la organización frente a sus competidores, con lleva a que puedan cancelar sus actividades y que exista un excedente, de la liquidez se divide en:

- Indicador de liquidez general o razón corriente
- Indicador prueba acida
- Indicador prueba defensiva
- Indicador capital de trabajo
- Indicador de liquidez de las cuentas por cobrar

e) Análisis de la Gestión o actividad

Miden la efectividad y eficiencia de la gestión, en la gestión del talento humano, expresan los efectos de las disposiciones y políticas por la organización, con respecto a la utilización de sus fondos. (Guzmán, 2006).

También se expresan como la rapidez de que se convierta en efectivo las cuentas por cobrar o los inventarios, es decir en qué tiempo dichos datos se convertirán en dinero, al igual que el ítem anterior se divide en los siguientes indicadores

- Indicador rotación de cartera
- Rotación de los inventarios
- Periodo promedio de pago a proveedores
- Rotación de caja y bancos
- Rotación de activos totales
- Rotación de activo fijo

f) Análisis de solvencia, endeudamiento o apalancamiento

Se entiende por el respaldo que tiene la organización frente a sus deudas totales, esto combinan las deudas a corto y largo plazo. El talento humano a cargo debe entender que

puede existir un riesgo de endeudarse y que la empresa no genere los fondos suficientes y poder hablar si la solvencia tiene un alto o bajo porcentaje. Se divide en:

- Estructura del capital
- Endeudamiento
- Cobertura de gastos financieros
- Cobertura para gastos fijos

g) Rentabilidad

Siendo la más conocida por las organizaciones esta mide el rendimiento en relación con sus ventas, activo o capital, está directamente relacionado a la capacidad de generar fondos en las operaciones de corto plazo. Estos indicadores son muy variados, pero se han escogido los más importantes a continuación:

- Rendimiento sobre el patrimonio
- Rendimiento sobre la inversión
- Utilidad activo
- Utilidad ventas
- Utilidad por acción
- Margen bruto y neto de utilidad

3.1.11 Transporte

(Asamblea Nacional Constituyente, 2008) Manifiesta que el transporte dentro del territorio ecuatoriano será garantizado, sin dar privilegios a ninguno. El transporte público masivo y la adecuada política de tarifas diferenciadas en el transporte son prioritarias.

3.1.12 Modalidades y tipos de transporte

Para (Torres, 2013) manifiesta que existen los siguientes medios de transporte:

- Carretera

- Ferrocarril
- Marítimo
- Tubería
- Aéreo

3.1.13 Transporte por Carretera

Para (Asamblea Nacional Constituyente, 2014) manifiesta que el transporte por carretera está dividido por las siguientes clases de servicios:

- **Público**

El transporte público es un servicio que brinda el Estado ecuatoriano el mismo que es otorgado por medio de un contrato de operación a empresas u operadoras legalmente constituidas que cumplan con ciertos parámetros y requerimientos para brindar un servicio óptimo a la ciudadanía. (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014)

- **Comercial**

El servicio de transporte comercial es brindado a terceras personas, con un valor económico el cual se encuentra regulado por organismos estatales, cabe recalcar que este servicio no debe ser de transporte colectivo o masivo. Un servicio comercial de transporte debe disponer de un permiso de operación, los mismos que son establecido por la (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014).

- **Por cuenta propia**

Esta modalidad de transporte busca satisfacer las necesidades de movilización comercial de personas o bienes, pueden ser personas naturales o jurídicas las que movilicen sus productos con sus propios vehículos, sin embargo, requieres que sus unidades se encuentren reguladas y cumplan con un reglamento establecido anteriormente por los

organismos de control. Ley y su Reglamento. (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014)

- **Particular**

El Artículo 55 de la ley anterior mencionada, alude que: El transporte público se considera un servicio estratégico, así como la infraestructura y equipamiento auxiliar que se utiliza en la prestación de servicio. Las rutas y frecuencias a nivel nacional son de propiedad exclusiva del Estado, las cuales podrán ser comercialmente explotadas mediante contratos de operación. (Agencia Nacional de Tránsito, 2014).

3.1.14 El transporte Público

(Asamblea Nacional Constituyente, 2014) Manifiesta que es un servicio estratégico, incluido la infraestructura y el equipamiento utilizado en el servicio. Este servicio es de propiedad del Estado, y podrá ser explotada por medio de los contratos de operación

(Molinero & Sanchez, 1997) Este servicio estará conformado de rutas fijas y la tarifa la cual determine y será utilizado por cualquier persona a cambio del pago correspondiente.

h) Características del transporte publico

La (Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud, 2001) manifiesta en tu texto que “su utilización depende sobre todo de las condiciones de tránsito (físicas y de seguridad) de las rutas de acceso a los puntos de entrega.

i) Ventajas del transporte publico

El autor anterior y (Restrepo, 2014) mencionado manifiesta que el transporte público tiene las siguientes ventajas:

- Sumamente flexible
- Económico y mayor disponibilidad (es más fácil encontrar camiones y automóviles que otro tipo de vehículo)
- Dado que es tan asequible, la capacidad de carga se multiplica.

- Trazabilidad: seguimiento con los nuevos sistemas
- Comunidad: Modalidad más utilizado en cualquier parte del mundo.

j) Desventajas del transporte público

Siguiendo la línea del autor mencionado y (Restrepo, 2014) se detalla lo siguiente:

- Las rutas pueden estar en muy malas condiciones o no existir.
- El desplazamiento por caminos en zonas críticas o conflicto puede ser peligroso (ataques, asaltos, etc.)
- Muy contaminante
- Daña la red de carreteras
- Sometido a restricciones de tráfico

3.1.15 El sistema de transporte

Según (Molinero & Sanchez, 1997) el sistema se conforma de los siguientes aspectos:

Tabla 6-2: Elementos del Sistema de Transporte

ELEMENTO	CONCEPTUALIZACIÓN
Vehículo	Son las unidades de transporte o mayormente conocido como el parque vehicular, en donde algunas unidades que se encuentran son los autobuses y trolebús.
Infraestructura	Está conformado por las paradas y/o estaciones, derechos de vía en que operan los sistemas de transporte, terminales, garajes, encierros o patios, depósitos, talleres de mantenimiento y reparación, sistemas de control y los suministros de energía.
Red de transporte	Conformado por los ramales de los sistemas de colectivos y minibuses y las líneas de trolebuses, tren ligero y metro que operan en una ciudad y las rutas de autobuses.

Fuente: (Molinero & Sanchez, 1997)

Realizado por: Rivera, R. 2019

Características de los sistemas de transporte

Operación del transporte. Está regido por el establecimiento de horarios, la supervisión y operación diaria de las unidades de transporte, la recolección de las tarifas, asignación de jornadas de trabajo o roles (Molinero & Sanchez, 1997).

Servicio de transporte. El usuario es cautivado por los tipos de transporte en donde busca la calidad y cantidad de servicio y la información que se le proporciona.

El autor mencionado manifiesta otras características para los distintos sistemas de transporte los cuales se detalla a continuación:

- Rendimiento o desempeño del sistema
- Nivel de servicio
- Impacto
- Costos

3.1.16 Vías

Las vías o carreteras son espacios físicos construidos de diferentes tipos de materiales rígidos que permiten el libre tránsito de vehículos o personas en un determinado sector, pueden ser de uso público o privado, las vías son los principales componentes de un sistema de transporte dado que permiten movilizarse en un menor tiempo entre diferentes zonas.

Elementos de una vía urbana:

- Calzada
- Carril
- Acera
- Berma
- Sistema de drenaje
- Separadores de Carril
- Señalización Horizontal y Vertical

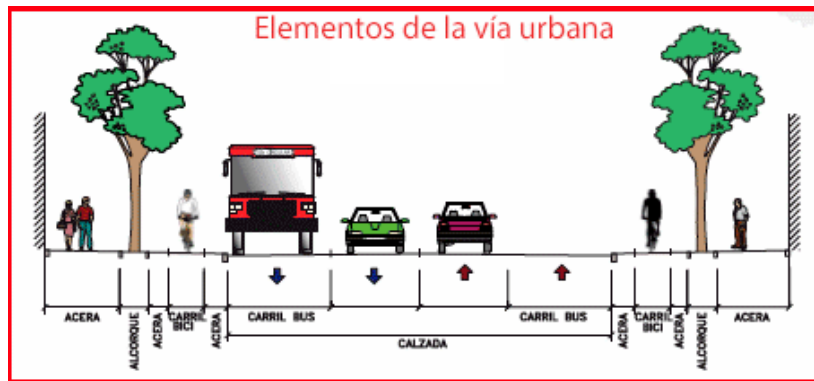


Gráfico 2-2: Elementos de una vía urbana

Fuente: http://www.edusoft.com.co/temas_estudio.html

2.1.2 Señalización vial

Señalización es suministrar información por medio de señales, símbolos, leyendas a las personas o usuarios de la vía sobre las condiciones que posee un lugar determinado. La señalización se clasifica en vertical y horizontal.

a) Señalización vertical

La señalización vertical implica la producción, suministro e instalación de señales preventivas, reglamentarias, informativas, de seguridad, postes de soporte para señales, pórticos de soporte de señales, hitos kilométricas, postes delineadores rígidos flexibles, guardavías convencionales, entre otros. (Grupo TDM).

La uniformidad en el diseño de las señales, facilita la identificación por parte del usuario vial. Por lo que se estandariza el uso de la forma, color y mensaje, de tal manera que las varias clases de señales sean reconocidas con rapidez.

Las señales verticales se clasifican en:

- **Señales Regulatorias**

El (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011), las señales regulatorias informan a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento constituye una infracción a la ley y reglamento de tránsito.

- **Señales Preventivas**

Para el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011), las señales preventivas se utilizan para alertar a los conductores de peligros potenciales que se encuentran más adelante. Además, indican la necesidad de tomar precauciones especiales y requieren de una reducción en la velocidad de circulación o de realizar alguna otra maniobra.

Se instalan a una distancia mínima de 100m en vías urbanas y a 150 m en vías rurales (carreteras) antes del peligro.

- **Señales Informativas**


Entregan información a los usuarios para que puedan llegar a sus destinos de forma más segura, simple y directa posible. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013).

Color Azul

Se usa como color de fondo para las señales informativas de servicio; también, como color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas, (En paradas de bus esta señal tiene el carácter de regulatoria).

Mantenga derecha (R2-14). Esta señal se utiliza en vías de varios carriles unidireccionales, para indicar a los conductores que deben circular por el carril derecho, de tal forma que se facilite rebasamientos por el carril izquierdo. La misma puede tener símbolo de cierta clase de vehículos en particular como: pesados, buses, livianos, de dos ruedas, etc.

Tabla 7-2: Señal vertical mantenga a la derecha buses


Símbolo	Código No.	Dimensiones (mm)	Características
 R2-14b	R2 – 14a A	600 x 600	Mantenga derecha buses (R2 – 14b).
	R2 – 14a B	900 x 900	Símbolo y orla negro mate. Círculo rojo
	R2 – 14a C	1200 x 1200	retroreflexivo. Fondo blanco retroreflexivo

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011, 2011)

Elaborado por: Rivera, R. 2019

No buses (R3-3) Esta señal indica la prohibición del ingreso y/o circulación de buses a una vía o área determinada Símbolo y orla negros Círculo rojo retroreflexivo Fondo blanco retroreflexivo.

Tabla 8-2: Señal vertical no buses


Símbolo	Código No.	Dimensiones (mm)	Características
 R3-3	R3 – 3 A	600 x 600	Símbolo y orla negros
	R3 – 3 B	750 x 750	Círculo rojo retroreflexivo
	R3 – 3 C	900 x 900	Fondo blanco retroreflexivo

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011, 2011)

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Solo bus (R3-11) Esta señal indica la existencia de un carril o vía exclusiva para buses. Se instala al lado derecho del carril o vía exclusiva y al inicio de cada cuadra, resultando ventajoso, a veces, colocarlas en una estructura sobre el carril o vía. Esta señal se usará según su encuentro sea frontal o lateral.

Tabla 9-2: Señal vertical solo bus

Símbolo	Código No.	Dimensiones (mm)	Características
	R3 – 11 A	600 x 600	Símbolo y orla negros
	R3 – 11 B	750 x 750	Fondo blanco retroreflectivo
	R3 – 11 C	900 x 900	


R3-11

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011, 2011)

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Parada de bus (R5-6). Tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y/o dejar pasajeros.

Tabla 10-2: Señal vertical parada de bus

Símbolo	Código No.	Dimensiones (mm)	Características
	R5 - 6	450 x 600	Fondo azul retroreflectivo Símbolo color azul retroreflectivo en fondo color blanco retroreflectivo Orla color blanco letra color blanco

R5-6

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011, 2011)

Elaborado por: Rivera, R. 2019

b) Señalización horizontal

Esta señalización corresponde a las demarcaciones con líneas, símbolos o letras sobre la calzada y tiene como propósito la regulación del tránsito vehicular.

El reglamento técnico establece los requisitos que debe cumplir las vías con la finalidad de proteger la salud y la seguridad de las personas, prevenir accidentes, y proteger los espacios públicos y el medio ambiente.

Como lo expresa el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013) señalización horizontal se clasifica en:

- **Líneas Longitudinales**

Se emplean para delimitar carriles, calzadas, zonas con y sin prohibición de adelantamiento, zonas con prohibición de estacionar y para delimitar carriles de uso exclusivo. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, pág. 181).

- **Líneas Transversales**

Se emplean fundamentalmente en creces, para delimitar líneas de detención a los vehículos motorizados, y para delimitar sendas destinadas al tránsito de paso de peatones y/o ciclistas. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013, pág. 181)

- **Símbolos y leyendas**

Para él (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013). Los símbolos y leyendas se emplean para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. (pág. 181)

Criterios técnicos para la señalización horizontal

- Los criterios técnicos que se exponen a continuación son aplicables en todas las vías, espacios públicos y privados del Ecuador. Debe ser necesaria
- Debe ser visible y llamar la atención
- Debe ser legible y fácil de entender
- Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente
- Debe infundir respeto
- Debe ser creíble.

Referente al diseño:

- Debe cumplir con el tamaño, contraste, colores, forma, posición y efectividad o iluminación.
- Ubicación: toda la señal debe ser instalada de tal manera que capte la atención de los usuarios.
- Conservación y mantenimiento: la señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales utilizados en su fabricación.

Vía carril bus. En él (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, 2011) se menciona que la señalización horizontal se utiliza para indicar, delimitar y destacar un carril o vía exclusiva para buses. Su color depende del sentido de circulación, amarillo para doble sentido y blanco para un sentido; y está constituida por los elementos descritos a continuación:

a) Una línea de carril continúa color blanco que delimita la vía sólo buses. Su ancho mínimo es de 150 mm y debe ser interrumpida en los cruces con otras vías.

b) Línea segmentada color blanco, inclinada que indica inicio de la vía exclusiva. Ésta une la línea de borde descrita en a) y el bordillo u otro extremo lateral de la vía, con una inclinación máxima de 1:10. Su ancho mínimo debe ser 300 mm, con un patrón de 2,00 m y una relación señalizada brecha 1 a 1.

c) Leyenda SOLO BUS, la que debe ser colocada en el inicio de cada carril y después de cada cruce con otra vía. Si dos cruces consecutivos se encuentran a más de 300 m esta leyenda debe repetirse cada 150 m.

d) Flechas de advertencia de la proximidad de una vía exclusiva para buses. Éstas se deben ubicar a 15,00 m y a 30,00 m del inicio de dicha vía.

e) Líneas segmentadas para indicar zonas mixtas, donde otros tipos de vehículos pueden ingresar a la vía exclusiva con el fin de virar en el cruce más cercano. Su ancho mínimo debe ser 150 mm, con un patrón de 2,00 m y una relación de señalización brecha 1 a 1.

f) Flechas de incorporación a zonas mixtas.

- g) Línea segmentada curva para indicar reinicio de la vía exclusiva después de un cruce donde se incorporan vehículos a la vía en que se encuentra el carril exclusivo. Su ancho mínimo debe ser 300 mm, con un patrón de 2,00 m y una relación de brecha 1 a 1.
- h) Línea segmentada para separar dos carriles dentro de una vía exclusiva en el mismo sentido. Su ancho mínimo debe ser 150 mm, con un patrón de 12 con relación de brecha 3- 9
- í) Línea continua doble cuando los flujos de carril son contrarios el color debe ser amarillo.
- j) Cuando se utilice señalización complementaria de acuerdo al numeral 5.1.2.2 se debe reforzar las líneas continuas o segmentadas, ella debe ser amarilla y ubicarse cada 5,00 m u 8,00 m en el caso de las primeras y en la mitad de los tramos sin señalizar tratándose de las segmentadas.

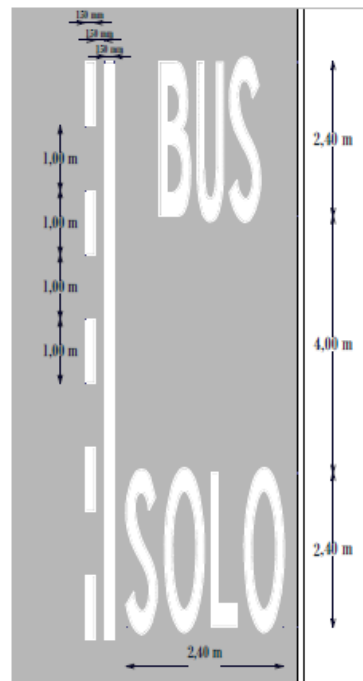


Gráfico 3-2: Señalización Horizontal vía carril bus

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, 2011)

Parada buses. En base a la norma (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, 2011). Esta señalización tiene por objeto delimitar el área donde buses de transporte público pueden detenerse para tomar y/o dejar pasajeros. Su color es blanco.

Está constituida por líneas segmentadas y la leyenda "BUS". Sus dimensiones se pueden observar en el gráfico 5.

Si bien la PARADA DE BUSES puede ubicarse dentro de un carril, por razones de seguridad se recomienda emplazarla en un ensanchamiento especial de la calzada como se muestra a continuación.

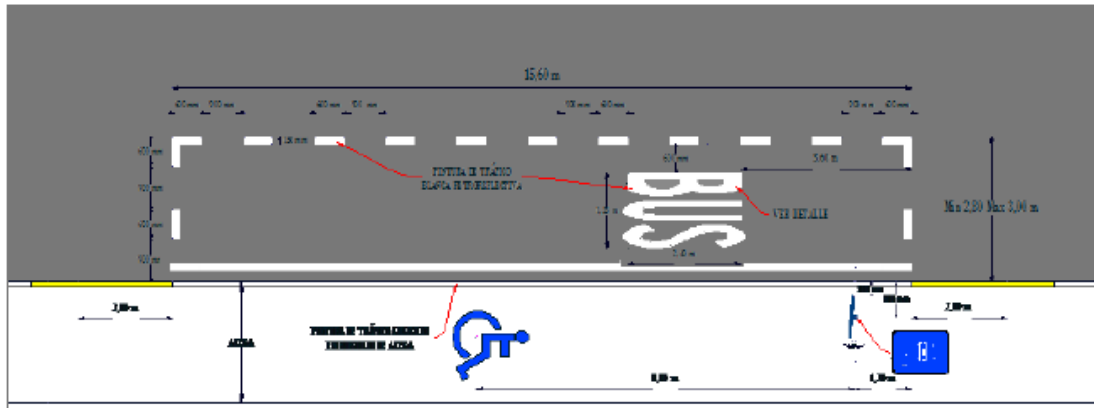


Gráfico 4-2: Señalización horizontal parada de bus

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, 2011)

Si a lo largo de una vía no existe estacionamiento permitido, antes y después de una parada de bus, se puede hacer uso de la siguiente señalización horizontal.

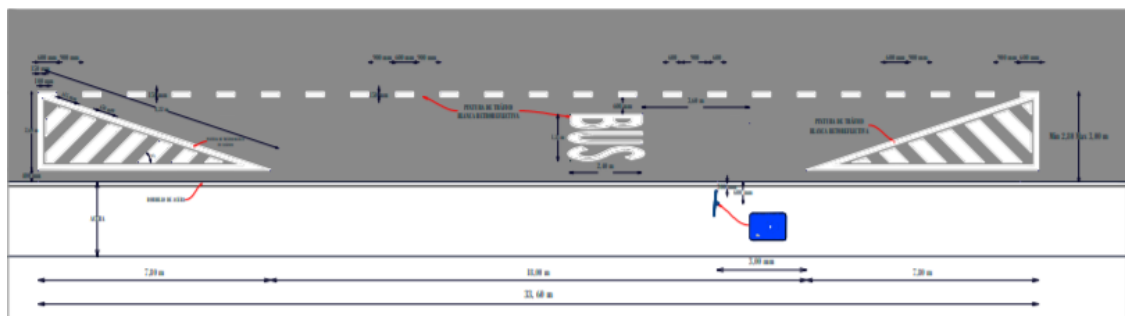


Gráfico 5-2: Señalización horizontal parada de bus

Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011, 2011)

3.1.17 Paradas de transporte público

Espacio público delimitado, que permite a los pasajeros integrarse al sistema de transporte, que tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para embarcar o desembarcar pasajeros. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2017)

Son módulos de importancia de un sistema de transporte público ya que (Molinero & Sanchez, 1997) manifiestan que:

- Limitan la capacidad de línea y por ende el número de unidades de transporte que pueden operar.
- Ejercen una influencia en el consumo de combustible el cual variará según un mayor o menor número de paradas.
- Su ubicación y espaciamiento debe ser adecuado para atraer al usuario.

El autor explica que se debe tener presente el tiempo para el ascenso y descenso de pasajeros ya que este es un determinante para la capacidad de línea, esto refleja lo siguiente:

- Tiempo requerido para efectuar la parada
- Tiempo de ascenso / descenso
- Tiempo requerido para realizar la salida

En consecuencia, el autor manifiesta un gráfico en el que detalla diversos estudios que se han realizado.

Tabla 11-2: Tiempo de ascenso y descenso de pasajeros

CONDICIONES	TIEMPO [s/pas]
Descenso	
Muy poco equipaje de mano y paquetes; pocos transbordos. Cantidad moderada de equipaje de manos o muchos transbordos. Equipajes considerables en las repisas (viajes foráneos). Autobús articulado; servicio urbano 0,4 a 0,8.	1,5 a 2,5 2,5 a 4,0 4,0 a 6,0
Ascenso	
Pago por anticipado antes de entrar al autobús o pago al abandonar Pago en una caja colectora con una sola moneda o cospel Pago con moneda fraccionaria Pago anticipado con tarifa zonal; verificación en el autobús Pago en efectivo de tarifa zonal, con registro en el autobús Autobús articulado; servicio urbano con pago anticipado	1,5 a 2,5 2,0 a 3,0 3,0 a 4,0 4,0 a 6,0 6,0 a 8,0 0,5 a 1,2

Fuente: (Molinero & Sanchez, 1997)

- **Aspectos a considerar para las paradas**

El autor antes mencionado muestra lo siguiente:

Tabla 12-2: Aspectos a considerar para las paradas

Concepto	Aspectos que influyen en el tiempo de parada
Usuario	<ul style="list-style-type: none">• Afluencia de ascensos y descensos• Hábitos y educación• Capacidad física
Vehículo	<ul style="list-style-type: none">• Desempeño del motor• Número de puertas para ascenso/descenso• Ancho de las puertas• Número y altura de los escalones• Obstáculos que promueven la acumulación de pasajeros antes del área de cobro• Capacidad de la unidad
Paradas	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación o proximidad de semáforos e intersecciones• Acceso a la unidad• Distancia de la unidad a la acera o plataforma• Altura de la acera• Cobertizos y bahías• Información al usuario
Forma de cobro	<ul style="list-style-type: none">• Pago de tarifa exacta o entrega de cambio• Cobro antes o después de abordar
Vialidad	<ul style="list-style-type: none">• Flujo de vehículos• Estado del pavimento• Inclinación• Prioridad

	<ul style="list-style-type: none"> • Número de unidad que utilizan la parada
--	---

Fuente: (Molinero & Sanchez, 1997)

a) **Las paradas en la vía pública**

Estas se ubican cerca de la acera y su propósito es servir a los autobuses, trolebuses y trenes ligeros. Cuando se ubica del lugar antes mencionado se disminuye en gran cantidad la capacidad de la vía, un ejemplo dado por (Molinero & Sanchez, 1997) explica que se disminuye en un 33% en el caso de tener tres carriles.

La parada de transporte público se puede clasificar de la siguiente forma:

• **Por ubicación**

La ubicación de una parada de autobús se refiere al emplazamiento de esta con relación a la intersección de vías más cercana. Hay tres tipos de ubicación de paraderos de autobús referidas en relación a la intersección que son:

- Near side: Parada del lado cercano (aguas arriba) de la intersección de vías.
- Far side: Parada del lado lejano (aguas abajo) de la intersección de vías.
- Mid block: Parada situada a mitad de cuadra, que correspondería a medio camino entre las intersecciones de las vías.

Las paradas del lado cercano y lejano de la intersección son preferibles antes que las paradas situadas a mitad de cuadra, ya que proporciona un mayor acceso a los peatones y mayor seguridad al cruzar la calle. Sin embargo, la mejor ubicación dependerá de los patrones de circulación de vehículos y peatones en la intersección, el enrutamiento de bus, las condiciones de las carreteras, las instalaciones peatonales y otros factores encontrados en el sitio de emplazamiento. Las paradas de autobuses se encuentran normalmente en pares, uno del lado opuesto al otro en cada lado de la calle.

• **Por infraestructura**

Parada de tránsito para el transporte de autobuses:

Parada básica de autobús

Se identifica por ser la infraestructura más simple, compuesta por un poste y señalética con información y horarios de transporte, una zona de embarque pavimentada, conexión a la acera y alumbrado público. Esta tipología de parada concentra alrededor de 40 pasajeros diarios. Tiene un costo aproximado de 3000 a 10000 dólares.

Refugio peatonal

Se compone de poste y señalética con información y horarios de transporte, un alero (refugio) de estructura simple, zona de asientos, basurero, una zona de embarque pavimentada, conexión de la acera y alumbrado público. Esta tipología concentra alrededor de 50 a más de 100 embarques diarios de pasajeros hechos por autobuses de tránsito rápido —abreviados en inglés como BTR (Bus Rapid Transit)— y tiene como costo entre 10.000 y 30.000 dólares americanos.

Parada de tránsito

Está compuesta por señalética con información y horarios de transporte, un refugio de estructura mayor a la de los refugios peatonales y con un diseño distintivo, asientos, plataforma, nivel de embarque, mapa del sistema, basurero, alumbrado público y, en algunos casos, pago de tarifa externa. Esta tipología concentra alrededor de 1000 embarques diarios y tiene un costo de 450.000 a 2 millones de dólares americanos.

Estación cerrada de autobuses

Se diferencia de las otras por su estructura de mayor tamaño de diseño distintivo y por estar cerrada con compuertas que se abren una vez que llega el autobús al andén, lo que proporciona mayor seguridad y confort frente a las inclemencias del tiempo. Esta tipología se compone de señalética con información y horarios de transporte, asientos, plataforma, nivel de embarque, mapa del sistema, basurero y pago de tarifa interna. Esta parada concentra diariamente alrededor de 1000 embarques y tiene un costo de 5 000 000 a 50 000 000 de dólares americanos.

b) Parámetros de eficiencia

Para que un paradero sea eficiente en su funcionamiento, se debe tener en cuenta por lo general la condición de refugio que proporciona, que debe asegurar una protección frente a las condiciones climáticas externas, una fácil mantenimiento del mobiliario, suficiente espacio para sentarse, asientos cómodos, higiene y adecuada ventilación e iluminación. Por otra parte, debe proporcionar una clara identificación de los recorridos de los buses, con señalética visible, y para mejor claridad de información, contener mapas de rutas, además de ser seguros de fácil acceso tanto para buses como para pasajeros, incluyendo un acceso para discapacitados, considerando:

- **Áreas de embarque y desembarque:** Las zonas de embarque y desembarque entre el vehículo y acera o andén bajo deben tener una separación máxima de 150 mm.
- **Infraestructura:** Cubierta, cuando la acera tenga un ancho mínimo libre de paso de 1 200 mm.
- **Mobiliario:** Mobiliario de espera (asientos, bancas, apoyos isquiáticos), cuando la acera posea la banda de equipamiento.
- **Rotulación y señalización:** Señalización vertical de fondo azul retroreflectivo, símbolo color azul retroreflectivo en fondo color blanco retroreflectivo, orla color blanca y letra color blanco

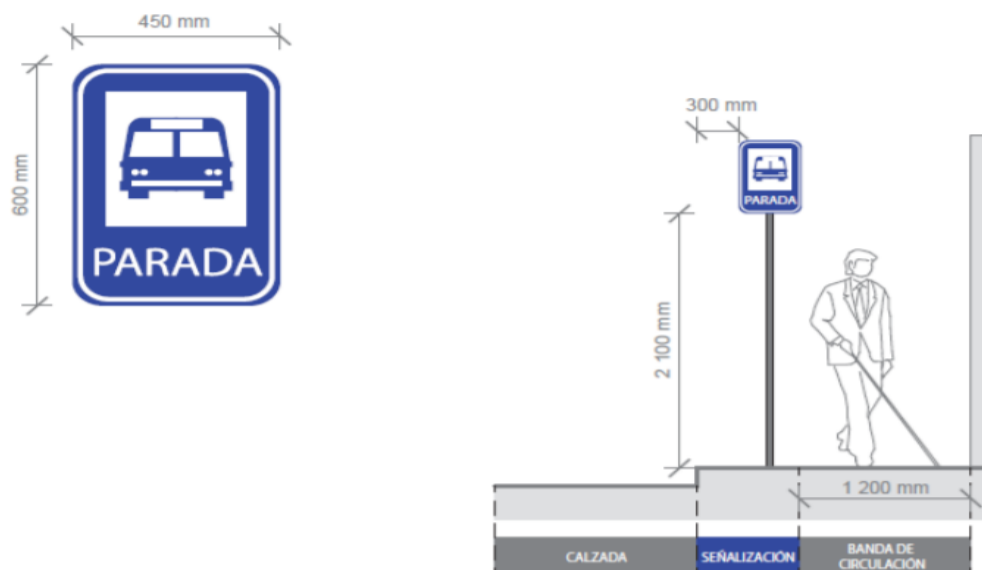


Gráfico 6-2: Señalización y dimensión de paradas de buses

Fuente: Normativa INEN 2292 Accesibilidad de las personas al medio físico, terminales. Estaciones y paradas de transporte. Requisitos

3.1.18 Características de las paradas en la vía pública

Se considera 3 aspectos a considerar los cuales son:

- Ubicación de la parada
- Espaciamiento de paradas
- Diseño de las paradas

c) Ubicación de la parada

Dicha ubicación será determinada en función de las necesidades del usuario en donde se presenten las mayores ventajas. En consecuencia, el autor manifiesta que se debe considerar tres aspectos

- Acceso de pasajeros
- Condiciones de tránsito
- Geometría del movimiento del autobús

Acceso de pasajeros

Debe estar enfocado a la seguridad del usuario en la vía pública en donde protegido de los movimientos tenga espacio para circular sin obstaculizar los flujos peatonales

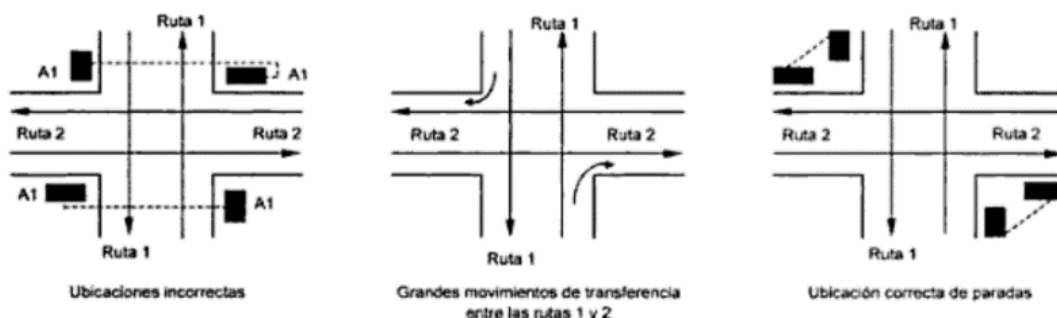


Gráfico 7-2: Acceso de pasajeros

Fuente: (Molinero & Sanchez, 1997)

Condiciones de tránsito

Debe buscar que se minimicen las interferencias con el flujo vehicular y los movimientos peatonales, por lo tanto, el autobús debe converger con el tránsito y la visibilidad en los puntos del cruce del peatón.

Geometría del movimiento del autobús

En aquellos casos en donde los autobuses deben girar a la derecha se presenta casos de accidentes ya que el radio de giro del autobús es mayor al radio de la acera; en dichos casos se debe buscar que la parada sea más lejana. Estas pueden tener tres tipos de ubicación:

- En el lado cercano (LC), es decir, antes del cruce de la intersección
- En el lado lejano (LL), es decir, después del cruce de la intersección
- A media cuadra (MC)

d) Espaciamiento entre paradas

La distancia entre las ubicaciones de las paradas influirá en la velocidad de operación, la cual (Molinero & Sanchez, 1997) manifiesta que:

- En zonas urbanas la distancia será en 300 a 500 metros y su velocidad de operación será entre 15 a 25 km/h
- Para las zonas suburbanas pueden incrementarse mayor de los 800 metros, pero será necesario investigar la densidad e intensidad del uso del suelo, con lo cual velocidades superiores a 20km/h será factible.

Como dato adicional el autor menciona que si se aumenta la distancia entre paradas reducirá el número de paradas en la ruta, esto afecta a los tiempos de recorrido y del tiempo de a bordo de la unidad en el caso del usuario. En consecuencia, los peatones sufren un incremento de recorrido y distancia del recorrido por parte de los mencionados anteriormente.

3.1.19 Criterios para las paradas de bus

Las paradas de buses para que cumplan con su objetivo y brinden la comodidad correspondiente al usuario, deben poseer ciertos criterios técnicos los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 13-2: Criterios para las paradas de bus

Puntos de conexión	Paradas de bus
Circulaciones	Permitir la circulación peatonal en aceras
Áreas de embarque y desembarque	Las zonas de embarque y desembarque entre el vehículo y acera o andén bajo deben tener una separación máxima de 150 mm
Infraestructura	Cubierta, cuando la acera tenga un ancho mínimo libre de paso de 1200 mm
Mobiliario	Mobiliario de espera (asientos, bancas, apoyos isquiáticos), cuando la acera posea la banda de equipamiento
Rotulación y señalización	<ul style="list-style-type: none">- Señalización podo táctil horizontal- Señalización vertical de fondo azul retrorreflectivo, símbolo color azul retrorreflectivo en fondo color blanco retrorreflectivo, orla color blanca y letra color blanca y letra color blanco;- Cumplir con las dimensiones estipuladas- Nombre o código de la parada y puede contener el nombre de ruta o circuito, además debe contar con información en sistema braille u otros formatos accesibles.
Ventilación	Se debe asegurar las condiciones de ventilación natural o artificial con el fin de controlar y evitar la acumulación de gases tóxicos en el aire, según el cálculo técnico correspondiente de ser el caso.
Iluminación	Debe contar con iluminación natural y/o artificial que permita al usuario la percepción del entorno y el uso del espacio

Fuente: (Norma Técnica Ecuatoriana, 2017)

3.1.20 Sistema de paradas del transporte urbano inteligente

Utilizan las fuentes de datos para acceder a servicios como: facturación de autobuses, los datos de boletos y el GPS, utilizando el software Intelligent Urban Exchange del TCS Digital Software. La información generada ahora permite a los funcionarios de la ciudad tomar decisiones informadas para mejorar los servicios en las cinco rutas de autobuses de la ciudad. (Tata Consultancy Services Limited, 2017).

Características Generales:

- El software que se encarga de la administración del sistema del transporte público calcula la velocidad de los autobuses entre cada parada para identificar los puntos de congestión y permite que la ciudad realice los cambios apropiados.
- También mide el flujo de pasajeros, incluidos datos valiosos sobre cuándo los pasajeros salen de un autobús, no solo cuando suben. Esto permite una comprensión mucho más matizada del comportamiento de los pasajeros.
- El sistema de venta de boletos existente de la ciudad no permitía a los administradores averiguar cuántas personas usaban cada ruta de autobús.
- Los funcionarios no solo pueden identificar los problemas existentes, sino que también pueden monitorear de cerca los cambios introducidos para garantizar que tengan el efecto deseado. Esto permite un ajuste constante del sistema de transporte. (Tata Consultancy Services Limited, 2017)



Gráfico 8-2: Modelo de parada inteligente

Fuente: (Tata Consultancy Services Limited, 2017)

En Estambul en el 2016 se presentó un modelo de parada inteligente, la cual permite mejorar la calidad del transporte público en la ciudad. Dispone de una serie de elementos y características que se detallan a continuación:

- Un panel de información digital en el techo de LED / LCD,
- Máquina de boletos,
- Unidad de prensa,
- Subunidades para cargar vehículos deshabilitados
- Servicios Wifi gratuitos.
- Uso de paneles solares que recargan automáticamente la energía de la parada.
- Los pasajeros podrían cargar sus teléfonos mientras esperan sus autobuses.
- Información sobre la posición exacta de la hora de llegada de los autobuses desde un panel de información en tiempo real.
- La unidad de habla en lenguaje se ha desarrollado especialmente para pasajeros discapacitados que pueden obtener información en tiempo real del centro de gestión de transporte a través de este servicio.

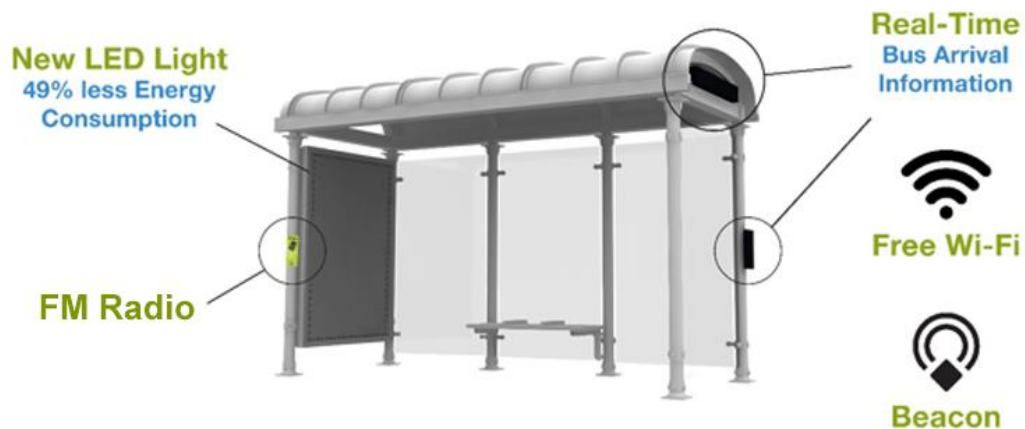


Gráfico 9-2: Modelo de parada inteligente de Estambul
Fuente: (THE FREEDOM PRESS, 2017)

3.1.21 ArcGIS

Según la página web (ESRI, 2017) quien comercializa el sistema ArcGIS menciona que este software permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para

poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. ArcGIS permite publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario.

Con Arcgis se pueden elaborar mapas y poner información geográfica a disposición de los usuarios quienes pueden acceder a ello desde la internet. Arcgis nos permite:

- Resolver problemas
- Tomar mejores decisiones
- Planificar adecuadamente
- Utilizar los recursos más eficientemente
- Anticipar y administrar los cambios
- Administrar y ejecutar las operaciones de forma más eficaz
- Promocionar la colaboración entre equipos, disciplinas e instituciones
- Aumentar la comprensión y los conocimientos
- Comunicar de forma más efectiva
- Educar y motivar a otros

Para el presente trabajo de titulación se utilizará este sistema, el mismo que nos permitirá levantar geográficamente información de la ubicación de todas las paradas existentes de los buses y plasmarlas en el mapa que corresponde a la ciudad de Riobamba.

3.1.22 Sistemas de Información Geográfica SIG

“Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión” (NCGIA, 1990)

Los Sistemas de Información Geográfica se han convertido en la última década en herramientas de trabajo esenciales en el planeamiento urbano y en la gestión de recursos. Los Sistemas de Información Geográfica se utilizan actualmente en la planificación de los usos del suelo, gestión de servicios, modelado de ecosistemas, valoración y planificación del paisaje, planificación del transporte y de las infraestructuras, marketing, análisis de impactos visuales, gestión de infraestructuras, asignación de impuestos,

análisis de inmuebles y otras muchas. (National Centre of Geographic Information and Analysis , 1990)

La funcionalidad de un SIG incluye:

- Entrada de datos
- Visualización de datos
- Gestión de datos
- Recuperación y análisis de la información

2.2 Marco Conceptual

- **Estudio**

Obra o trabajo en el que se estudia o se investiga un asunto o una cuestión o se reflexiona sobre él.

- **Factibilidad**

Condición o posibilidad de que una cosa sea realizada dudo de la factibilidad del proyecto.

- **Parada**

Lugar en el que se detienen los vehículos de transporte público para recoger o dejar viajeros. Fin o término del movimiento de una cosa.

- **Sistema**

Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad.

- **Transporte**

Vehículo o medio que se usa para trasladar personas o cosas de un lugar a otro.

- **Calzada**

Es el espacio de circulación de vehículos o personas construido de material rígido, sus dimensiones y el material a utilizar dependen del número de carriles y el uso que se le va a dar.

- **Hormigón**

Es una mezcla de cemento y piedras, reforzado con una malla de hierro y acero, las vías estatales y vías con un alto flujo vehicular

- **Asfalto**

Es un material derivado del petróleo viscoso y de color negro utilizado para la construcción de vías urbanas e intracantoniales

- **Adoquín**

Material de piedra labrada o fabricado con cemento Construcción de vías con alto tránsito vehicular y vías peatonales. En Ecuador es utilizado para vías ornamentales y para vías de las cabeceras parroquiales

- **Lastre**

Material conformado por tierra triturada. Vías de las parroquias rurales debido a su bajo nivel de tránsito vehicula

- **Carril**

Es el espacio construido de material rígido o flexible designado para el tránsito de vehículos motorizado. Sus dimensiones van a depender de espacio designado para su construcción como también del tipo de uso que se le va a dar.

- **Acera**

Es el área disponible para el tránsito exclusivo de peatones, se encuentran construidas en vías urbanas de material rígido a continuación de la calzada con una altura de no más de 40 cm sobre la misma.

- **Puentes**

Son estructuras construidas para permitir el paso vehicular o peatonal sobre un accidente geográfico.

- **Berma**

Es el espacio entre la delimitación del carril y el final de la calzada y sirve para el estacionamiento de vehículos o para realizar maniobras en caso de ser necesario para el conductor.

- **Drenaje y cunetas**

Sirve para canalizar las aguas lluvias de la calzada, pueden ser construidas de concreto o de tierra dependiendo de las condiciones de la vía y de la cantidad de lluvia que se precipite en la zona son diseñadas para conservar las vías el mayor tiempo posible.

- **Separadores de carril**

Son construidos o pintados sobre la calzada y sirven para delimitar los sentidos de tránsito vehicular sobre la calzada.

2.3 Idea a defender

Es necesaria la implementación de las paradas inteligentes para el mejoramiento del servicio del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.2 Modalidad de la investigación

En el presente trabajo de titulación se propone una modalidad de investigación cualitativa, por tal motivo se consiguió describir los sucesos o hechos presentados en el presente estudio, de tal manera se detallaron las diferentes características tanto funcionales como técnicas de las paradas que actualmente existen a lo largo de las rutas por donde transita el transporte público urbano en el cantón Riobamba y compararlo con las características propuestas en la normativa INEN 004-1:2011 que habla sobre la señalización vertical, en la INEN 004-2:2011 que describe las normas sobre la señalización horizontal y en la NTE INEN 2292 en el que se detallan los requisitos que deben cumplir las paradas de transporte, en este sentido se pretende aplicar esta modalidad de investigación que habla sobre la capacidad de describir las cualidades y detallar el objeto de trabajo (Explorable.com, 2009).

3.3 Tipos de investigación

3.3.1 De campo

Una investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural” (Palella & Pestana, 2012)

En tal virtud, el estudio de campo es fundamental para el desarrollo de la presente investigación, ya que permitirá levantar la información correcta y verdadera de la situación actual de los paraderos de buses del transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, datos con los cuales permitirá tener una mejor percepción de las principales problemáticas para plantear soluciones a las mismas de la mano de nuestro trabajo de investigación.

3.3.2 Bibliográfica - documental

Según mencionan Palella Stracuzzi y Martins Pestana (2012) la investigación bibliográfica-documental es la que se “concreta exclusivamente en la recopilación de información de diversas fuentes. Indaga sobre un tema de documentos – escritos – orales: uno de los ejemplos más típicos de este tipo de investigación son las obras de historia”.

Para llevar a cabo este trabajo de titulación se ha indagado en varios documentos, libros y principalmente aquellos que se refieren e indican las normas tales como una adecuada señalización horizontal y vertical, los requisitos que deben cumplir las paradas de bus para una eficiente prestación del servicio de transporte público a los usuarios y garantizar la seguridad de los mismos.

3.4 Métodos, Técnicas E Instrumentos

3.3.1 Métodos

- Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que por medio de observaciones particulares se puede llegar a conclusiones generales, este método nos permite la recolección de datos particulares para llegar a determinar generalidades.

Una forma de llevar a cabo el método inductivo es proponer, que a partir de la observación de las características actuales con las que cuentan las paradas del transporte público, llegar a determinar la realización de una propuesta general enfocada en la implantación de las paradas inteligentes con la finalidad de aumentar la calidad del servicio que brinda el transporte público urbano y por ende una mayor satisfacción de la demanda.

- Método Analítico

(Jose, 1990) lo definen como aquello que distingue las partes de un todo y procede a la revisión de cada uno de los elementos individualmente que lo conforman, este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todos los componentes necesarios para la investigación, en nuestro

caso cada parámetro analizado de las paradas han sido fundamental para ir determinando problemáticas específicas, y poder brindar una solución a cada elemento que se vea afectado.

3.4.1 Técnicas

- Observación directa

Esta técnica consiste en observar de una manera minuciosa el fenómeno o hecho, tomar información y registrarla para luego de ello realizar un análisis. Mediante la observación directa el investigador puede conseguir el mayor número de datos.

En la presente investigación, se acudió y se registró las características de cada una de las paradas actuales ubicadas a lo largo de las distintas rutas por donde transita el transporte público urbano, de acuerdo a los datos conseguidos, tomar decisiones sobre los lugares estratégicos donde serán ubicadas las paradas inteligentes.

3.3.2 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo del presente estudio fueron las siguientes:

Se estructuró una ficha de observación, cuyos contenidos permitieron el levantamiento de la información, el registro de las características actuales y la ubicación georeferencial de los paraderos de bus. (Anexo N^a 1).

Los datos recabados se pudieron obtener mediante la utilización de los siguientes instrumentos:

- GPS Garmmin
- Metro
- Celular
- Medidor de distancia digital BOCH DL 40
- Mapa de Riobamba

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

La población del presente trabajo de investigación está constituida por las diferentes paradas del sistema de transporte público, las mismas que están ubicadas a lo largo de las 16 rutas que actualmente están funcionando en la ciudad de Riobamba. En el levantamiento de información se pudo evidenciar que hay un total de 242 paraderos formales, es decir que al menos cuentan con una señal vertical u horizontal o con la cubierta, adicional se pudo observar que los conductores del bus realizan paradas en lugares no definidos como paradas, estos no fueron tomados en cuenta para este proyecto.

3.5.2 Muestra

En este estudio no se tomó una muestra ya que se realizará el levantamiento de información técnico de todas las paradas de bus que son alrededor de 242.

3.6 Resultados

La implementación de las paradas inteligentes en la ciudad de Riobamba se lo realizara en lugares estratégicos, es decir, en paradas donde exista gran afluencia de personas, para esto se utilizó la observación directa y para mayor énfasis se tomó en cuenta la información anteriormente recabada por el grupo de Investigación de la Escuela de Gestión de Transporte acerca de ascenso y descenso de pasajeros los mismos que están detallados en el Plan Integral de Mejoramiento del Transporte Público para el GAD Municipal de Riobamba (2018).

Con respecto a las mediciones del largo y ancho de la señalización horizontal, el alto, largo y ancho tanto de la señal vertical como de la cubierta y butacas se realizó un trabajo de campo, en la cual el investigador mediante el manejo y uso del metro se midió de forma directa todos los parámetros mencionados anteriormente en cada una de las paradas de bus a ser analizadas. Para el ancho y alto de aceras se utilizó el medidor digital BOCH DL 40 para una mayor precisión.

La visibilidad en el día de la señalización horizontal y vertical se la realizó mediante la observación directa en campo, la misma que se clasificó del 80% al 100% cuando está en perfectas condiciones de visualización del 60% al 79% tiene una claridad regular y del 10% al 59% una mala visibilidad.

La visibilidad en la noche de las señales verticales y horizontales, el investigador levanto esta información mediante el uso de un vehículo, para determinar si las señales eran o no retrorreflectivas y las señales cumplan con su función en horas de la noche.

Luego de visitar cada una de las paradas de bus se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 1-3: Señalización Horizontal en paradas de bus

Las paradas de bus cuentan con señalización horizontal		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	91	38%
no	151	62%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

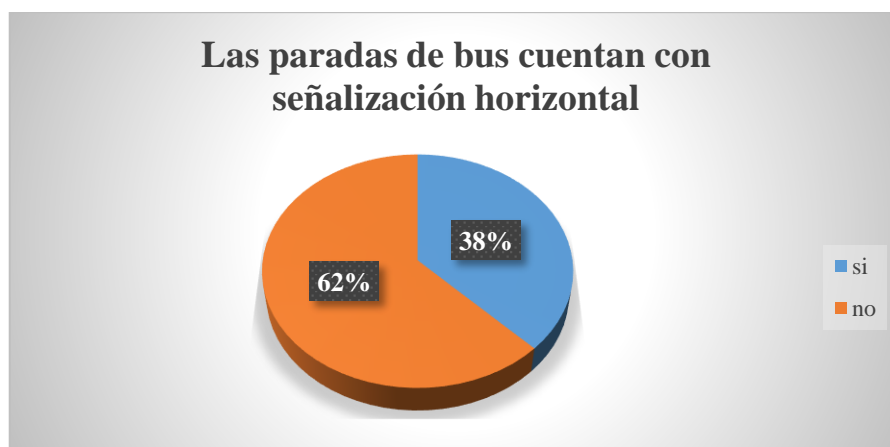


Gráfico 1-3: Porcentaje paradas de bus que cuentan con señalización horizontal

Fuente: Tabla
Elaborado por: Rivera, R. 2019

Luego de haber realizado el levantamiento de información en el recorrido de todas las rutas por las que circulan los buses de transporte urbano, se pudo evidenciar que existen 242 paraderos de bus de las cuales, 91 paradas que corresponde al 38% cuentan con una señalización horizontal, mientras que el 62% no tiene una señal horizontal, se puede notificar que más de la mitad no tienen una demarcación que permita a los usuarios y conductores visualizar los paraderos.

Tabla 2-3: Rango de medidas del largo de la señalización horizontal

Medidas largo de la señalización horizontal		
Rango	Frecuencia	Porcentaje
11 a 13	30	33%
13 a 15	26	29%
15 a 17	14	15%
17 a 19	3	3%
19 a 21	0	0%
21 a 23	10	11%
23 a mas	8	9%
Total	91	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

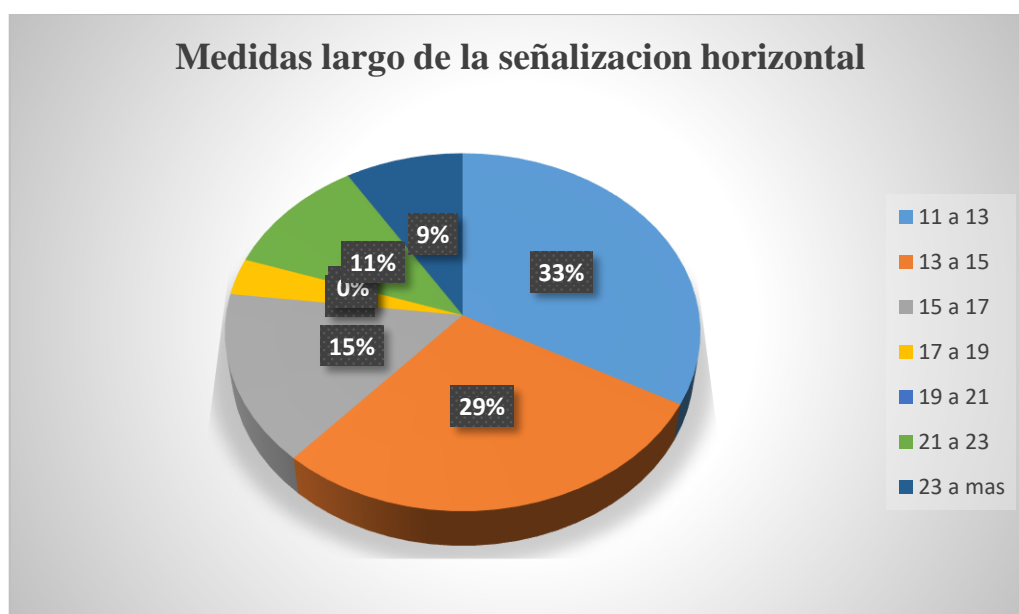


Gráfico 2-3: Porcentaje medidas del largo de la señalización horizontal

Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se evidenció que del total de las paradas es decir 242, únicamente 91 cuentan con señalización horizontal, de las cuales 30 que le corresponde al 33% tienen una medida en un rango de 11 a 13 m de largo, un 29% en un rango de 13 a 15m, el 15% en un rango de 15 a 17m, el 3% en un rango de 17 a 19 m de largo, un 11% en un rango de 21 a 23 m de largo y un 9% que tiene medidas mayores a 23 metros.

En ciertas paradas se observó que las medidas de la señalización horizontal se encuentran en un rango aceptable y acorde a las medidas estandarizadas en la norma INEN 004-2:2011 la misma señala que las medidas son de 15,60m de largo; pero ninguna de ellas cumple con la medida al pie de la letra acorde a lo estipulado.

Tabla 3-3: Rango de medidas del ancho de la señalización horizontal

Medidas ancho de la señalización horizontal		
Rango	Frecuencia	Porcentaje
2 a 2,50	2	2%
2,50 a 3	41	45%
3 a 3,50	47	52%
3,50 a 4	0	0%
4 a 4,50	0	0%
4,50 a 5	0	0%
5 a mas	1	1%
Total	91	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

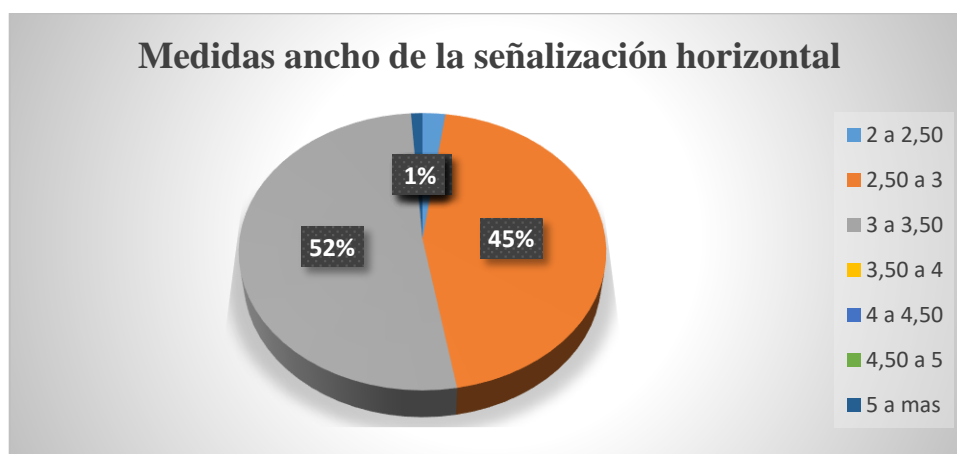


Gráfico 3-3: Porcentaje medidas del ancho de la señalización horizontal

Fuente: Tabla 3
Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se evidenció que del total de las paradas es decir 242, únicamente 91 cuentan con señalización horizontal, de las cuales 2 que corresponde al 2% tienen una medida en un rango de 2 a 2,50m de ancho, un 45% en un rango de 2,50 a 3m, el 52% en un rango de 3 a 3,50m y el 1% tienen una medida mayor a los 5 metros.

En ciertas paradas se observó que las medidas de la señalización horizontal se encuentran en un rango aceptable y acorde a las medidas estandarizadas en la norma INEN la misma señala que las medidas son de min. 2,80m y máx. 3m. de ancho.

En el siguiente gráfico se puede observar la partición en porcentaje y los rangos de medidas del ancho de la demarcación horizontal.

Tabla 4-3: Visibilidad de la pintura sobre la calzada en el día

Rango de visibilidad	Frecuencia	Porcentaje
80 - 100%	15	16%
60% - 79%	16	18%
10% - 59%	60	66%
Total	91	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019



Gráfico 4-3: Porcentaje visibilidad de la pintura sobre la calzada

Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se puede constatar que el 16% es decir 15 paradas cuentan con una correcta señalización horizontal en un rango de visibilidad del 80 al 100% es decir en excelente estado, el 18% es decir 16 paradas cuentan con señalización regular en un rango de 60 – 79 % de visibilidad sobre la calzada mientras que el 66% es decir 60 paradas cuentan con un rango de visibilidad mínima de la señalización sobre la calzada del 10 al 59% es decir mal estado.

El 100% de las paradas no cuentan con señalización horizontal adecuada para la noche, es decir la pintura no es retrorreflectivo ya que en los mejores casos están bien delimitadas sobre la calzada, pero la calidad de la pintura no es la adecuada para las noches.

Tabla 5-3: Señalización vertical en las paradas de bus

Las paradas de bus cuentan con señalización vertical		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	189	78%
no	53	22%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

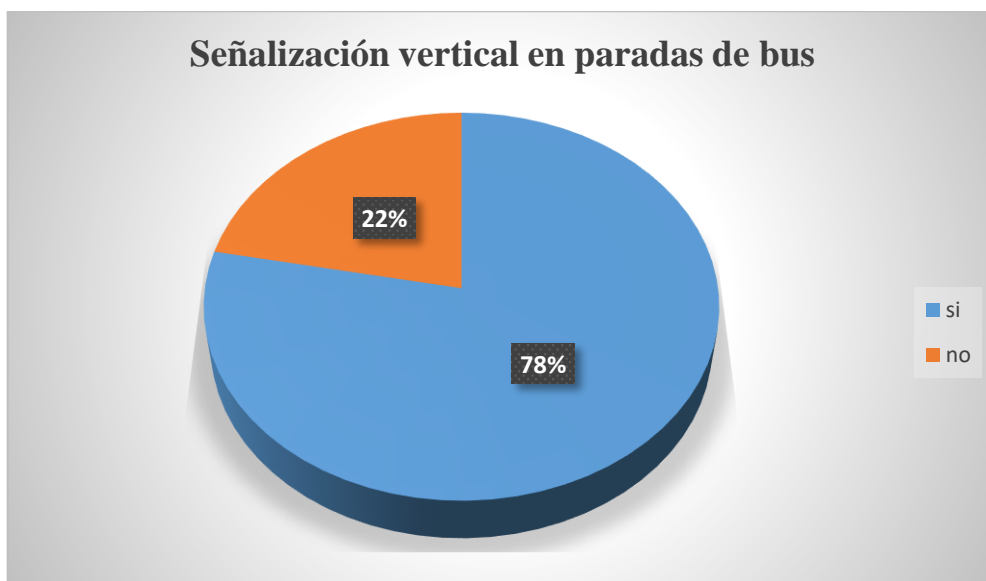


Gráfico 5-3: Porcentaje de las paradas que cuentan con señalización vertical

Fuente: Tabla 5

Elaborado por: Rivera, R. 2019

El 78% es decir 189 de 242 paradas del sistema de transporte público cuentan con señalética vertical establecidas, mientras que un 22% es decir 53 paradas no tienen este tipo de señalética.

Tabla 6-3: Medidas poste señal vertical

Poste		
Alto (m)	Frecuencia	Porcentaje
1,20 a 1,40	1	1%
1,40 a 1,60	1	1%
1,60 a 1,80	3	2%
1,80 a 2,00	15	8%
2,00 a 2,20	169	89%
Total	189	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

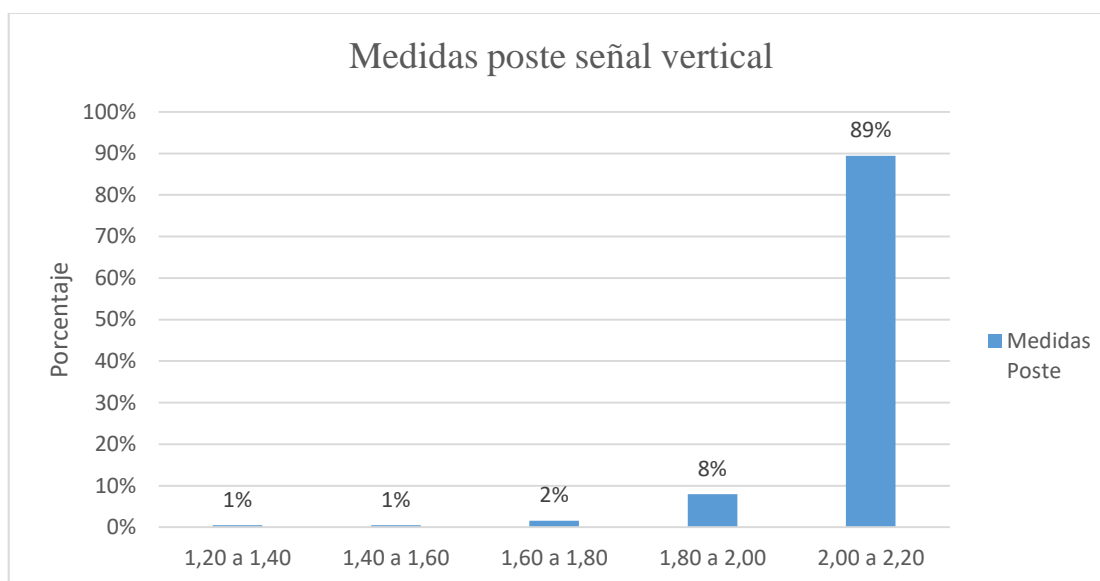


Gráfico 6-3: Medidas poste señal vertical

Fuente: Tabla 6
Elaborado por: Rivera, R. 2019

Las medidas de los postes en donde se encuentran las señaléticas verticales se constató varias medidas en toda la ciudad de los cuales la mayoría con un 89% están en el rango de 2 a 2,20 metros, lo cual estipula la normativa que debe tener un alto de 2.10, así como de casos que incumplen dicha normativa, según los datos obtenidos el 8% de postes están en un rango de 1,80 a 2 metros de alto por debajo de lo que dice la normativa, el 2 % en un rango de 1,60 a 1,80 m de alto del poste, el 1 % en un rango de 1.40 a 1.60 m de alto, y finalmente con el 1 % también en un rango de 1.20 a 1.40 caso particular en la parroquia Cunduana poniendo en riesgo a los habitantes al momento de trasladarse por la zona.

Tabla 7-3: Medidas letrero señal vertical

Letrero			
Largo (m)	Ancho (m)	Frecuencia	Porcentaje
0,60	0,60	141	75%
0,60	0,50	10	5%
0,60	0,45	8	4%
0,82	0,60	7	4%
0,61	0,61	18	10%
0,61	0,51	5	3%
Total		189	100%

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

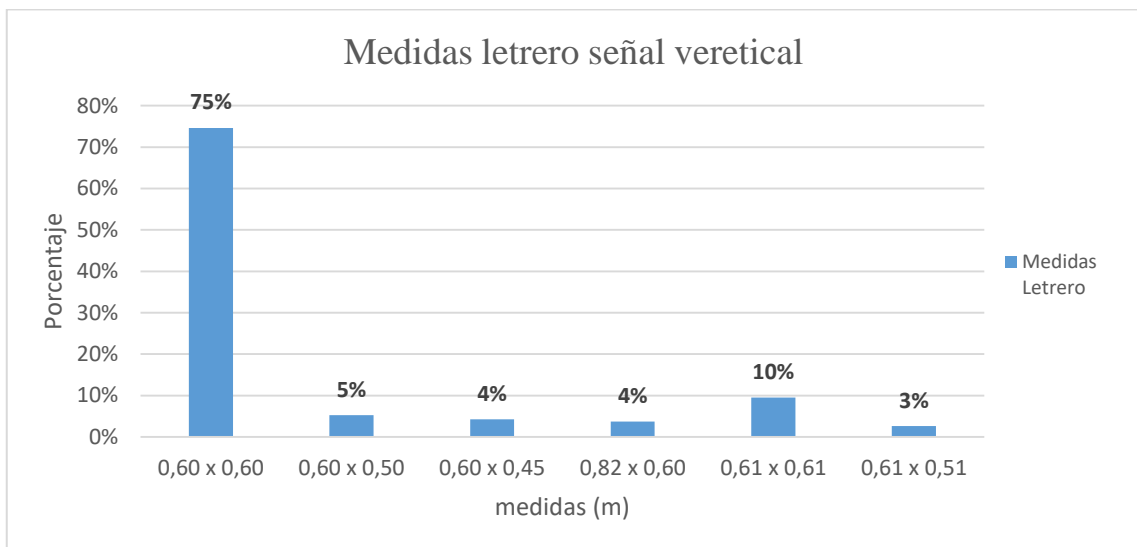


Gráfico 7-3: Porcentaje medidas letrero señal vertical

Fuente: Tabla 7
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

Según la Norma RTE INEN 004-1:2011, la medida idónea para el letrero de parada de bus es de 600mm x 450mm de los cuales apenas el 4% es decir 8 paradas cumplen con estas medidas, el 75% con 141 paradas tienen medidas de 0.60 x 0.60, el 10% es decir 18 paradas poseen las medidas de 0.61 x 0.61, el 5% es decir 10 paradas miden 0.60 x 0.50 un 4% es decir 7 paradas miden 0.82 x 0.60, y finalmente el 3% miden de 0.61 x 0.51.

Tabla 8-3: Visibilidad señalización vertical en el día

Rango de visualización	Frecuencia	Porcentaje
80% - 100%	172	91%
60% - 79%	14	7%
10% - 59%	3	2%
Total	189	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

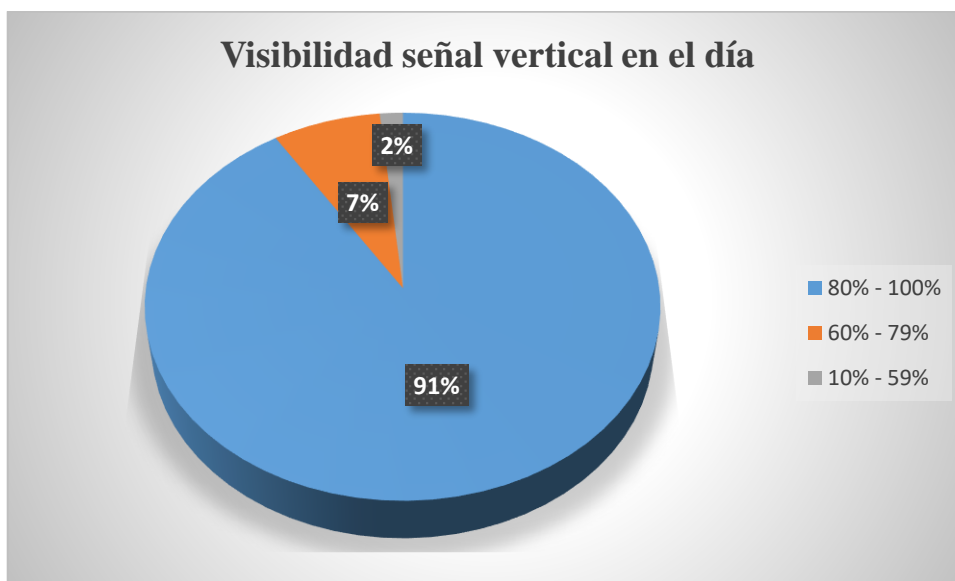


Gráfico 8-3: Visibilidad señalización vertical en el día

Fuente: Tabla 8

Elaborado por: Rivera, R. 2019

El 91% de las señaléticas están en un rango de 80 a 100% de visualización es decir están en buen estado, el 7% es decir 14 paradas tienen una visualización del 60 al 79% equivalente a regular finalmente el 2% con 3 paradas están en un rango de visibilidad de 10 al 59% es decir un estado malo.

Tabla 9-3: Visibilidad señal vertical en la noche

Cuentan con señal vertical retrorreflexivo		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	142	75%
no	47	25%
Total	189	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

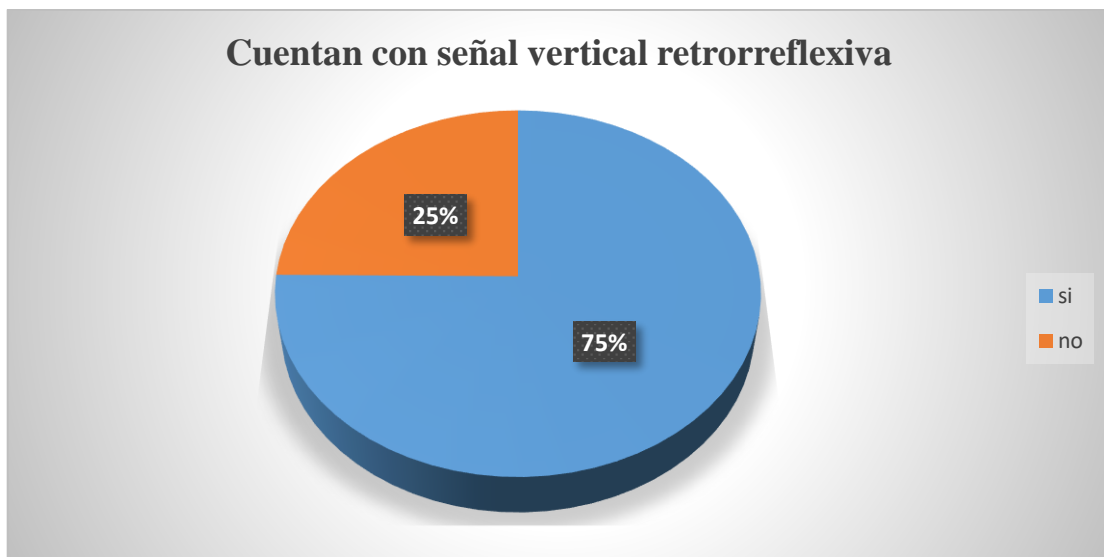


Gráfico 9-3: Visibilidad señal vertical en la noche

Fuente: Tabla 9
Elaborado por: Rivera, R. 2019

En esta gráfica se puede evidenciar que el 75% de las paradas es decir 142 de las mismas son retrorreflexivas mientras que el 25% es decir 47 letreros no lo son.

Tabla 10-3: Las paradas de bus cuentan con cubierta

Las paradas de bus cuentan con cubierta		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	73	30%
no	169	70%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

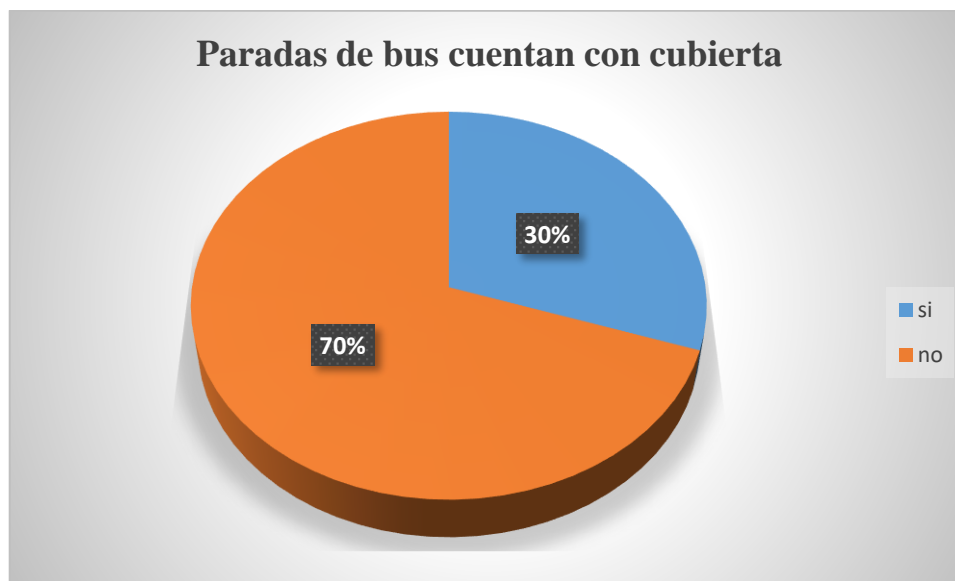


Gráfico 10-3.: Pardas de bus cuentan con cubierta

Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Únicamente el 30% es decir 73 de las paradas actuales cuentan con una infraestructura de cubierta para los usuarios mientras que las 169 paradas no tienen infraestructura de cubierta alguna para esperar el bus siendo estas el 70% de su totalidad.

Tabla 11-3: Estado de la cubierta

Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Abolladuras	11	13%
Filtraciones	19	22%
Incompleta	13	15%
Completa	42	49%
Total	85	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

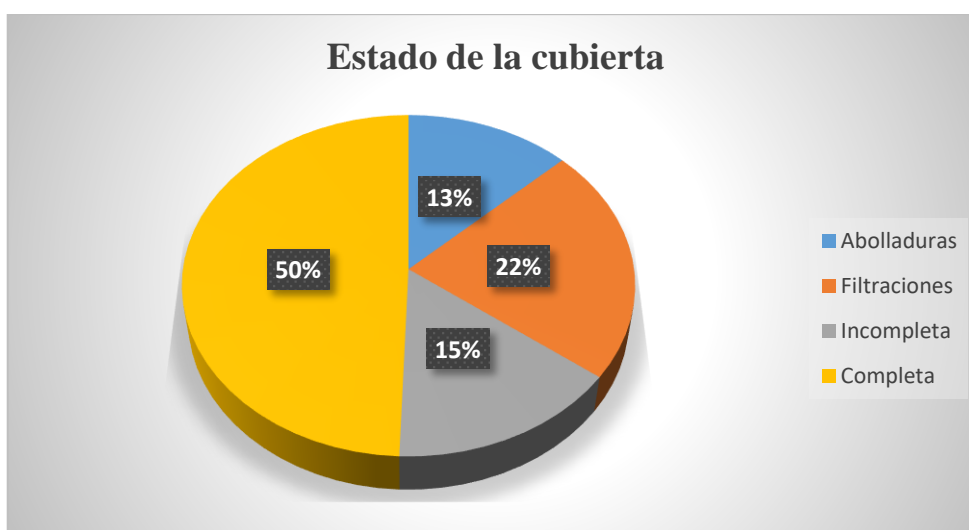


Gráfico 11-3: Estado de la cubierta

Fuente: Tabla 11

Elaborado por: Rivera, R. 2019

En las 73 paradas que se evidencia que cuentan con una infraestructura de cubierta para el resguardo de los usuarios obtuvimos que el 50% de estas se encuentran completas es decir en buen estado con todos sus componentes, el 22% de estas paradas presentan filtraciones en la cubierta principal problemática al momento de mal clima, el 15% se evidencia incompleta, ya sea sin cubierta o sin asientos y finalmente el 13% de las paradas presentan abolladuras es decir tienen golpes hundimientos en su infraestructura que está en mal estado, adicional a la interpretación se pudo constatar que la totalidad de las paradas se encuentran llenas de publicidad, rayadas, pintadas y descuidadas.

Tabla 12-3: Medidas cubierta de la parada de bus

Medidas cubierta					
Parámetro	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Frecuencia	Porcentaje
A	3,20	1,55	2,30	59	81%
B	4,35	1,60	2,45	1	1%
C	4,76	1,90	2,47	1	1%
D	2,45	1,25	2,45	2	3%
E	3,6	1,5	2,75	2	3%
F	3,5	3,5	2,7	1	1%
G	3,3	2,75	2,3	2	3%
H	2,5	1,5	2,27	1	1%
I	14,5	3,86	3,17	1	1%
J	3,1	1,96	2,5	1	1%
K	2,33	1,3	2,6	1	1%
L	3,22	3,5	2,95	1	1%
Total				73	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

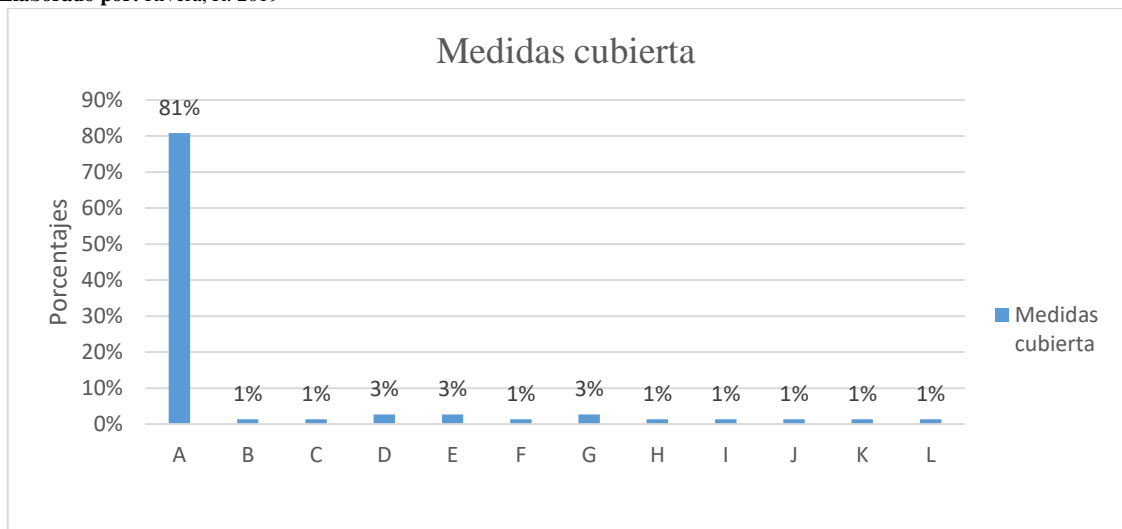


Gráfico 12-3: Medida cubierta de la parada de bus

Fuente: Tabla 12

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se constató que las paradas con un 81% es decir 59 de estas tienen dimensiones de 3.20 de largo 1.55 de ancho y 2.30 de alto es un prototipo de parada establecida en el sistema de transporte público de la ciudad, en el trabajo de campo se pudo evidenciar otras tipologías de paradas de diferentes materiales y formas con medidas poco frecuentes.

Tabla 13-3: Tipo de material de la cubierta

Tipo de material		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Policarbonato y metal	50	68%
Metal	16	22%
Madera	2	3%
Vidrio y metal	1	1%
Eternit	2	3%
Zinc y metal	1	1%
Cemento	1	1%
Total	73	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

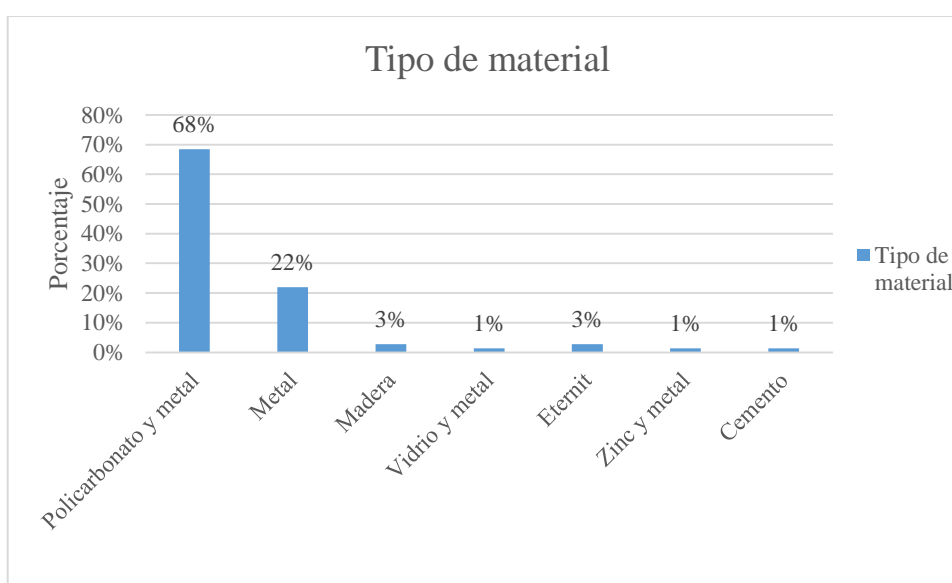


Gráfico 13-3: Tipo de material

Fuente: Tabla 13

Elaborado por: Rivera, R. 2019

En la gráfica se puede observar que el tipo de material más usado en el mobiliario de las paradas son de policarbonato y metal con un 68% es decir 50 paradas, seguido de paradas construidas netamente de metal con un 22% es decir 16 paradas, seguidos de paradas de madera y de eternit respectivamente con el 3% .

Tabla 14-3: Las paradas de bus cuentan con butacas

Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	71	29%
no	171	71%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

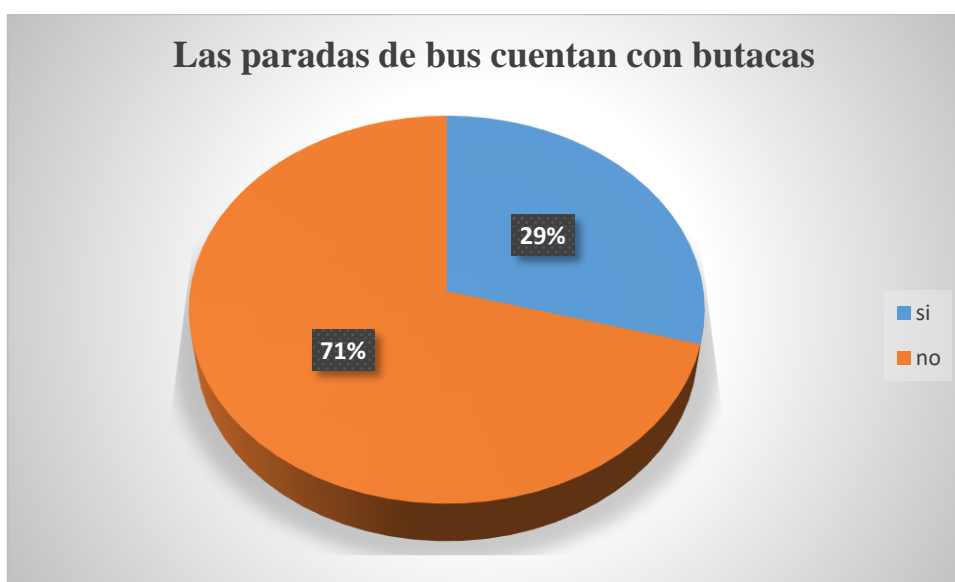


Gráfico 14-3: Porcentaje paradas de bus que cuentan con butacas

Fuente: Tabla 14

Elaborado por: Rivera, R. 2019

De la totalidad de paradas es decir de las 242 únicamente 71 que le corresponde el 29% de las paradas cuentan con butacas, de las cuales están en buenas condiciones ya que por ser de metal no presenta mayor desgaste a diferencia de otros materiales.

Tabla 15-3: Medidas de las butacas

Medidas butacas					
Parámetro	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Frecuencia	Porcentaje
A	1,15	0,23	0,50	60	85%
B	1,2	0,35	0,47	1	1%
C	1,1	0,2	0,5	2	3%
D	1,2	0,25	0,36	1	1%
E	1,17	0,22	0,46	1	1%
F	3,28	0,2	0,4	1	1%
G	2,4	0,47	0,53	1	1%
H	1,7	0,45	0,4	1	1%
I	3	0,46	0,36	1	1%
J	1,19	0,15	0,37	1	1%
K	3	0,6	0,45	1	1%
Total				71	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

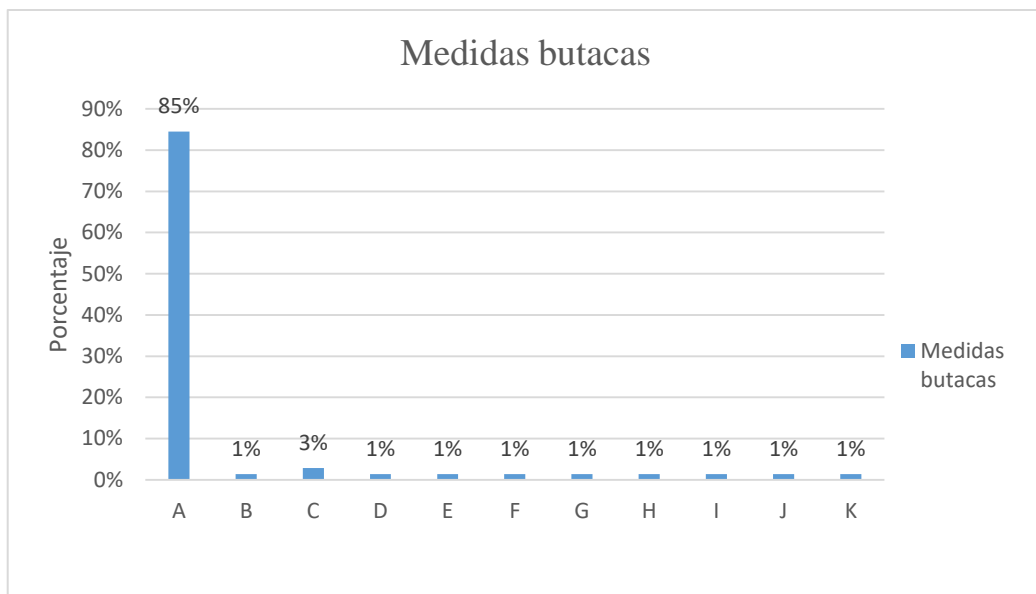


Gráfico 15-3: Medidas de las butacas

Fuente: Tabla 15

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Las butacas de las paradas existentes en la ciudad de Riobamba prevalecen ciertas medidas que están estandarizadas de largo 1.15, ancho 0.23 y alto de 0.50 con un 85% es decir 60 paradas de 71 tienen este tipo de butacas, de ahí existen 11 tipos de butacas de diferentes medidas que varían únicamente en pocos centímetros.

Tabla 16-3: Tipo de material butacas

Tipo de material butacas		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Metal	66	93%
Madera	5	7%
Total	71	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019



Gráfico 16-3: Tipo de material de las butacas

Fuente: Tabla 13

Elaborado por: Rivera, R. 2019

El metal es el material más usado para la realización de butacas con un 93% es decir 66 butacas de 71, esto es debido a que el metal se desgasta en menor proporción que otros materiales que se utilizan para los asientos, y finalmente con un 7% es decir 5 butacas tienen butacas de madera.

Tabla 17-3: Número de butacas

Numero de butacas		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
1 unidad	66	93%
2 unidades	2	3%
3 unidades	2	3%
4 unidades	1	1%
Total	71	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

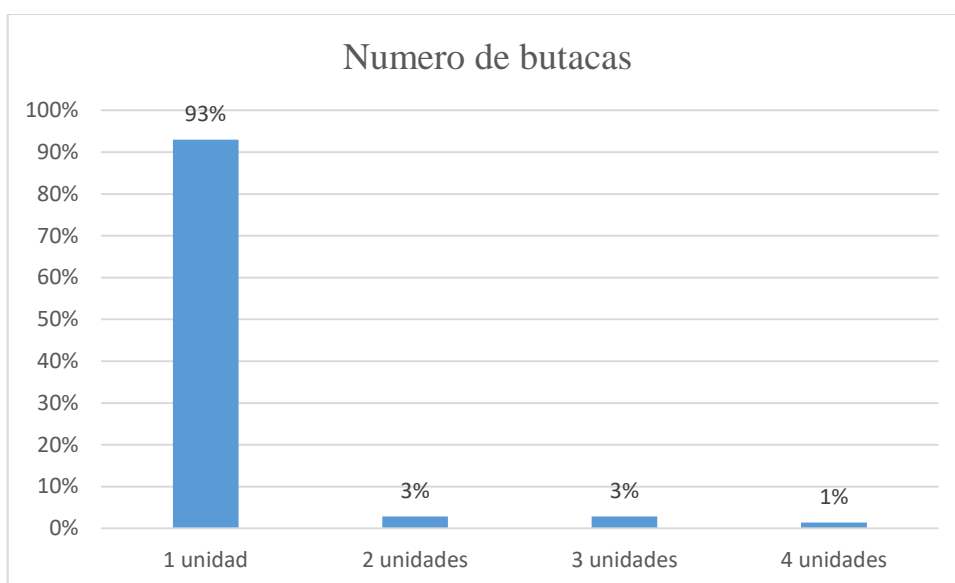


Gráfico 17-3: Número de butacas

Fuente: Tabla 17

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Los compartimientos de unidades son importantes ya que permite identificar cuantas personas pueden esperar el bus sentados es por eso que se ha identificado que el 93% de las paradas tienen apenas un compartimiento de asiento de espera para los usuarios, existen paradas con 2 y 3 asientos representados con el 3% respectivamente y existe una parada que presenta 4 compartimientos de asientos siendo apenas 1%.

Tabla 18-3: Las paradas de bus cuentan con apoyos isquiáticos

Las paradas de bus cuentan con apoyos isquiáticos		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	0	0%
no	242	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

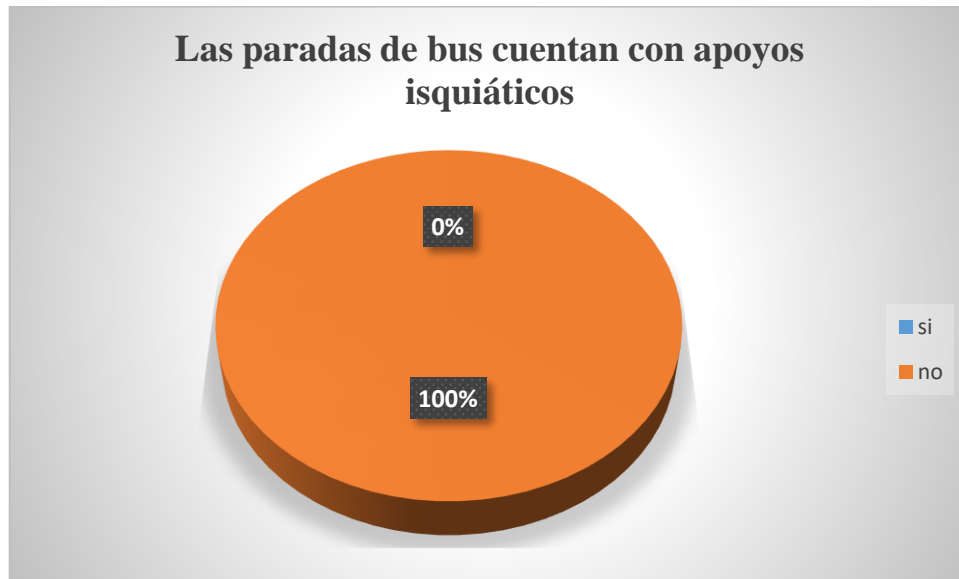


Gráfico 18-3: Porcentaje de paradas de bus que cuentan con apoyos isquiáticos

Fuente: Tabla 18

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Ninguna parada del sistema de transporte público urbano de la ciudad de Riobamba no presenta ningún tipo de Apoyo isquiático.

Tabla 19-3: Las paradas de bus cuentan con conexiones eléctricas

Las paradas de bus cuentan con conexiones eléctricas		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	0	0%
no	242	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

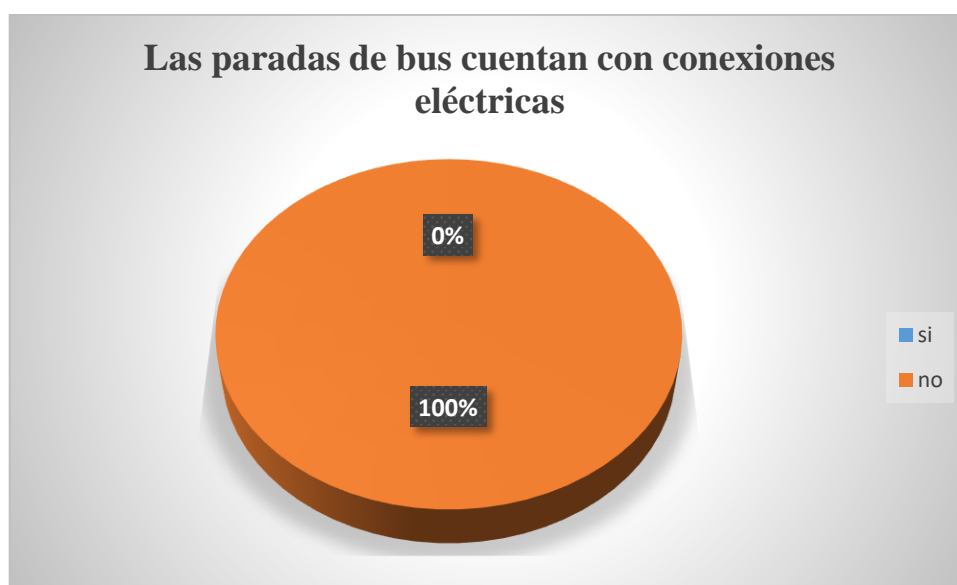


Gráfico 19-3: Las paradas de bus cuentan con conexiones eléctricas

Fuente: Tabla 19

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Las paradas del sistema de transporte público urbano de Riobamba no poseen ningún tipo de conexión eléctrica.

Tabla 20-3: Paradas de bus que cuentan con sistemas de información

Las paradas de bus cuentan con sistemas de información		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	0	0%
no	242	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019



Gráfico 20-3: Las paradas de bus cuentan con sistemas de información

Fuente: Tabla 20
Elaborado por: Rivera, R. 2019

Ninguna parada del sistema del transporte público posee la más mínima información de las líneas de buses que pasen por dicha parada.

Tabla 21-3: Paradas de bus que cuentan con basureros

Las paradas de bus cuentan con basureros		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	1	0%
no	241	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

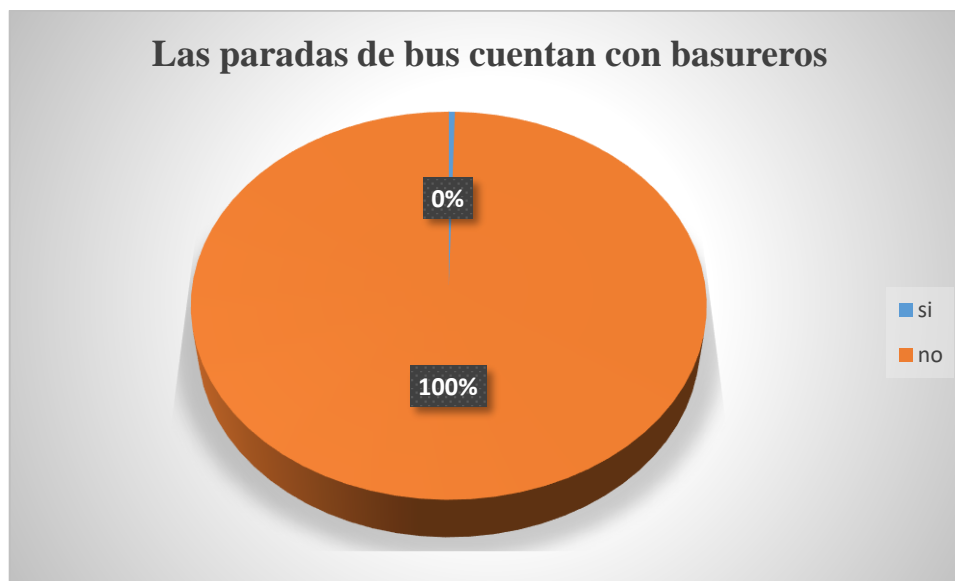


Gráfico 21-3: Paradas de bus que cuentan con basureros

Fuente: Tabla 21

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Según el trabajo de campo realizado se pudo constatar que apenas 1 parada de 242 posee basureros, está representada con el 0.41%.

Tabla 22-3: Áreas de embarque y desembarque

Las paradas de bus cuentan con áreas de embarque y desembarque		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	0	0%
no	242	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019



Gráfico 22-3: Porcentaje paradas de bus que tienen áreas de embarque y desembarque

Fuente: Tabla 22

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Ninguna parada del sistema de transporte público de la ciudad posee áreas exclusivas de embarque y desembarque.

Tabla 23-3: Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación

Las paradas de bus cuentan con iluminación y ventilación		
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
si	0	0%
no	242	100%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

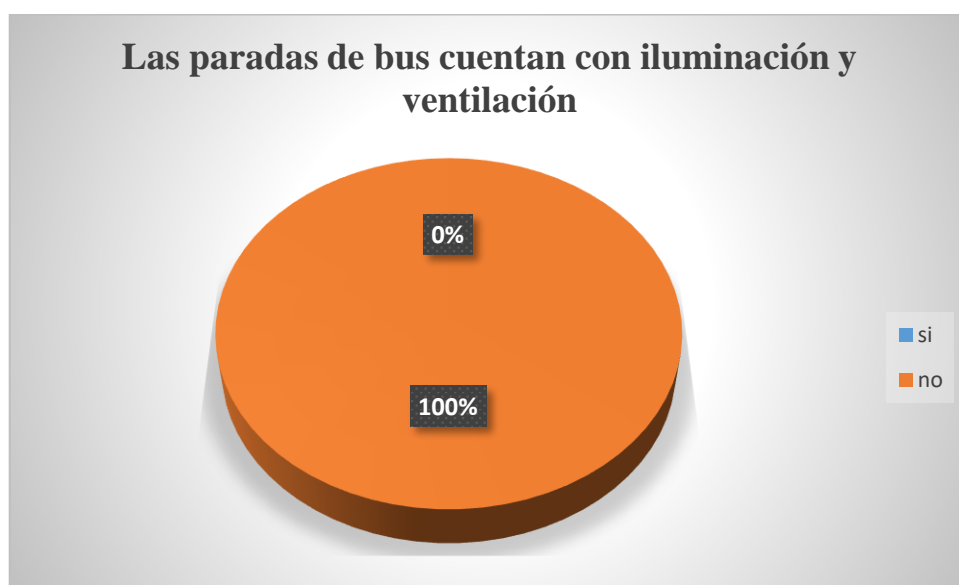


Gráfico 23-3: Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación

Fuente: Tabla 23
Elaborado por: Rivera, R. 2019

Ninguna parada del sistema cuenta con una ventilación e iluminación específica, todas son al aire libre y no poseen iluminación propia.

Tabla 24-3: Medidas ancho de aceras

Medidas ancho de las aceras		
Rango	Frecuencia	Porcentaje
No hay acera	23	10%
1 a 2	105	43%
2 a 3	86	36%
3 a 4	18	7%
4 a 5	5	2%
5 a 6	1	0%
6 a 7	4	2%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

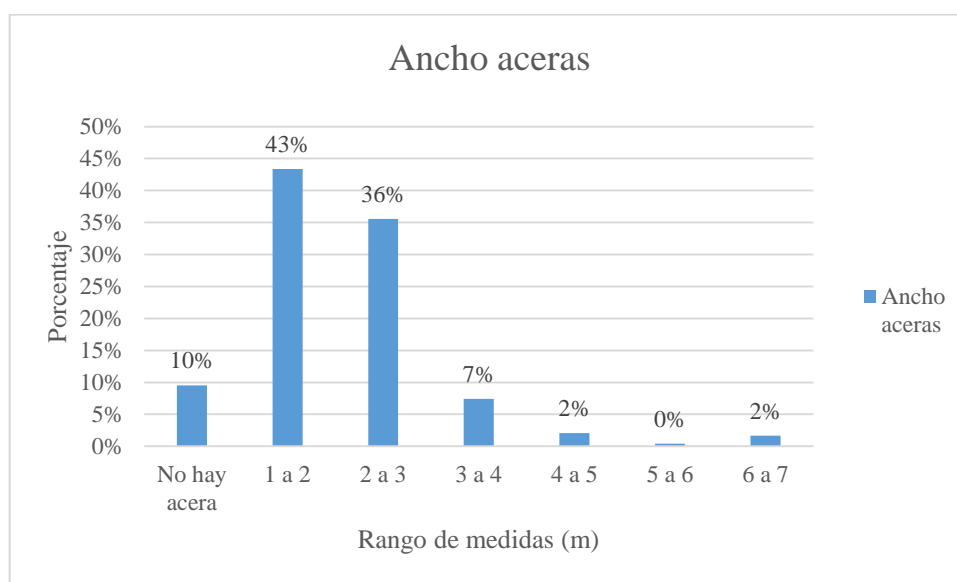


Gráfico 24-3: Paradas de bus que cuentan con iluminación y ventilación

Fuente: Tabla 24

Elaborado por: Rivera, R. 2019

El ancho de las aceras prevalecen el rango de 1 a 2 metros en 105 paradas de 242 con un 43% de la totalidad, seguido de aceras en un rango de 2 a 3 metros presentadas en 86 paradas con un 36% de representación, el 10% de las paradas no tienen aceras es decir 23 paradas no cuentan con aceras peatonales, 18 paradas tienen aceras de 3 a 4 metros siendo el 7% de la totalidad, existen 5 paradas con aceras de 4 y 5 metros de ancho, el 2% de las paradas tiene de 6 a 7 metros de ancho y finalmente 1 parada posee una acera de 5 a 6 metros de ancho.

Tabla 25-3: Medidas alto de las aceras

Medidas alto de las aceras		
Rango	Frecuencia	Porcentaje
No hay acera	28	12%
0 a 0,05	4	2%
0,05 a 0,10	4	2%
0,10 a 0,15	72	30%
0,15 a 0,20	69	29%
0,20 a 0,25	49	20%
0,25 a 0,30	16	7%
Total	242	100%

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

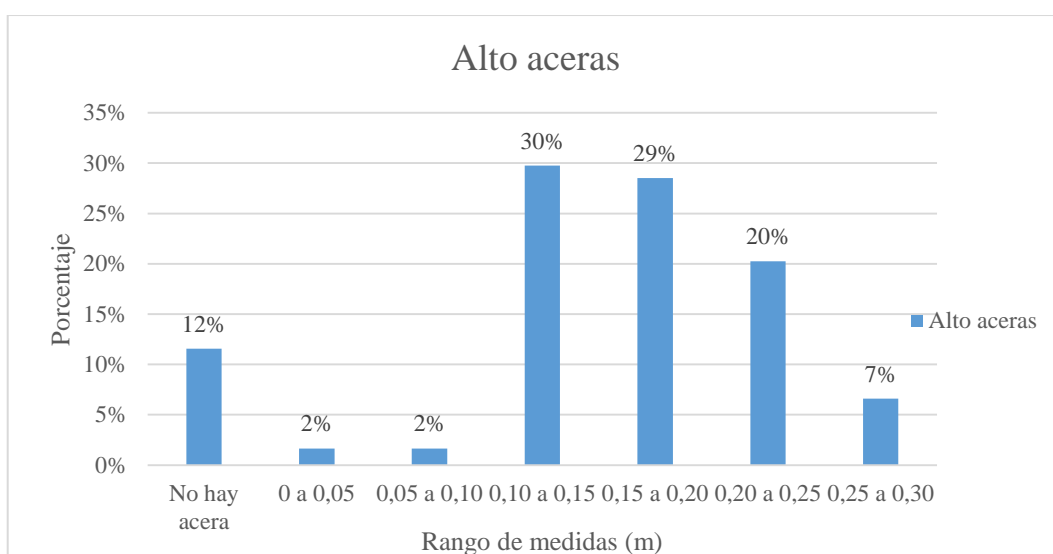


Gráfico 25-3: Medidas alto de aceras

Fuente: Tabla 25

Elaborado por: Rivera, R. 2019

El alto de las aceras según el trabajo de campo realizado son muy variables unas con otras, la mayoría de la altura de las aceras oscila de 0.10 a 0.15 con el 30% de la totalidad es decir 72 aceras, el 29% de las aceras es decir 69 de estas tienen una altura de 0.15 a 0.20, 49 paradas tienen una altura de 0.20 a 0.25 m es decir el 20 % de todas las paradas, el 12 % de las paradas no tienen acera, 16 paradas tienen una altura de 0.25 a 0.30, 4 paradas tienen una altura entre 0 y 0.05 y finalmente con el 2% de las paradas poseen una altura que oscila entre 0.05 y 0.10 m de altura.

3.7 VERIFICACIÓN IDEA A DEFENDER

Una vez terminada la fase de recolección de información, de las características técnicas y físicas de las paradas de buses actuales, a lo largo de los 16 recorridos por los que circulan los buses de transporte público de Riobamba, haciendo hincapié en los resultados alcanzados se pudo verificar la idea a defender es decir que, la implementación de las paradas inteligentes va a incidir notablemente en la calidad del servicio de transporte público urbano, ya que con las características que van a tener, permitirá dar solución a varias problemáticas latentes que se ven afectados los usuarios del sistema de transporte.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1 Título

Estudio de factibilidad para la implementación de paradas inteligentes en el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

4.2 Análisis de la situación actual

Durante el proceso de investigación, se ha recopilado toda la información y datos técnicos de las paradas formales establecidas que son parte de la infraestructura del transporte público urbano, y se ha evidenciado que la señalización horizontal y vertical no cuentan con las medidas técnicas estipuladas en las normativas vigentes, adicional a esto las paradas no brindan el servicio adecuado a los usuarios ya que tienen cubiertas en mal estado, no cuentan con basureros ni sistemas informativos sobre las rutas y frecuencias de los buses, datos que son necesarios para las personas extranjeras, turistas o estudiantes de otras ciudades al momento de movilizarse internamente en la ciudad.

Esta información adquirida es de gran importancia ya que permite tomar decisiones que permitan elevar la calidad servicio del transporte público, el presente proyecto tiene el propósito de implementar paradas inteligentes que cuenten con todas la características tecnológicas adecuadas, para que el sistema de transporte público sea más atractivo a los usuarios con la finalidad de mejorar la movilidad y reducir el congestionamiento en las vías, haciendo que los ciudadanos dejen de lado el uso del vehículo privado pero; esto se logrará únicamente si se ejecutan proyectos que contribuyan con la mejora del servicio e impulsando el uso del transporte público en la ciudad de Riobamba.

4.2.1 Inventario de las paradas delimitadas de buses urbanos

Las paradas son puntos de embarque y desembarque de pasajeros, estos puntos deben brindar la comodidad y seguridad adecuada a los usuarios.

En la ciudad de Riobamba operan 3 cooperativas y 4 compañías de buses las mismas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1-4: Número de unidades de buses urbanos por operadoras

OPERADORA	No. DE UNIDADES
Cooperativa Puruhá	56
Cooperativa Liribamba	41
Cooperativa Sagrario	31
Compañía Bustrap S.A.	13
Compañía Unitraseep S.A	28
Compañía Ecoturisa Ltda.	9
Compañía Urbesp Ltda.	6
Total	184 unidades

Fuente: Plan de Movilidad del cantón Riobamba

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Según el (Grupo de investigación de la Escuela de Gestión de Transporte) las 184 unidades de buses transportan alrededor de 124 782 pasajeros diarios a lo largo de las 16 rutas que atraviesan la urbe de norte a sur y de este a oeste.

En el levantamiento de información se pudo evidenciar que los buses embarcan o desembarcan en el lugar que el pasajero lo solicita, sin tener en cuenta si es o no un paradero legalmente delimitado, las paradas que se tomaron en cuenta en el presente proyecto son las que están delimitadas, bien sea con una señal vertical, una señal horizontal o con la cubierta, si al menos tenía uno de los parámetros antes mencionadas se la consideraba como parada caso contrario quedaba descartada.

En la siguiente tabla se detalla el inventario de las paradas de buses que se encuentran a lo largo de los 16 recorridos autorizados, cada una se encuentra con un nombre o referencia, la dirección y los puntos en el sistema UTM.

Tabla 2-4: Inventario de paradas delimitadas

Referencia o nombre de la parada	Ubicación		Coordenadas	
	Calle principal	Calle secundaria	X	Y
Parada inicial Santa Anita	Calle 8	Calle Q	757300	9819403
Ingreso Santa Ana	Panamericana Norte	Calle s	758053	9819678
Gasolinera - Parada inicial	Panamericana Norte		758043	9819439
Las Acacias	Panamericana Norte	Condor Mirador	758211	9818753
By pass	Lizarzaburu	Mons. Leónidas P.	758839	9817986
By pass - UPC	Lizarzaburu	Mons. Leónidas P.	758792	9818084
Diagonal JAC	Lizarzaburu	Padre M. Orozco	758944	9817854
Junto vulcanizadora el Militar	Lizarzaburu	Manuel María Sánchez	759060	9817704
Diagonal UNIANDES	Lizarzaburu	Joaquín Pinto	759274	9817486
Frente Hornos Andino	Lizarzaburu	11 de Noviembre	759483	9817219
Parque Cemento Chimborazo	Lizarzaburu	Manuel Orozco	759597	9817057
Frente U. E. Andaguirre	Canónigo Ramos	Agustín Torres Solís	759704	9816397
Frente U.E. Riobamba	Canónigo Ramos	Virgilio Corral	759921	9816218
Frente KFC	Daniel León Borja	Eplichima	760090	9816126
Frente Coop. Vis Andes	Daniel León Borja	Jacinto González	760185	9816050
Estadio de Riobamba	Carlos Zambrano	Unidad Nacional	760356	9815551
Frente Clínica Riobamba	Unidad Nacional	Uruguay	760582	9815415
Restaurante Pimentón	Olmedo	Francia	760733	9815345
Farmacia Sana Sana	Olmedo	Carabobo	760959	9815163
C.C Henry	Olmedo	Pichincha	761095	9815047
Distribuidora La Universal	Olmedo	España	761230	9814923
AKI	Olmedo	C. Colón	761350	9814824
Universidad San Francisco	Olmedo	5 de Junio	761479	9814718
	Olmedo	Juan de Velasco	761604	9814596
Frente Travieta Pizzeria	Olmedo	Morona	761853	9814384
Diagonal PAN VAN	Loja	10 de Agosto	762022	9814432
Villa María	Loja	José de Orozco	762174	9814609
Tortillas de maíz Mamá Sarita	Loja	Junín	762306	9814757
U. E. Leonardo Davinchi	Loja	Juan Bernardo de León	762456	9814933
Hamburguesas de Bellavista	Loja	México	762561	9815056
Víveres La Favorita	México	Bernardo Darquea	762676	9814989
Club deportivo Bellavista	México	Puruhá	762819	9814868
Colegio Cisneros	México	La Paz	763018	9814697
-	México	Asunción	762917	9814780
-	La Paz	Juan Bernardo de León	762929	9814573
-	La Paz	Celso Augusto Rodríguez	762709	9814324
-	Celso Augusto Rodríguez	Washington	762835	9814259
Frente Club de Policía	Celso Augusto Rodríguez	Quito	763054	9814202
Frente impapel	Celso Augusto Rodríguez	Bolívar Bonilla	763345	9814128
Junto al Centro de Salud 3	La Habana	Bolívar Bonilla	763413	9813975

	La Habana	Edelberto Bonilla	763652	9813918
Frente Hormigones Chimborazo	Edelberto Bonilla	Bogotá	763661	9813770
Frente Tubasec	Edelberto Bonilla	Leopoldo Freire	763486	9813130
Entrada Mercado Mayorista	Leopoldo Freire	Luxemburgo	763352	9813277
Semáforo esquina	Leopoldo Freire	Bolívar Bonilla	763052	9813673
Farmacia Cruz Azul	Leopoldo Freire	Quito	762819	9813887
-	Leopoldo Freire	Washington	762667	9814019
Subzona de Policía de Chimborazo	Leopoldo Freire	-	762592	9814084
Bendino Shoes	Leopoldo Freire	Eloy Alfaro	762463	9814198
Terminal Buses Chambo	Primera Constituyente	Puruhá	762358	9814288
Bonny Restaurant	Primera Constituyente	Bernardo Darquea	762236	9814392
-	Primera Constituyente	Loja	762101	9814509
Frente Carpintería	Primera Constituyente	Diego de Almagro	761978	9814618
Doña Magolita	Diego de Almagro	José de Orozco	762071	9814739
Frente a la Curia	José de Orozco	Eugenio Espejo	761708	9815067
Plaza roja	José de Orozco	Juan Larrea	761579	9815180
-	José de Orozco	García Moreno	761462	9815283
Coliseo Teodoro Gallegos	José de Orozco	Vicente Rocafuerte	761334	9815398
Gobierno Provincial	Carabobo	Primera Constituyente	761155	9815348
Prolab	Primera Constituyente	Miguel Ángel León	760940	9815521
Rainbow	Primera Constituyente	Brasil	760751	9815684
Junto China Motors	Daniel León Borja	Duchicela	760330	9815942
Iglesia Renovación Familiar	Daniel León Borja	Eplacachima	760131	9816113
Colegio Riobamba	Canónigo Ramos	Cesar León Hidalgo	759959	9816220
Colegio Andaguirre	Canónigo Ramos	Agustín Torres Solís	759755	9816374
-	Lizarzaburu	Manuel María Sánchez	759082	9817724
Barrio 24 de Mayo (P. Inicial 2)	Guayas	Arrawacos	757596	9817935
UPC	Manabí	Araucanos	757663	9817894
-	Manabí	Galápagos	757822	9817923
La campana	Zamora Chinchipe	Mons. Leónidas P.	757940	9817880
La campana	Mons. Leónidas P.	Canónigo Ramos	758015	9817874
Hospital Andino	Mons. Leónidas P.	Pastaza	758265	9817908
Rieles del tren	Mons. Leónidas P.	Sergio Quirola	758576	9817966
By Pass	Mons. Leónidas P.	Lizarzaburu	758760	9818022
Mecánica Automotriz By Paz	Ricardo Descalzi	Mons. Leonadas P.	759354	9818089
-	Ricardo Descalzi	Romero y Cordero	759420	9817968
-	Ricardo Descalzi	Vicente Solano	759495	9817826
-	Ricardo Descalzi	11 de Noviembre	759723	9817478
Frente a Top car motors	Saint Aammand	Pablo Palacio	759974	9817023
Frente Graiman	Saint Aammand	Demetrio Aguilera	759866	9816930
Hyundai	Saint Aammand	Lizarzaburu	759839	9816891

-	Alfredo Pareja D.	Juan Pío XXIII	759782	9817221
-	Alfredo Pareja D.	11 de Noviembre	759665	9817358
-	Alfredo Pareja D.	Gustavo Vallejo	759416	9817696
-	Alfredo Pareja D.	Mons. Leónidas P.	759292	9818071
Entrada a Lican	Ingreso a Lican	Panamericana Sur	755594	9817124
-	Ingreso a Lican	Pasaje 1	755379	9817203
Plazoleta Lican (p. ini 4, 6, 15)	Ingreso a Lican	Atacames	755175	9817304
Lican	Atacames	Salasacas	755039	9817087
U.E. Simón Rodríguez	Panamericana Sur	-	755654	9817090
Automotores Naranjo	Pedro V. Maldonado	Ecuador	756985	9816623
Puerta principal ESPOCH	Pedro V. Maldonado	Feliciano Checa	758371	9816228
Puerta principal ESPOCH	Pedro V. Maldonado	Feliciano Checa	758376	9816247
-	Pedro V. Maldonado	Pedro Alcocer	758461	9816200
Redondel sindicato de choferes	Pedro V. Maldonado	La Prensa	759578	9815769
Gasolinera Sindicato de Choferes	8 de Julio	La Prensa	759605	9815711
Estatua Puruhá	8 de Julio	Calicuchima	759997	9815577
Hotel El Molino	8 de Julio	Duchicela	760162	9815525
Cancha Sintética	Olmedo	Bernardo Darquea	762043	9814213
-	Olmedo	Puruhá	762206	9814090
La Dolorosa	Eloy Alfaro	10 de Agosto	762392	9814163
Frente Parroquia Rey de Reyes	Leopoldo Freire	Bucarest	763221	9813436
Tubasec	Edelberto Bonilla	Leopoldo Freire	763500	9813112
-	Bolívar Bonilla	La Habana	763351	9813982
Ecuavision	Bolívar Bonilla	Celso Augusto Rodríguez	763384	9814091
Impapel	Celso Augusto Rodríguez	Bolívar Bonilla	763351	9814142
-	Celso Augusto Rodríguez	La Paz	762735	9814298
Colegio Cisneros	La Paz	Pedro Bidón Pineda	763060	9814724
-	Pedro Bidón Pineda	Natale Torment	762943	9814872
Colegio Juan de Velasco	Pedro Bidón Pineda	Cuba	762799	9814984
-	De la Trinidad	Pedro Bidón Pineda	762552	9815108
Lubrificanta	Morona	Nueva York	762457	9815075
Estación del Tren	Carabobo	Guayaquil	761066	9815249
Plaza de toros	Unidad Nacional	Diego de Ibarra	760735	9815395
Frente Granis	Unidad Nacional	Uruguay	760648	9815427
Parque Infantil	Unidad Nacional	Carlos Zambrano	760364	9815509
Frente Hotel el Molino	Unidad Nacional	Duchicela	760157	9815573
Junto Gasolinera Rivera	Unidad Nacional	Calicuchima	760037	9815612
Junto Gasolinera ESPOCH	Pedro V. Maldonado	11 de Noviembre	758699	9816151
-	Canónigo Ramos	Caspicara	759006	9816951
-	Canónigo Ramos	Caspicara	758989	9816930
Frente puerta post ESPOCH	Canónigo Ramos	Camilo Egas	758832	9817082
Terminal Intercantonal	Canónigo Ramos	María Roura	758529	9817335

La campana	Canónigo Ramos	Mons. Leónidas P.	757988	9817800
-	Canónigo Ramos	Alberto Coloma	757973	9817784
Frente Terminal Intercantonal	Canónigo Ramos	María Roura	758460	9817370
Puerta posterior ESPOCH	Canónigo Ramos	Camilo Egas	758795	9817076
Frente Graiman	Canónigo Ramos	11 de Noviembre	759197	9816774
Parque Sesquicentenario	Canónigo Ramos	Sergio Quirola	759319	9816678
Frente Bienes y Muebles	Canónigo Ramos	Teófilo Sáenz	759400	9816641
Junto a Graiman	Canónigo Ramos	11 de Noviembre	759209	9816792
Escuela Fe y Alegría	Guayaquil	Puruhá	762233	9814174
-	Guayaquil	Joaquín Chiriboga	762041	9814341
Restaurante la Sazón de Taty	Guayaquil	Diego de Almagro	761873	9814485
Casa Indígena	Guayaquil	Juan de Velasco	761688	9814646
-	Juan de Velasco	Gaspar de Villarroel	761567	9814537
La casa del chocolatero	Gaspar de Villarroel	Eugenio Espejo	761411	9814661
Escuela Juan de Velasco	Gaspar de Villarroel	Cristóbal Colón	761327	9814736
Escuela 11 de Noviembre	Gaspar de Villarroel	España	761200	9814845
Mercado Santa Rosa	Gaspar de Villarroel	Vicente Rocafuerte	761014	9815010
Calpi (parada inicial 16)	Rafael Badillo	Calle B	751205	9817906
Semáforo Calpi	Rafael Badillo	Panamericana Sur	751049	9817653
Cunduana	Camino a Cunduana	-	752357	9820760
Cunduana	Camino a Cunduana	-	752529	9820663
Cunduana	Camino a Cunduana	-	752722	9820587
Cunduana	Camino a Cunduana	-	752939	9820473
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753083	9820397
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753242	9820295
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753373	9820184
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753622	9819915
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753622	9819933
Cunduana	Camino a Cunduana	-	753880	9819521
Cunduana	Camino a Cunduana	-	754018	9819295
Cunduana	Camino a Cunduana	-	754088	9819138
Cunduana Canchas básquet	Camino a Cunduana	-	754136	9819074
Cunduana	Camino a Cunduana	-	754324	9818810
Cunduana	Camino a Cunduana	-	754739	9818334
Cunduana	Camino a Cunduana	-	754759	9818308
Ingreso Cunduana	6 de Enero	Esquimales	755253	9817610
-	Pedro V. Maldonado	José de Peralta	758000	9816353
Rieles del tren	La Prensa	Unidad Nacional	759765	9815787

Terminal Terrestre	La Prensa	Daniel León Borja	759974	9816089
Frente Toyota	La Prensa	Lizarzaburu	760063	9816262
Jugos	Antonio José de Sucre	Antonio Borrero	761717	9816335
Autoservicio el Ciclón	Antonio José de Sucre	Galo Plaza Lasso	761905	9816566
Frente Shopping	Antonio José de Sucre	Vicente Ramon Roca	762013	9816857
Frente a la UNACH	Antonio José de Sucre	Sin Nombre	762198	9816941
Frente Compañía Taxamanecer	Alfonso Chávez	-	764130	9817091
Vía a Penipe	Alfonso Chavez	-	764088	9817073
San Gerardo	J. M. Álvarez	24 de Mayo	765238	9818741
-	Mariana de Jesús	El real	762913	9816044
Colegio la Salle	Venezuela	C. Colon	761860	9815374
-	Venezuela	García Moreno	761676	9815541
-	9 de octubre	Isabel de Godin	760060	9815010
El Batan San Vicente	Alfonso Burbano	Sin nombre	757796	9814212
El Batan San Vicente	Alfonso Burbano	Sin nombre	758777	9814584
el Batan San Vicente	Alfonso Burbano	Sin nombre	758935	9814693
El Batan San Vicente	Alfonso Burbano	Sin nombre	759069	9814813
-	Atahualpa	Mojanda	759706	9813830
Esc. George Washington	Atahualpa	-	759403	9813704
-	Atahualpa	-	758889	9813444
Yaruquíes	Atahualpa	Gral. Pedro Duchi	758777	9813387
Yaruquíes	Fray Astudillo	Quiz quiz	756599	9813337
Yaruquíes	Fray Astudillo	Eloy Alfaro	758537	9813277
Yaruquíes	Fray Astudillo	Cristóbal colon	758482	9813225
Yaruquíes	Fray Astudillo	Pichincha	758352	9813102
Yaruquíes	24 de mayo	Pedro Lobato	758337	9812982
Yaruquíes	Cristóbal Colon	Pintor carrillo	758591	9813094
Yaruquíes	Padre lobato	Cristóbal Colon	758546	9813162
Yaruquíes	Atahualpa	Estadio	759090	9813517
Yaruquíes	Atahualpa	-	759412	9813684
-	Atahualpa	Mojanda	759704	9813816
-	Atahualpa	San Andrés	759994	9813873
-	Atahualpa	Portoviejo	760144	9814084
-	Patria Libre	El espectador	762697	9815890
-	Patria Libre	La Opinión	762775	9815978
San Miguel de Langos	Edmundo Chiriboga	-	761243	9819095
-	Antonio J. Sucre	Diego Noboa	761974	9816751
Colegio Maldonado	Antonio J. Sucre	Javier Espinosa	761796	9816451
U.E. J. M. Román Freire	Brasil	Febres cordero	761117	9816169
Mercado San Alfonso	Argentinos	5 de Junio	761792	9815102
Frente a Iglesia Santa Mariana de Jesús	Veloz	Sebastian de Benalcazar	761880	9814807
-	Celso Rodríguez	Hermanos Levi	762644	9814298
Cdla. Sixto Duran	Bucarest	Londres	762925	9813156
Cdla. Sixto Duran	Londres	Berna	762981	9813093
-	Londres	Estocolmo	762881	9813183
EMAPA	Londres	Félix Proaño	762240	9813739
Redondel Canchas	Félix Proaño	Eloy Alfaro	762250	9814105
UPC Barrio Bonilla Abarca	11 de Noviembre	Juan La Valle	760533	9814783
-	11 de Noviembre	Francia	760426	9814895
Frente Multiplaza	Lizarzaburu	Agustín Torres	759899	9816693
Colegio Riobamba	Lizarzaburu	Santos Leopoldo Cabezas	760086	9816420

Frente Shawuarma	Veloz	Carlos Zambrano	760605	9815922
Pollo Pico Loco	Veloz	Uruguay	760834	9815706
Restaurante Wings	Veloz	Uruguay	760860	9815699
Parque Barriga	Veloz	Miguel a. Leon	760947	9815609
Almacenes Unihogar	Veloz	Pichincha	761319	9815292
Colegio Maldonado	Veloz	España	761446	9815179
La Merced	Colon	Olmedo	761389	9814839
-	Colon	Gaspar de Villarroel	761325	9814764
-	Velasco	Colombia	761471	9814423
-	Loja	15 de agosto	761560	9813888
Parque de San Luis	Chimborazo	Calle 1	761816	9811059
Canchas de Volley	Félix Proaño	Yugoslavia	762204	9812413
Esc. Mariana de Jesús	Félix Proaño	-	762144	9813100
Hospital Riobamba	Félix Proaño	Sarajevo	762229	9813897
Lubricadora Oscar´s	9 de octubre	Portugal	763148	9813012
Barrio el Carmen	Vía a Guano	-	758215	9820709
Ministerio del Ambiente	9 de octubre	Enrique Barriga	759851	9815169
Frente a la Unach	José Antonio de Sucre	Sin nombre	762132	9817184
Shopping	Antonio J. Sucre	Begonias	762011	9816928
-	Gerónimo Carrión	21 de Abril	762142	9816269
Piscinas la Panadería	21 de Abril	s/n	762080	9816222
Centro de Salud	Barón de Carondelet	Tarqui	761232	9814289
-	Diego de Almagro	Guayaquil	761850	9814477
Loma de Quito	Orozco	Miguel Ángel L.	761062	9815625
Parada inicial 7	Vía a Chambo	Hostería el troje	764890	9811178
La Y - Cubijies	Vía a Chambo	s/n	764708	9811552
Edificio Judicial Penal	Leopoldo Freire	Honduras	763812	9812642
Frente a la cárcel	Leopoldo Freire	Estonia	763622	9812905
Tubasec	Leopoldo Freire	9 de octubre	763485	9813095

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se realizó un levantamiento geo referenciado de cada una de las paradas antes mencionadas, el gráfico elaborado en el sistema ArcGis se muestra a continuación:

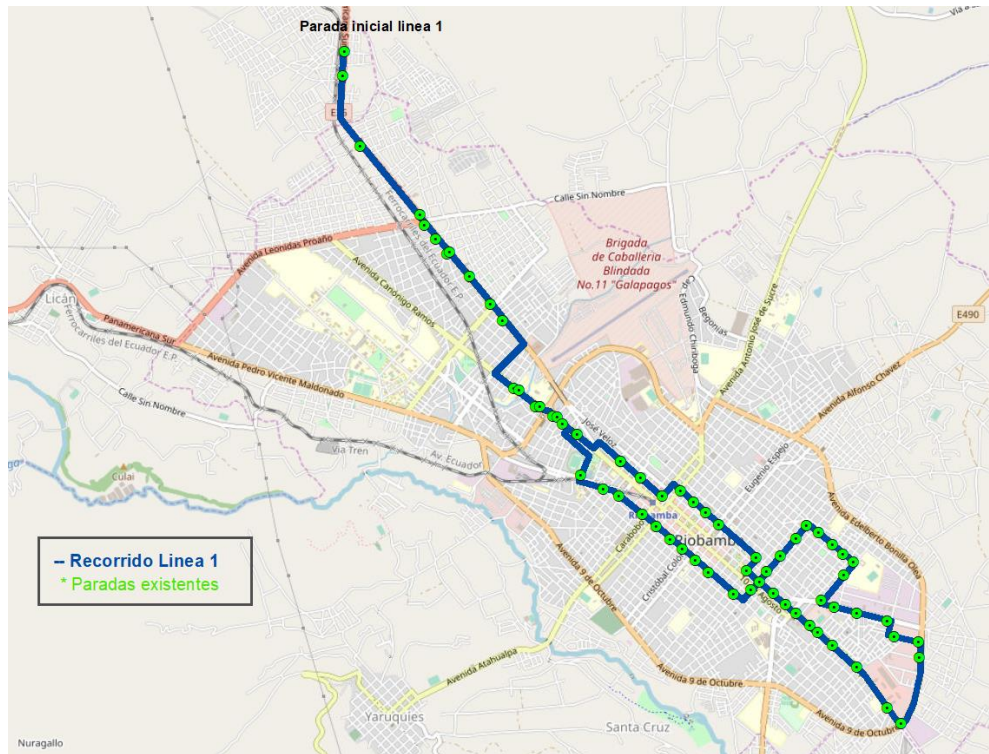


Gráfico 1-4: Línea N° 1: Santa Ana – Bellavista

Fuente: Trabajo de campo Elaborado por: Rivera, R. 2019

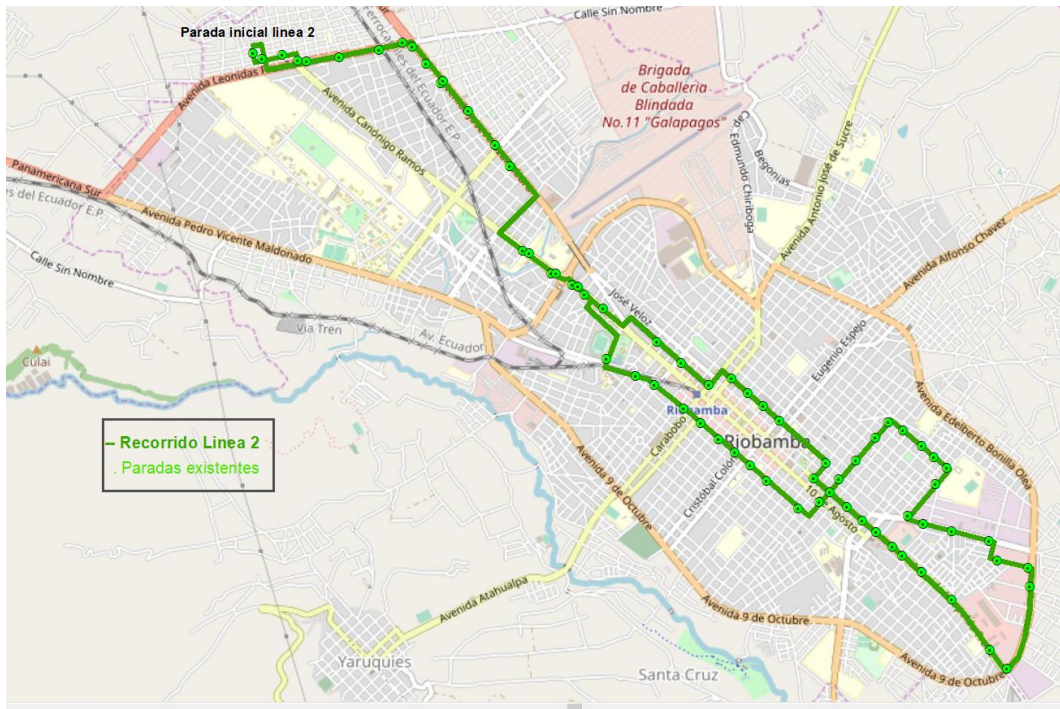


Gráfico 2-4: Recorrido Línea N° 2: 24 de Mayo – Bellavista

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

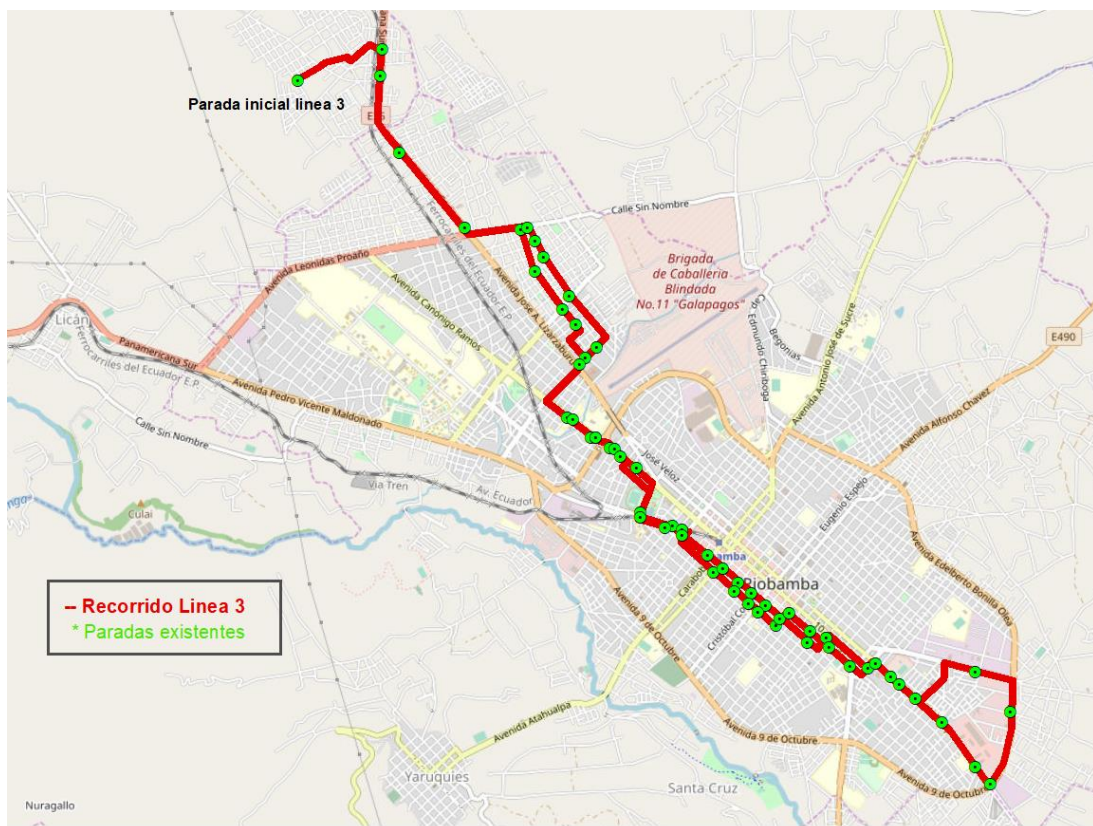


Gráfico 3-4: Recorrido Línea N° 3: Santa Anita – Camal

Fuente: Trabajo de campo
Elaborado por: Rivera, R. 2019

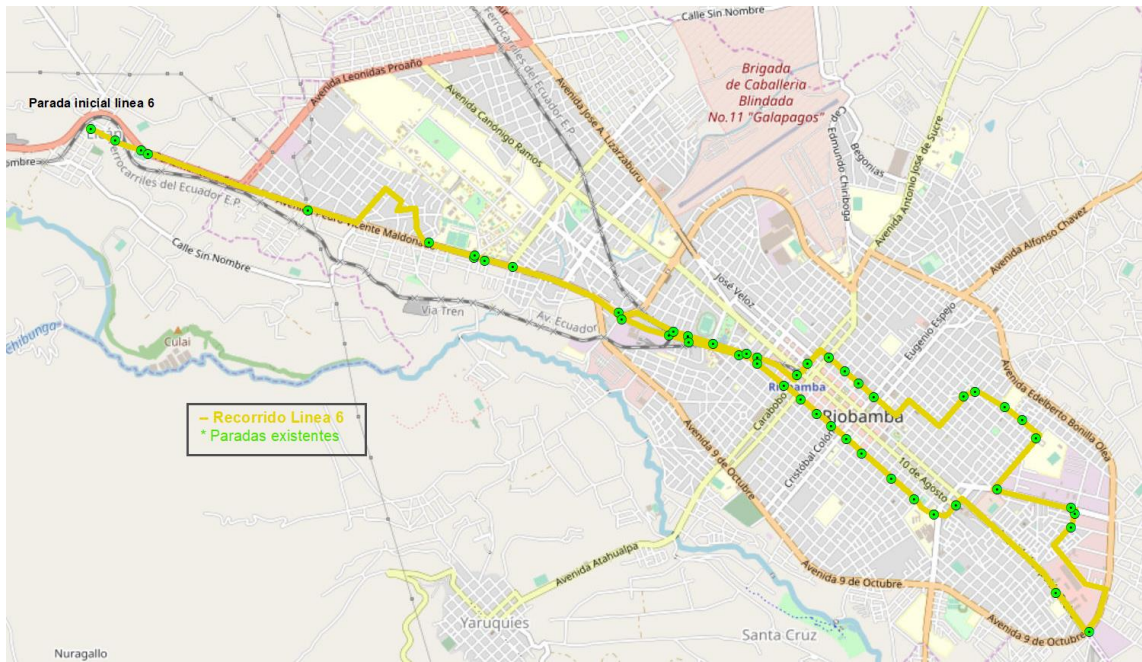


Gráfico 6-4: Recorrido Línea N° 6: Mira Flores – Bellavista

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

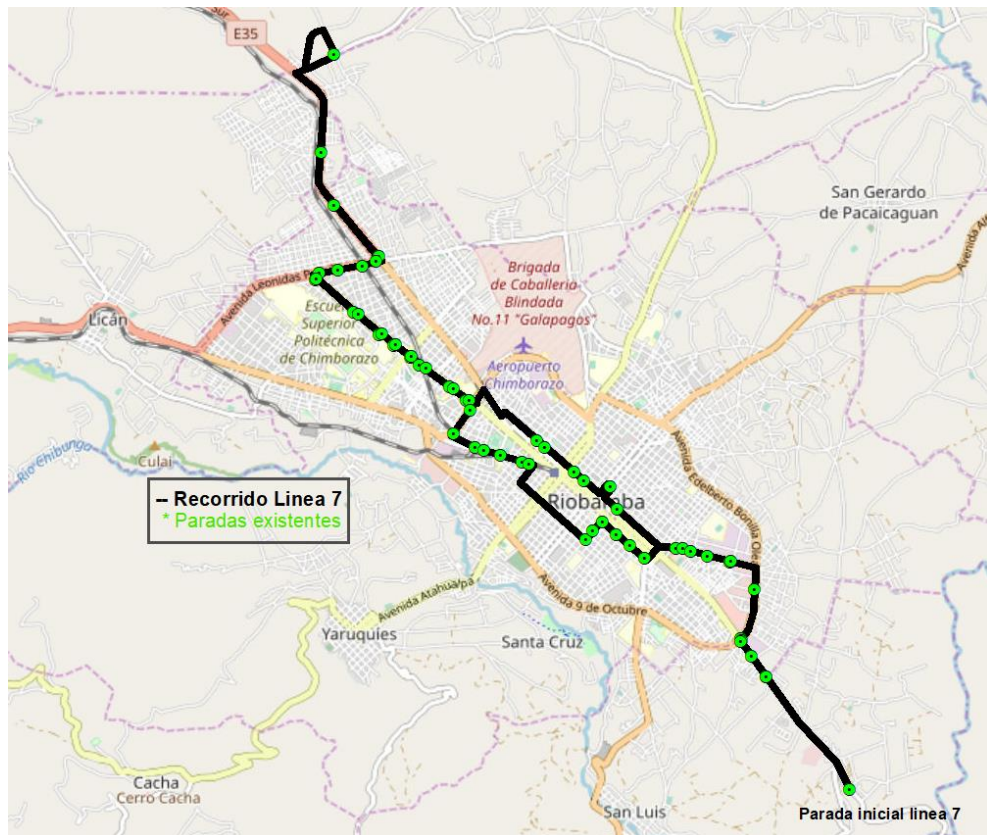


Gráfico 7-4: Recorrido Línea N° 7: La Inmaculada – El Rosal

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

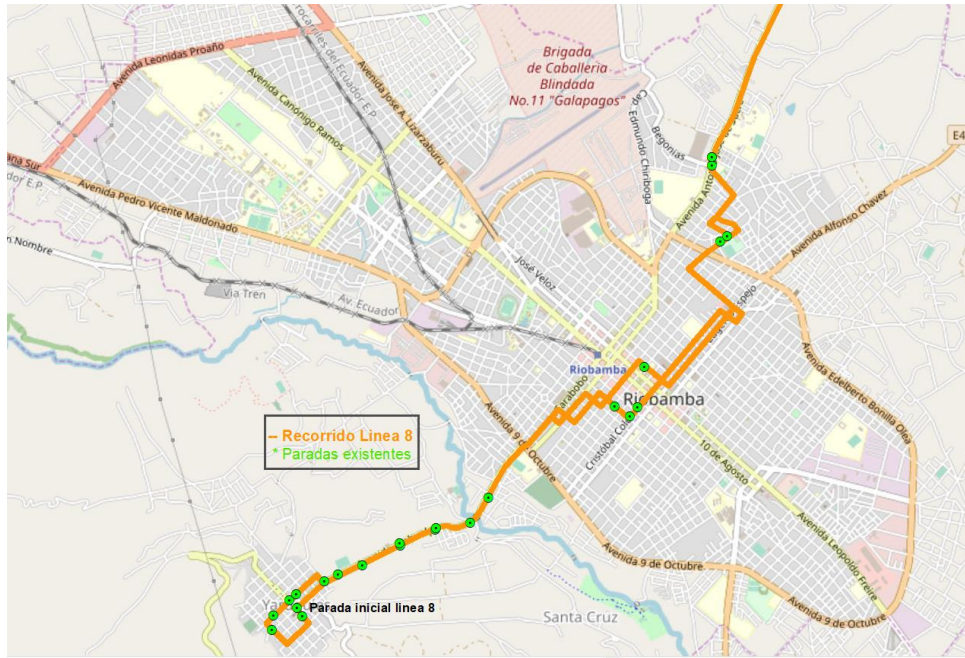


Gráfico 8-4: Recorrido Línea N° 8: Yaruquies – Las Abras

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

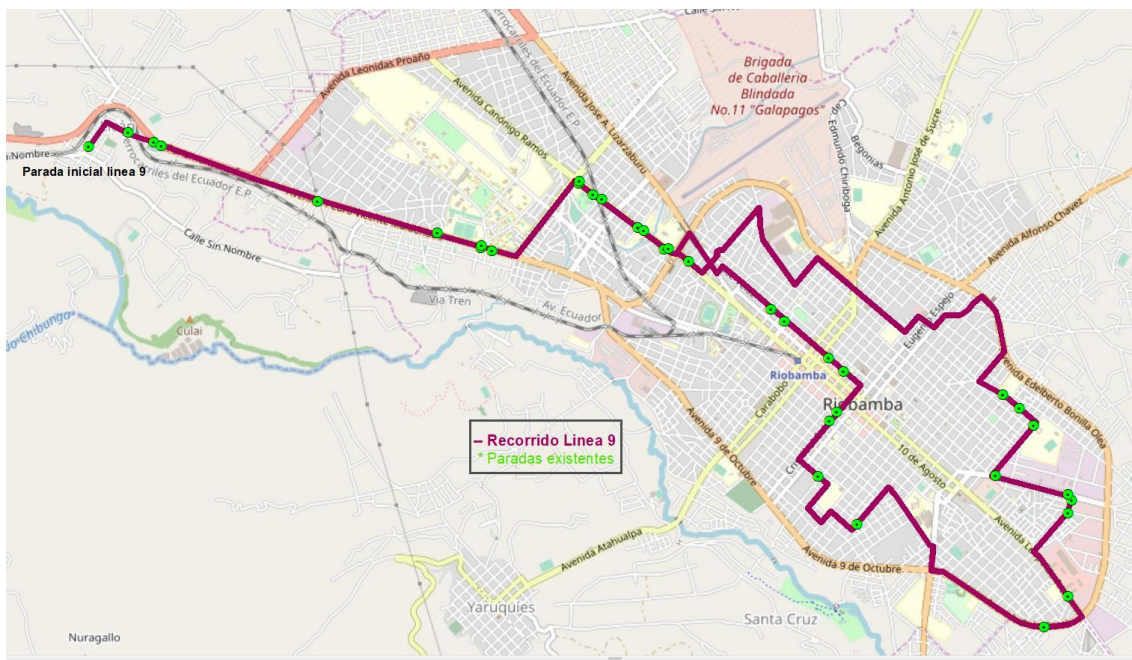


Gráfico 9-4: Recorrido Línea N° 9: Pinos – Licán – Mercado Mayorista

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

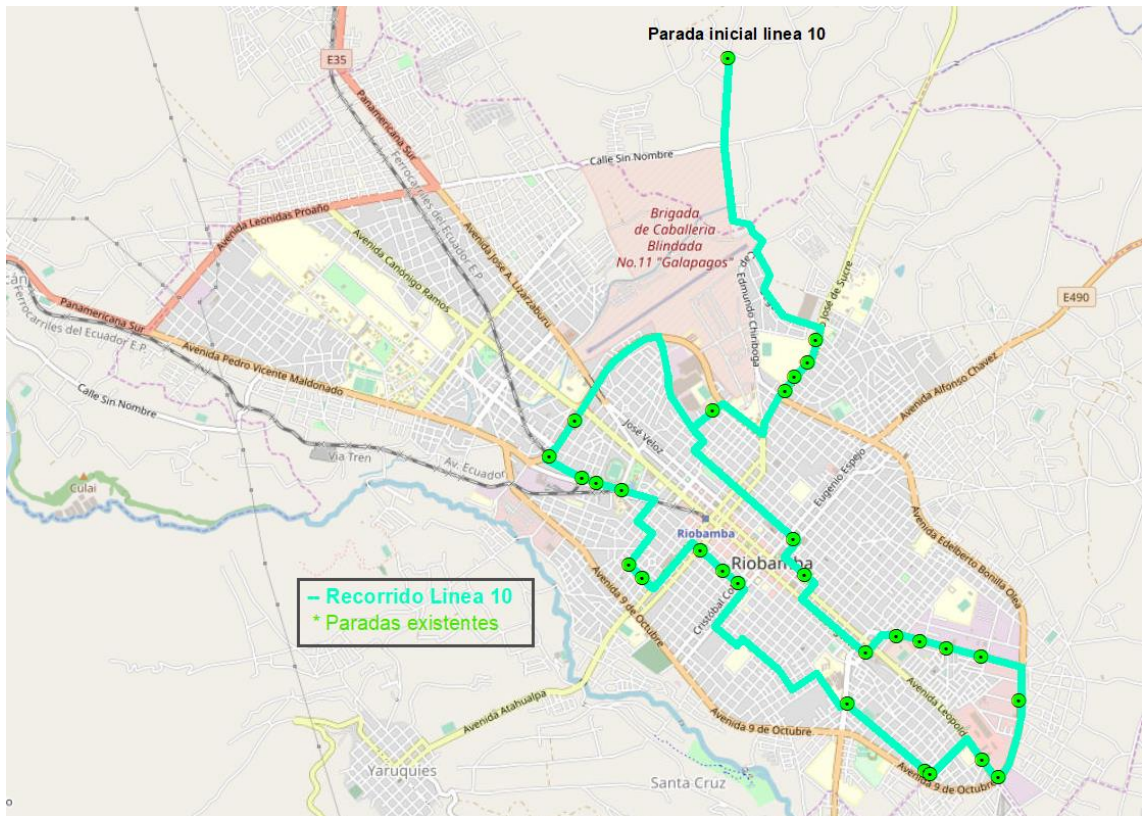


Gráfico 10-4: Recorrido Línea N° 10: Pinos – San Antonio

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

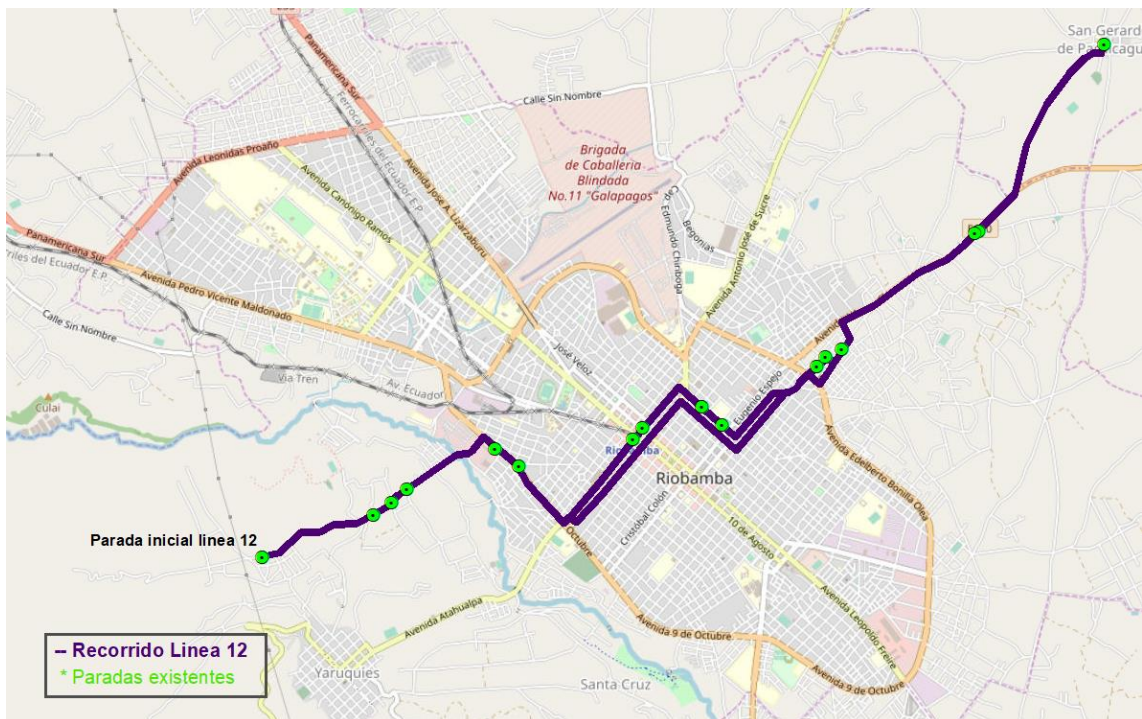


Gráfico 11-4: Recorrido Línea N° 12: San Gerardo – Batán

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

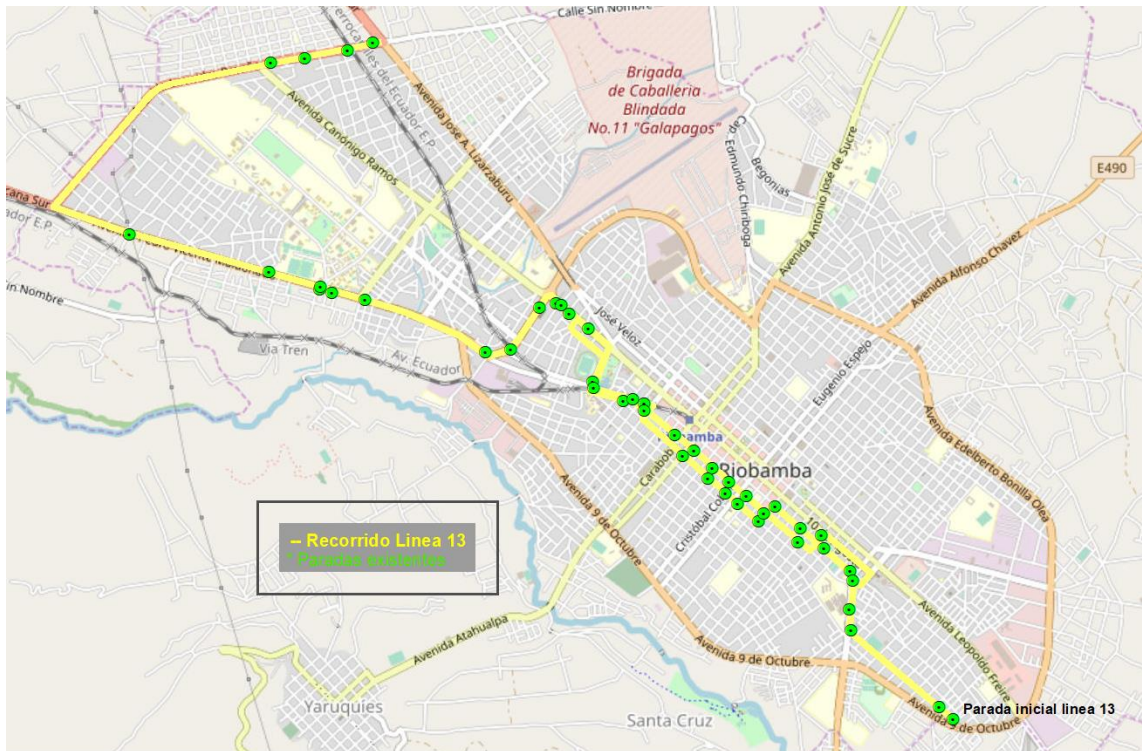


Gráfico 12-4: Recorrido Línea N° 13: Sixto Duran – Tapi

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

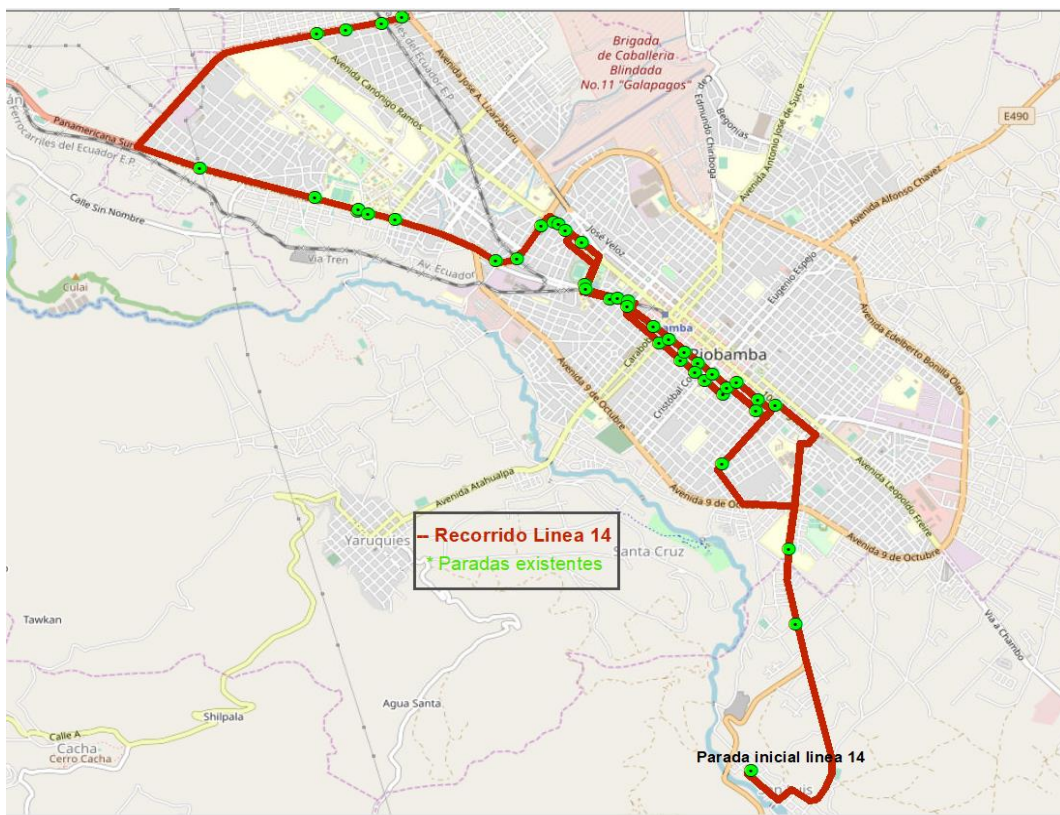


Gráfico 13-4: Recorrido Línea N° 14: La libertad – Tapi

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

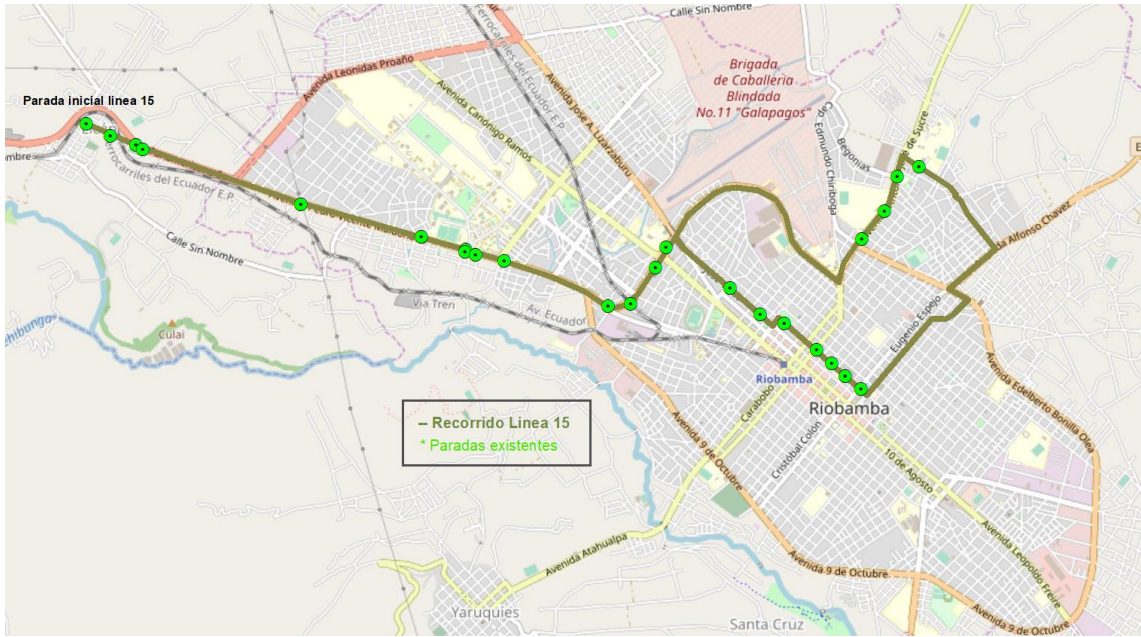


Gráfico 14-4: Recorrido Línea N° 15: Licán – Unach

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

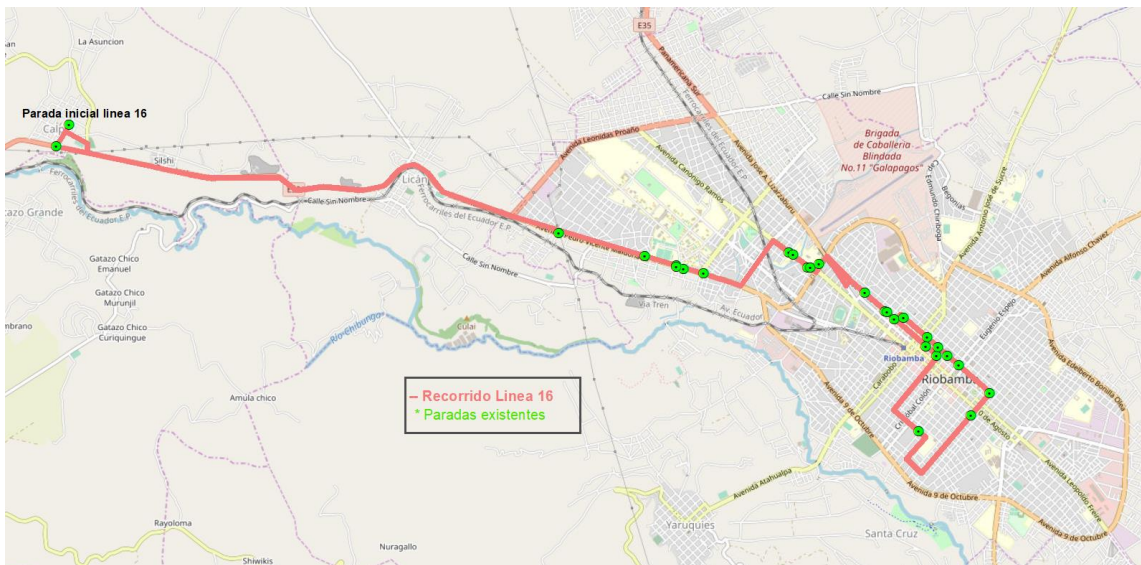


Gráfico 15-4: Recorrido Línea N° 16: Calpi – La paz

Fuente: Trabajo de campo
 Elaborado por: Rivera, R. 2019

4.3 Contenido de la propuesta

La presente investigación tiene como finalidad proponer un estudio de factibilidad para implementar paradas inteligentes que cumplan con características técnicas y tecnológicas adecuadas, en la actualidad la ciudad de Riobamba cuenta con aproximadamente 242 paradas de transporte público urbano legalmente establecidas, las mismas que tienen componentes mínimos como una cubierta, butacas y señalización, brindando un bajo nivel de servicio a los usuarios.

4.4 Ubicación del proyecto

El presente trabajo de investigación se desarrollará en la provincia de Chimborazo, ciudad de Riobamba, aquí se consolidan las principales actividades económicas, sociales, políticas, etc, así como también las actividades comerciales que se generan en la zona centro del país en donde las provincias que lo conforman son Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pastaza.

4.4.1 Macro localización

País: Ecuador

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Parroquias: Lizarzaburu, Veloz, Maldonado, Velasco, Yaruquíes, Licán

4.4.2 Micro localización

La ubicación exacta de los puntos estratégicos en donde se implementará las paradas inteligentes del transporte público urbano de la ciudad estará en función de varios parámetros técnicos, estipulados en la normativa NTE INEN-2292, así como en el número de pasajeros que accedan al sistema de transporte en cada parada.

Las paradas estarán situadas en las aceras a lo largo de las 16 rutas por las que circulan los buses de transporte.

Las paradas se han establecido según el número de líneas de los buses de transporte público urbano de la ciudad, pre seleccionadas en función de los pasajeros en la hora de máxima demanda de cada una de las líneas, es decir las paradas que tengan mayor afluencia de usuarios de esta modalidad de transporte, así como también mediante la percepción visual realizada el momento de levantar la información técnica en cada una de los paraderos.

4.5 Desarrollo de la propuesta

Se ha diseñado un prototipo de parada inteligente de autobús de transporte público urbano para la ciudad de Riobamba en función de varias necesidades y con las siguientes características:

- Parada Inteligente Transporte Público Urbano Riobamba
- Panel de información LED/LCD digital sobre acontecimientos de la ciudad
- Servicio wifi gratuito
- Paneles solares para recargar automáticamente la parada
- Tomas de corriente, entradas usb en total (12) para cargar los móviles
- Software mediante un servidor para brindar información sobre el tiempo en minutos que tarda en llegar a la parada el bus que el usuario va utilizar para movilizarse
- Previsiones meteorológicas e iluminación nocturna
- Kit de seguridad, cámara de video conectadas con el Ecu 911
- Ilustración que informe las líneas y frecuencias que recorran la parada en donde se encuentre el usuario.
- Apoyos isquiáticos
- Basurero metálico
- Espacio para publicidad pagada

4.5.1 Diseño de la parada inteligente

Se ha realizado este diseño elegante y futurístico que brinda la comodidad y seguridad a los usuarios, su infraestructura está compuesta con vidrios templados en una dimensión de 4.5 metros de largo y 1.5 de ancho de 8mm, para garantizar la seguridad de que por algún acontecimiento este no se destruya. Así como también la parte superior con una

cubierta metálica con una ligera pendiente en caso de lluvia. Se ha dado fuerza a realizarse con vidrio transparente con la finalidad de garantizar la seguridad a los usuarios para que sean fácilmente identificados por la cámara y transeúntes, iría de la mano con la elaboración de una ordenanza que permita garantizar la integridad y cuidado de las paradas inteligentes que se pretende implementar. Los apoyos isquiáticos son una parte fundamental e importante ya que según el diagnóstico actual de las paradas de la ciudad ninguna cuenta con este tipo de infraestructura.

El kit de seguridad que va a ir en cada parada garantizará la seguridad de los usuarios del transporte público urbano que esperan a la unidad de transporte, de ser el caso la grabación permitirá identificar a delincuentes, así como también permitirá identificar culpables en posibles accidentes de tránsito del sector.

La pantalla Led Rgb 45x180 cm – Exterior Ip 66, tiene como función proyectar noticias e información de gran importancia de la ciudad para los usuarios, compartida con una información meteorológica en donde indique los cambios climáticos que tenga y a la vez proyectar la información sobre el bus que se aproxime a la parada acompañado de una lectura electrónica para las personas con discapacidad auditiva.

La ilustración sobre las líneas de buses y frecuencias permitirá tener una mejor percepción del servicio al usuario, conocer datos como cuál es la siguiente parada o hasta que parte de la ciudad va el bus que piensa usar, delimitado de manera práctica con colores según línea de bus.

El basurero metálico es considerado un factor de real importancia puesto que en ninguna parada de la ciudad se posee uno, con esto se busca mejorar la cultura de los usuarios del transporte para que coloquen la basura en su lugar respectivo y no se quede en las unidades de transporte o se vote por las ventanas contaminando a la ciudad y a la vez contribuir en el ambito ambiental.

Las tomas de corriente y entradas usb, estan con la finalidad de que mientras el usuario espera el bus, puedan hacer uso del mismo cargando su protatil, celulares, etc.

El servicio wifi es destinado para que los usuarios se conecten y naveguen en internet hasta que llegue la unidad de transporte, haciendo de la espera mas corta y entretenida.

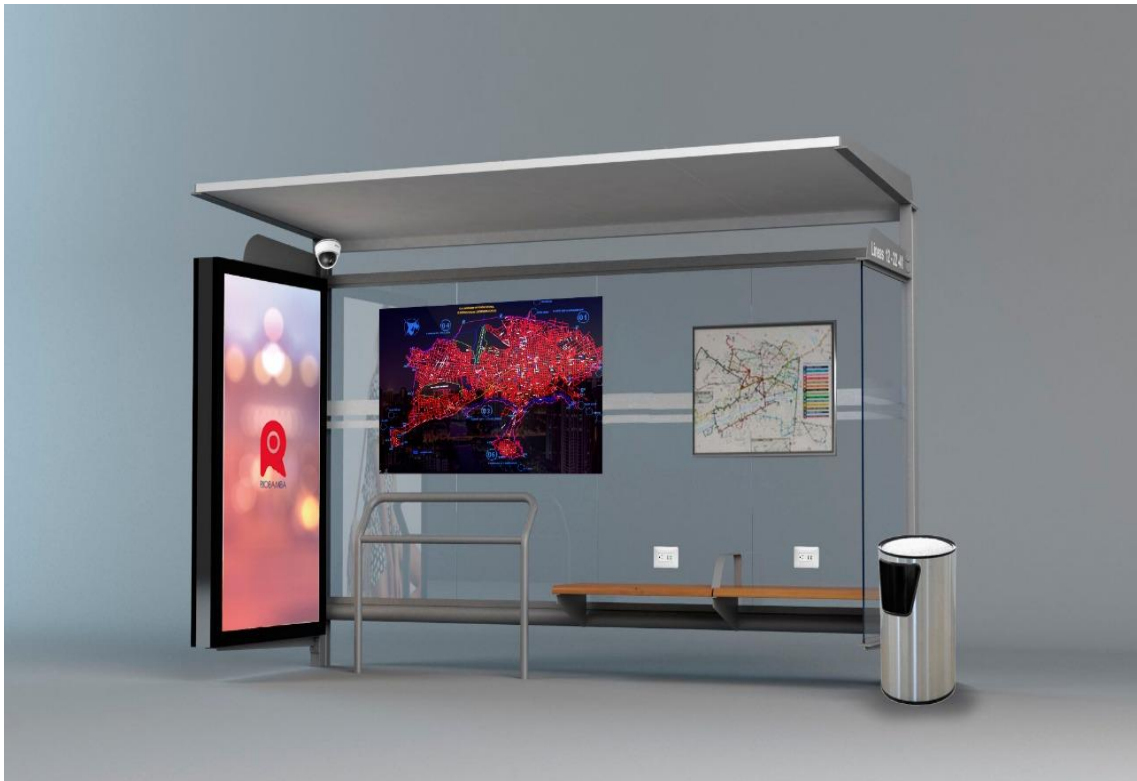


Gráfico 16-4: Prototipo parada inteligente

Elaborado por: Rivera, R. 2019

4.6 Ubicación estratégica de las paradas

El ancho mínimo de acera para implementar una parada inteligente para el presente proyecto es de 2.50m, de acuerdo a lo estipulado en la normativa INEN es necesario dejar 1,20m para la circulación libre peatonal más 1,30 del ancho de la cubierta, de acuerdo a la parte técnica y a la cantidad de usuarios en horas de máxima demanda que acceden al sistema en cada una de las paradas.

En el grafico a continuación se indican las dimensiones de una parada de acuerdo a la normativa vigente en el Ecuador.

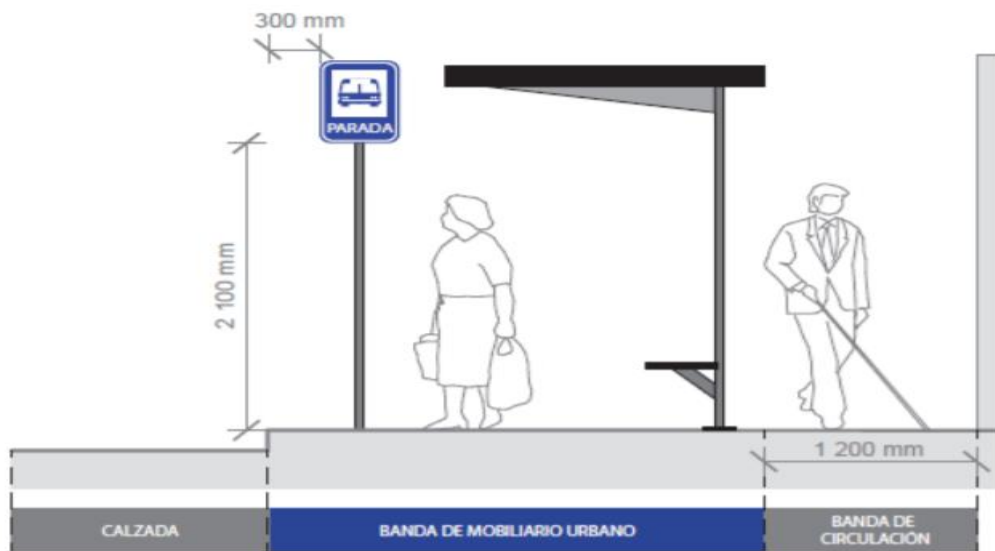


Gráfico 17-4: Señalización y dimensión de paradas de buses

Fuente: Normativa INEN 2292 Accesibilidad de las personas al medio físico, terminales. Estaciones y paradas de transporte. Requisitos

En la tabla que se indica a continuación se detallan las paradas con su respectiva dirección o referencia, el número de línea que pasa por el punto y el número de usuarios que acceden en horas de máxima de demanda al sistema.

Tabla 3-4: Propuesta de ubicación estratégica de las parabas

	Referencia o dirección de la parada	Sentido	Medida de acera	Observación	Líneas que pasan por la parada	Personas que se embarcan en HMD	Trabajo a realizar aceras (Medidas)	Total:
Línea 1: Santa Ana - Bellavista	Santa Ana ingreso, Panamericana semáforo (Parada de taxis)	N-S	No hay acera	Construcción de la acera mínima de 2,50m	1 - 3 -	100 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción acera de 6.5m x 2.5m	16.25m ² de acera
	Panamericana Norte y Condor Mirador (Semáforo las Acacias)	N-S	3,20m	Ninguna	1 - 3 - 7 -	90 pas de (6.15 a 7.15 am)	-	
	Monseñor Leónidas Proaño y Lizarzaburu (Ex redondel by pass Norte)	N-S	2,25m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	1 - 3 - 2-	325 pas. De (6.15 a 7.15 am)	Construcción acera de 6.5M X 0.25M	1.60m ² de acera
	Lizarzaburu y Monseñor Leonidas (UPC)	S-N	4,5 m	Reubicación de la parada 10 metros al sur.	1 - 7 - 3 -	20 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	
	Agustín Torres y Canónigo Ramos (Frente U.E Arnaldo Merino)	N-S	2,40m	Se debe replantar la ubicación de la parada 5 metros al sur	1 - 2 - 3 - 7- 16 - 9 -	80 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción acera de 6.5m x 2.5m	16.25m ² de acera
	Olmedo y Carabobo (farmacias Sana Sana esquina Semáforo)	N-S	3,24m	Ninguna	1-2-3-4-5-6-13-14	75 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	

	Leopoldo Freire y Luxemburgo (Entrada Mercado Mayorista)	S-N	2,93m	Ninguna	1- 2- 3-9-10-	70 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	
	Primera Constituyente y Puruhá (Terminal de Chambo)	S-N	1,80m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	1-2-	80 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera

Línea 2: 24 de Mayo - Bellavista	Av. Monseñor Leonidas Proaño y Pastaza (Hospital Andino)	O-E	2,18m	Reubicación de la parada 15m al Este con una acera de 2,65m de ancho	2-7-13-14	175 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Lizarzaburu y Joaquín Pinto (Uniandes)	N-S	2,30m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	1-2-3-	230 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.20m	1.3m2 de acera
	Lizarzaburu y 11 de Noviembre (Hornos Andinos)	N-S	2,30m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	1-2-3-	140 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.20m	1.3m2 de acera
	Orozco y Alvarado (U.E. San Felipe)	S-N	2,9m	Ninguna	1-2-16-	35 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
Línea 3: Santa Anita - Camal - Mayorista	Ricardo Descalzi y 11 de Noviembre (Ecu 911)	N-S	2,53m	Ninguna	3-	100 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Leopoldo Freire y Bucarest (Frente Coop. Riobamba Sur)	S-N	3m	Ninguna	1-2-3-9-10-	75 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
Línea 4: Licán - Bellavista	Licán Plazoleta	N-S	1m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	4-6-15-	190 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 1.5m	9.75m2 de acera
		N-S	No hay acera		4-6-9-15-			



Ingreso a Lican
Simón Rodríguez)

	Av. Maldonado y Monseñor Leonidas (Ex media Luna)	N-S	2,30m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	4-5-6-9-13-14-15-16	140 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.20m	1.3m2 de acera
	Av. Maldonado y López de Armendáriz (Tierra Nueva)	N-S	3,20m	Ninguna	4-5-6-9-13-14-15-17	50 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Av. Leopoldo Freire y Bucarest (Frente Parroquia Rey de Reyes)	N-S	3m	Ninguna	4-5-6-	70 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Av. Leopoldo Freire y Luxemburgo (Frente Entrada principal Mayorista)	N-S	2,55m	Ninguna	4-5-6-	110 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
Línea 5: Corona Real - Bellavista	Gaushi Cunduana	N-S	7m	Ninguna	5	80 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Carabobo y Guayaquil (Estación)	N-S	4,93m	Ninguna	4-5-6-	75 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
Línea 6: Miraflores - Bellavista	Av. Maldonado y Feliciano Ch. (Frente a la Puerta principal de la Epoch)	N-S	6,83m	Ninguna	4-5-6-9-13-14-15-17	80 pas. de (11.50 a 12.50 pm)	-	
	Orozco y Espejo (Frente Diócesis de Riobamba)	S-N	1,80m	Insuficiente espacio	1-2-4-5-6-15-16	50 pas. de (11.50 a 12.50 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera

Línea 7: La inmaculada – El Rosal	Guayaquil y Puruhá (Esc. Fe y alegría)	S-N	1,80m	Insuficiente espacio	3-7-13-	125 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera
	Colombia y Colón (La Ibérica)	S-N	1,70m	Insuficiente espacio	7-	80 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.80m	5.2m2 de acera
	Colombia y Carabobo (Distribuciones Santa María)	S-N	1,80m	Insuficiente espacio	7-	140 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera
	Av. La Prensa y Canónigo Ramos (Terminal terrestre interprovincial)	S-N	7,08m	Ninguna	7-10-13-14-15	110 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	-	
	Av. Canónigo Ramos y Camilo Egas (Puerta posterior de la Espoch)	N-S	3,30m	Ninguna	7-	100 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	-	
	Av. Canónigo Ramos y Agustín Torres (U.E. Andaguirre)	S-N	2,40m	Reubicación de la parada 5m al norte	1-2-3-7-9-16	85 pas. de (12.25 a 13.25 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 2.5m	16.25m2 de acera
Línea 8: Yaruqufes – Las Abras	Av. Atahualpa (Estadio Yaruqufes)	O-E	1,97m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	8-	220 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.53m	3.44m2 de acera
	Av. Atahualpa y entrada al pedregal (Puente Chibunga)	O-E	No hay acera	Reubicación de la parada a continuación del puente del	8-	115 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	

				rio Chibunga, acera de 2.60m				
--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--

	Av. Atahualpa y San Andrés (La Primavera)	O-E	1,5m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	8-	110 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de 6.5m x 1m	6.5m2 de acera
	Espejo y Junín	O-E	1,5m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	8-	150 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de 6.5m x 1m	6.5m2 de acera
	Cordobés y Rocafuerte (Semáforo, tienda el trigal)	S-N	3,20m	Ninguna	8-	140 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	
	21 de Abril (Complejo la Panadería)	O-E	1,80m	Ubicación de la parada 10m antes del complejo	8-	115 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera
	Antonio José de Sucre (Frente puerta Unach)	E-O	1,80m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	8-	120 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera
	Carabobo y 9 de octubre (Frente del colegio Chiriboga)	E-O	2.10m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	8-12-	75 pas. de (6.15 a 7.15 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 0.40m	2.6m2 de acera
Línea 9: Pinos – Licán – Mercado Mayorista	Bolívar Bonilla y la Habana	O-E	1,94m	Eliminación de la parada, dejando únicamente el paradero que queda en Ecuavisión (3m)	9-	70 pas. de (6.15 a 7.15 am)	-	

Línea 10: Pinos – San Antonio	Edmundo Chiriboga y Rio Paute (tras las mallas del cuartel)	E-O	No hay acera	Reubicación de la parada 5m al norte	10-	85 pas. de (6.30 a 7.30 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 2.5m	16.25m2 de acera
	Antonio José de Sucre y Xavier Espinoza (Col. Maldonado)	E-O	2m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	10-	30 pas. de (6.30 a 7.30 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 0.5m	3.25m2 de acera
Línea 11: Terminal Interparroquial – M. Mayorista	FUERA DE SERVICIO							
Línea 12: San Gerardo - Batán	Alfonso Chávez vía a Penipe (La "Y")	E-O	No hay acera	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	12-	60 pas. de (11.40 a 12.40 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 2.5m	16.25m2 de acera
	Carabobo y Colombia (La Condamine)	E-O	7,4m	Implementar y eliminación del parqueadero serot de la zona.	12-	55 pas. de (11.40 a 12.40 am)	-	
	Av. Alfonso Burbano (El Batán)	E-O	no hay acera	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	12-	80 pas. de (11.40 a 12.40 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 2.5m	16.25m2 de acera
	Rocafuerte y Guayaquil	O-E	1,9m	Insuficiente espacio	12-	110 pas. de (11.40 a 12.40 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.6m	3.9m2 de acera

	Rocafuerte y Orozco (Coliseo)	O-E	1,5m	Aumento de acera mínimo de 2,5m eliminando un parqueadero del serot	12-	55 pas. de (11.40 a 12.40 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 1m	6.5m de acera
	Ayacucho y Espejo	O-E	1,70m	Aumento de acera mínimo de 2,5m eliminando parqueadero del serot de la zona.	12-	60 pas. de (11.40 a 12.40 am)	Construcción de acera de acera de 6.5m x 0.80m	5.2 m2 de acera
Línea 13: Sixto Durán - Tapi	Juan Félix Proaño y Sarajevo (Hospital General)	O-E	2,92m	Ninguna	13-14-	100 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Unidad Nacional y Carlos Zambrano (parque infantil)	S-N	1.80m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	3-4-5-6-7-10-13-14	60 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.70m	4.55m2 de acera
Línea 14: La libertad - Tapi	Av. Juan Félix Proaño, Vía San Luis (Élite lácteos)	O-E	1.97m	Reubicación de la parada 25 metros al sur	14-	160 pas. de (6.30 a 7.30 am)	-	
	Av. Juan Félix Proaño y 9 de Octubre (Salida San Luis)	O-E	2,60m	Ninguna	14-	210 pas. de (6.30 a 7.30 am)	-	
	Loja y 15 de agosto (La Paz)	O-E	1,90m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	14-	120 pas. de (6.30 a 7.30 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.60m	3.9m2 de acera

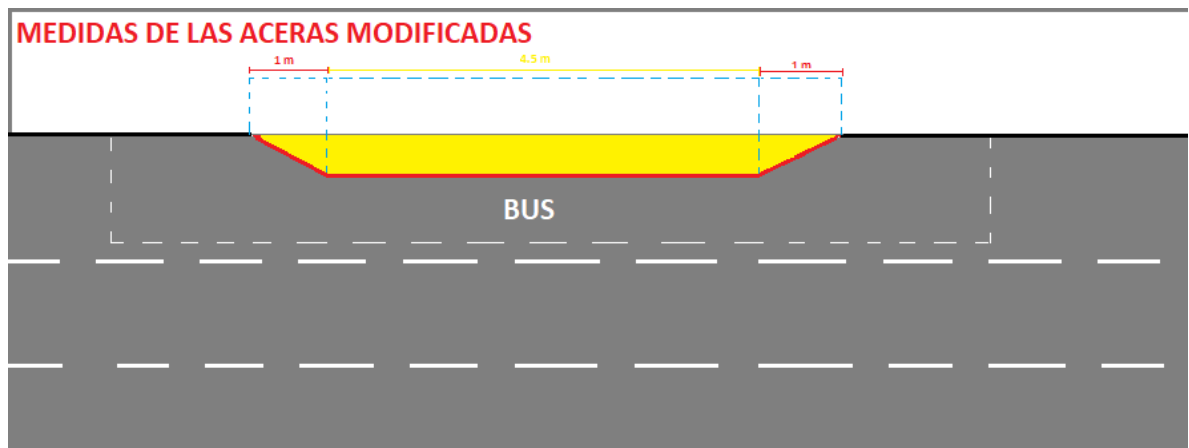
	Monseñor Leonidas Proaño y Canónigo Ramos (La Campana)	O-E	2,21m	Ampliación de la acera mínima de 2.5m	7-13-14-	150 pas. de (6.30 a 7.30 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.30m	1.95m ² de acera
Línea 15: Licán - Unach	Av. Maldonado y Saint Ammont (Diagonal pollo Ejecutivo)	N-S	2,70m	Ninguna	15-16-4-5-6-13-14-	90 pas. de (6.10 a 7.10 am)	-	
	Av. Héroes de Tapi y Agustín Dávalos (Redondel Aeropuerto)	O-E	1,73m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	15-10-	170 pas. de (6.10 a 7.10 am)	Construcción de acera de 6.5m x 0.80m	5.2m ² de acera
Línea 16: Calpi - La paz	Veloz y Miguel Ángel León (Diagonal Fiscalía)	S-N	1,70m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	9-16-7-	50 pas. de (11.45 a 12.45 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.80m	5.2m ² de acera
	Orozco y Rocafuerte (Coliseo)	S-N	2,90m	Ninguna	1-2-4-5-6-15-	90 pas. de (11.45 a 12.45 pm)	-	
	Av. Canónigo Ramos y Virgilio Corral (Frente de Rio bikers)	S-N	1,90m	Aumentar acera a un ancho mínimo de 2.5m	1-2-3-7-9-16	70 pas. de (11.45 a 12.45 pm)	Construcción de acera de 6.5m x 0.60m	3.9m ² de acera

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Siendo 220 Metros aproximadamente de acera que se deberá alargar lo representamos mediante la siguiente grafica como va a ser la isla prolongada de la acera para no afectar al peatón, y dejar el libre paso de 1.20m estipulado en la normativa técnica ecuatoriana 2292, se ha considerado esta opción en algunas intersecciones y zonas de la ciudad ya que al menorar el ancho de carril de circulación el conductor pueda observar o estar precavido antes de llegar a estos tramos es por eso que se decide crear un alargamiento diagonal hacia la acera de un metro al inicio y al final, sumando en total un dimensión de 6.5 metros de largo y el ancho apenas variara dependiendo de cada acera de donde se vaya a implementar la parada inteligente.

Gráfico 18-4: Medidas de las aceras modificadas grafico



Elaborado por: Rivera, R. 2019

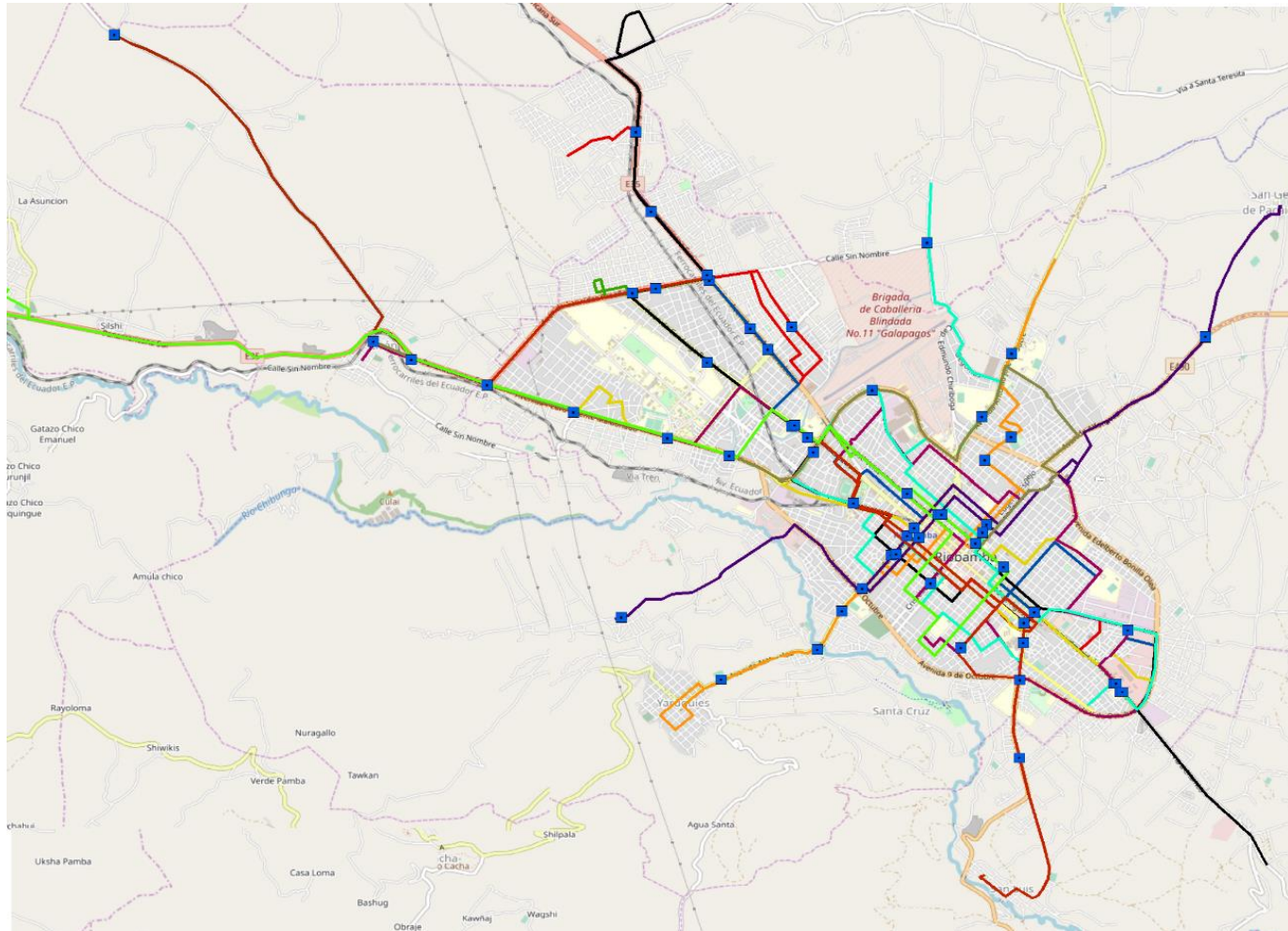


Gráfico 19-4: Mapa de Riobamba con las rutas y paradas propuestas

Elaborado por: Rivera, R. 2019

4.7 Estudio Financiero

Para el presente trabajo de investigación se ha realizado algunas cotizaciones de los parámetros necesarios a implementarse en función de sus costos como se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 4-4: Tabla de presupuesto general de paradas inteligentes

TABLA DE PRESUPUESTO GENERAL DE PARADAS INTELIGENTES				
ÍTEMS	DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR UNITARIO	TOTAL
PARADA INTELIGENTE TIPO COMPONENTES				
1	Pantalla Led Rgb 45x180 cm- Exterior - Ip66	58	870.00	50.460
2	Punto de acceso - CISCO AIRNET 2600E	58	682.00	39.556
3	Paneles solares Kit 200w	58	1850.00	107.300
4	Cámara de seguridad domo Exterior Dahua 4k Hd Dh hac-hdbw3802e-z 8.0mp	58	640.00	37.120
5	VPL 4.50m x 2.50m CLARO 8MM Pared de vidrio Largo	58	393.66	22.832
6	VPL 2.00m x 1.30m CLARO 8MM Pared de vidrio Ancho	58	134.12	7.779
7	Estructura Metálica de acero inoxidable	58	1200.00	69.600
8	Basurero Metálico de 0.80cm x 0.40cm	58	80.00	4.640
9	Mano de obra de la estructura de la parada	58	200.00	11.600

10	Plataforma de rastreo satelital, seguimientos en línea	4	500.00	2000.00
11	Gestión de rutas y tiempos de arribo por parada	4	500.00	2000.00
12	Servidor mapas, Servidor aplicación, Servidor BBDD	4	250.00	1000.00
13	Ampliación de aceras de 218m2 de hormigón (Mano de obra y material)	218	12.00	2.616
PRESUPUESTO PARADA INTELIGENTE				353.503
14	Estructura metálica, Tubo cuadrado 11/2"	58	159.00	9222.00
15	Lona adhesiva exteriores impresa	58	9.50	551.00
17	Caneca (18.92 Lt) de Pintura de alto tráfico Wesco color Blanco	17	120.00	2040.00
PRESUPUESTO TOTAL SEÑALÉTICA VERTICAL Y HORIZONTAL DE LAS PARADAS				11.813
PRESUPUESTO TOTAL				365.316

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Para la implementación de las paradas inteligentes con todos sus componentes técnicos y tecnológicos, el valor asciende a un total de \$353.503,00 dólares, y con respecto a la señalización horizontal y vertical se tiene un total de \$11.813,00 dólares, esta inversión planteada será acatada por el Municipio de Riobamba al 100%, para que por medio de la contribución de mejoras y a un plazo no mayor de 3 años por ser un proyecto de carácter global se permita recuperar el 50% de lo invertido mediante el cobro del rubro a los predios urbanos registrados hasta el momento.

Tabla 5-4: Gastos operacionales

CAPITAL DE TRABAJO

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
1	Administrador del servidor a tiempo completo	700.00	700.00
2	Mantenimientos Técnicos	250.00	41.66
SERVICIOS BASICOS			
1	Internet	35.00	2030.00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			2.561.66

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Los gastos operacionales de este proyecto estarán enfocados principalmente a la cobertura del servicio de internet, de un colaborador que administre a tiempo completo el servidor de información así como también de los mantenimientos técnicos que requiera la parada cada cierto periodo de tiempo, el pago mensual asciende los \$2561,66 dólares.

El sueldo del administrador es de \$700 dólares ya que trabajará en un horario de 6:00 hasta las 21:00 es decir hasta que los buses terminen su recorridos.

4.7.1 Evaluación financiera

Para el presente trabajo de titulación es necesario calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), para determinar económicamente si será rentable o no su inversión.

Tabla 6-4: Calculo del VAN y el TIR

Inversión Municipio 50%	\$ 182 658,00
Inversión ciudadanía 50 %	\$ 182 658,00
Inversión total	\$ 365 316,00

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS		60886	60886	60886
EGRESOS		30744	30744	30744
RESULTADO DEL EJECICIO		30142	30142	30142
INVERSION	-365316	30142	30142	30142

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Flujo neto año 1 30142

Flujo neto año 2	30142
Flujo neto año 3	30142
No. años	3 años
Tasa de interés	15%
Inversión	365316

4.7.1.1 Valor Actual Neto VAN

Para el cálculo del VAN se utilizó la fórmula que se detalla a continuación, cuando el VAN es mayor o igual a cero se dice que el proyecto es rentable.

$$VAN = -A + \frac{Q^1}{(1+K)^1} + \frac{Q^2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{Q^n}{(1+K)^n}$$

Donde:

- **A**= Inversión inicial
- **Q**= Flujos Netos de Efectivo
- **k**= Tasa de descuento
- **n**= Años del proyecto

Tabla 7-4: VAN

Tasa	15%
VAN	-\$ 203.621,72

Como se había mencionado anteriormente se considera rentable un proyecto de inversión cuando al realizar el ejercicio financiero el VAN nos arroja un resultado mayor o igual a 0, pero en este caso nos refleja que el proyecto tiene un valor aproximado negativo de 203.622 dólares, se puede determinar que económicamente la inversión de dicho proyecto no se va a recuperar en su totalidad, esto se da debido a que según la metodología del municipio de la ciudad de Riobamba nunca recupera el 100% del valor total de las obras realizadas, ya que dependiendo de la categorización de la obra se asigna un porcentaje de recuperación siendo este el del 50%, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8-4: Tarifa de contribuciones especiales

GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA				
CUADRO DE CALCULO DE TARIFAS DE CONTRIBUCION ESPECIAL DE MEJORAS				
OBRAS	CLASE OBRA	%	TIPO BENEFICIARIO	N° AÑOS
a) Obras Viales	1.- Local	100	Frentista (40f(f), 60f(av))	10
	2.- Sectorial	40	Frentista (40f(f), 60f(av))	10
		60	Zona de influencia f(av)	5
	3.- Global	20	Frentista (40f(f), 60f(av))	10
		15	Zona de influencia f(av)	5
		15	Ciudad f(av)	1-3-
		50	GAD	
b) Acera, bordillos, cerramientos y muros	1.- Local	100	Frentista f(f)	10
c) Parques, plazas, jardines, mercados, centros comerciales, camales y terminales de transporte	1.- Sectorial	20	Zona de influencia f(av)	5
		80	GAD	-
	2.- Global	5	Frentista f(av)	10
		10	Zona de influencia f(av)	5
		15	Ciudad f(av)	1-3-
		70	GAD	-

Fuente: Dto. Obras Publicas/Contribución especial de mejoras

Elaborado por: Rivera, R. 2019

4.7.1.2 Tasa Interna de Retorno TIR

Para que el proyecto sea rentable, la tasa interna de retorno (TIR) nos debe reflejar que sea mayor o igual a la tasa de descuento utilizada, para nuestro caso se utilizó una tasa del 15%, para calcular se utilizó la siguiente formula.

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

Esta tasa se calculó tomando en cuenta a la inversión total del proyecto negativo y a los flujos netos de los 3 años de proyección del mismo, dándonos como resultado un valor de -47%.

Tabla 9-4: TIR

TIR	-47%
-----	------

4.7.1.3 Rentabilidad del proyecto

Una vez realizado los cálculos financieros correspondientes se ha obtenido los siguientes datos:

Tabla 10-4: Rentabilidad del proyecto

INDICADOR	PARAMETRO	RESULTADO
VAN	>/0	-203621,66
TIR	>/15	-47

Elaborado por: Rivera, R. 2019

Se puede determinar que tanto el valor actual neto como la tasa interna de retorno obtenidos han sido negativas, dando como resultado que el proyecto en mención no es factible económicamente.

4.8 Indicadores de demanda del transporte

Después de haber realizado la evaluación financiera se determina que no es viable económicamente, sin embargo, existen varios indicadores de la demanda del transporte en donde se puede ratificar la realización de este tipo de obras que mejorarán la calidad del servicio del sistema de transporte público, brindando a los usuarios comodidad, accesibilidad, seguridad y a la vez a la ciudad en general ya que será un gran avance tecnológico dando una mejor imagen a propios y a extraños, es por aquello que se detalla en la tabla a continuación los indicadores a mejorar:

Tabla 11-4: Indicadores de demanda de transporte

OBJETIVO / INDICADOR A MEJORAR	INFORMACION	PROYECTO
<p>Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura</p>	<p>La inversión en infraestructura y la innovación son fundamentales, el transporte masivo es de gran importancia en una ciudad, busca reducir la brecha digital del internet en una sociedad.</p>	<p>Permitirá cada día conectar alrededor de 124.510 usuarios del sistema que acceden diariamente, adicional a la ciudadanía en general que este a los alrededores de las paradas.</p>
<p>Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles</p>	<p>Mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades invirtiendo en el transporte público.</p>	<p>Con la inversión de esta obra mejorará la calidad de servicio del transporte público, disminuyendo la inseguridad en las paradas.</p>

<p style="text-align: center;">Accesibilidad</p>	<p>El indicador es el acceso a personas con movilidad especial en la parada, es de tipo “satisfacción”, el mecanismo de medición se lo realiza mediante el informe de paradas acondicionadas para el acceso de personas con movilidad especial.</p> <p><i>Accesibilidad = Paradas adaptadas para personas con movilidad reducida / Paradas totales</i> (Llamuca, 2017)</p>	<p>Las paradas van a ser inclusivas para personas con capacidades reducidas, sea para sordomudos, que podrán ver la información del sistema en el mapa y en la tv, mientras que las personas con discapacidad visual podrán escuchar en cuanto arribara el bus que están esperando, este indicador se mejorará de 0% a un %23.96 con la implementación de las 58 paradas inteligentes.</p> <p style="text-align: center;">Acc= 58/242 = 0.239*100 = %23.96</p>
<p style="text-align: center;">Comodidad</p>	<p>El indicador es paradas instaladas, es de tipo “satisfacción”, se mide mediante el número de paradas instaladas según su tipo y señalización tanto vertical como horizontal, de acuerdo a la necesidad de la ciudad y la cantidad de usuarios del servicio de transporte urbano. <i>Comodidad = Paradas instaladas /Paradas totales definidas</i> (Llamuca, 2017)</p>	<p>Se mejorará la comodidad de los usuarios al aumentar el número de paraderos en donde gozarán de los servicios antes mencionado, para esto de un 24.38% se incrementará a un 48.34% con la implementación del proyecto.</p> <p style="text-align: center;">Com= (59+58) /242 = 0.48 * 100 = 48.34%</p>

<p style="text-align: center;">Seguridad</p>	<p>Un 45% de los usuarios del transporte público de la ciudad han sufrido robos al menos una vez al momento de utilizar el servicio. El indicador son los puntos seguros de paradas. Es de tipo “satisfacción”. El mecanismo de medición se realiza mediante el informe con el número de paradas implementadas consideradas como puntos seguros.</p> <p>Seguridad = $\frac{\text{Paradas implementadas seguras}}{\text{Paradas totale}}$ (Llamuca, 2017)</p>	<p>La seguridad mejorará con la coordinación de las cámaras del ecu 911 en los paraderos, sin embargo, en función del indicador no se considera como seguras a las paradas que están establecidas actualmente por sus condiciones, por ello con la implementación de las 58 paradas inteligentes mejoraremos de 0% a un 23.96 %</p> <p>Seg= $\frac{58}{242} = 0.239 * 100 = 23.96 \%$</p>
<p style="text-align: center;">Información-atención al usuario</p>	<p>El indicador es el acceso a la Información en paradas. Es de tipo “satisfacción”. El mecanismo de medición se realiza mediante un informe con el número de paradas con información de recorrido, horario, entre otros.</p> <p>Inform Parada = $\frac{\text{Paradas implementas con información al usuario}}{\text{Paradas totale}}$ (Llamuca, 2017)</p>	<p>Uno de los servicios del proyecto es la información del sistema de transporte en cada una de las paradas a implementar, en función de eso se mejorará de un 0%, a un 23.96%.</p> <p>Inform Par= $\frac{58}{242} = 0.239 * 100 = 23.96\%$</p>

Fuente: (ODS, 2019)

Elaborado por: Rivera, R. 2019

CONCLUSIONES

- Luego de la observación de campo se pudo analizar las características físicas y técnicas de aproximadamente 242 paradas de buses ubicadas a lo largo de las 16 líneas que componen el sistema de transporte público; de las cuales se determina que no cumplen con los estándares técnicos que rigen las normas técnicas ecuatorianas.
- El diseño propuesto de parada inteligente se ajusta a las necesidades de los usuarios del transporte público urbano y a la normativa técnica correspondiente INEN 2292, en donde se garantiza mejorar el servicio de transporte sin afectar a los transeúntes del sector.
- En base a los resultados obtenidos en el estudio financiero, la factibilidad económica del presente proyecto es negativa ya que el inversionista no podrá recuperar la inversión total del proyecto debido a la metodología que utiliza el municipio actualmente, sin embargo, los indicadores de demanda del transporte y los beneficios sociales que este proyecto lleva a cabo, nos permiten determinar que es viable por la importancia y la trascendencia que éste tendrá.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las instituciones pertinentes realicen una adecuada señalización horizontal y vertical a las paradas del sistema de transporte público de la ciudad alineadas a las normativas vigentes del Ecuador.
- Realizar mantenimientos periódicos a las paradas inteligentes a implementarse.
- Efectuar una ordenanza de cultura y de pertinencia a los ciudadanos para que cuiden y respeten las obras de inversión social.
- Inspeccionar las tasas con las que trabaja actualmente el área de contribución de mejoras del Municipio

BIBLIOGRAFIA

- Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Transpote*. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2014). *Ley Organica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial*. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Corredor, G. (2010). *Maestría en Vías Terrestres*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- ESRI. (2017). *ArcGIS Resources*. Obtenido de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- Explorable.com. (2009). *Investigacion cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de <https://explorable.com/es/investigacion-cuantitativa-y-cualitativa>
- Grupo de investigación de la Escuela de Gestión de Transporte. (2018). *Plan Integral de Mejoramiento del Transporte Público Urbano para el Gobierno Descentralizado de Riobamba*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Grupo TDM. (s.f.). *SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL*. Obtenido de <http://www.tdm.com.pe/products-seguridad-senalizacion-horizontal-vertical.php>
- Guzmán, C. (2006). *Guía rápida: ratios financieros y matemáticas de la mercadotecnia*. Lima: El cid.
- Ingeniería, A. (s.f.). *Apuntes Ingeniería Civil/Sumideros de Aguas Lluvias* . Obtenido de http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2010/10/sumideros-de-aguas-de-lluvia_05.html
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION . (2013). *NTE INEN-ISO 3864-1:2013*. QUITO.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (25 de 11 de 2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011*. Obtenido de

https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (25 de 11 de 2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizi+%C2%A6n_horizontal.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos . (2010). *INEC*. Riobamba.

Instituto Nacional de Preinversión. (Junio de 2013). *Estudis de prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos para la gestión integral y aprovechamiento de Iso desechos sólidos generados por la mancomunidad mundo verde o del buen vivir o Sumak Kawsay*. Obtenido de <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/ESTUDIOS-DE-PREFACTIBILIDAD-FACTIBILIDAD-Y-DISE%3%91OS-DEFINITIVOS-PARA-LA-GESTI%3%93N-INTEGRAL.pdf>

Jose, G. S.-G. (1990). *Metodología del trabajo intelectual*. Mexico Df: Esfinge.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (27 de 08 de 2013). *Procedimientos de Operación y Seguridad Vial Volumen 5* . Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf

Miranda, J. (2005). *Gestión de proyectos* (Quinta ed.). Bogotá: Guadalupe.

Molinero, Á., & Sanchez, L. (1997). *Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.

NCGIA. (1990). *National Centre of Geographic Information and Analysis* . Obtenido de <http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/GISModule/GISTheory.htm>

Norma Técnica Ecuatoriana. (2017). *Accesibilidad de las personas al medio físico. terminales, estaciones y paradas de transporte. Requisitos*. Quito.



Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud. (2001). *Logística y gestión de suministros humanitarios en el sector salud*. Washington, D.C.

Palella , S., & Pestana, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: Pedagógica de Venezuela.

- Ramirez, D., Vidal, S., & Dominguez, Y. (2009). Etapas del análisis de factibilidad. Compendio bibliográfico. *Contribuciones a la Economía*.
- Restrepo, M. (2014). *Los medios de transporte y sus características*. Obtenido de <https://prezi.com/kwnqq44xne5i/los-medios-de-transporte-y-sus-caracteristicas/>
- Santos, T. (2008). Estudio de Factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio. *Contribuciones a la Economía*.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2017). NTE INEN 2292 - Accesibilidad de las personas al medio físico. Terminales, estaciones y paradas de transporte. Requisitos. Quito: INEN.
- Tata Consultancy Services Limited. (2017). *Smart thinking*. Obtenido de <https://digitalempowers.com/build-smart-city-transport-system-four-weeks/>
- THE FREEDOM PRESS. (2017). *GHMC to erect 826 modern bus shelters across city*. Obtenido de <http://thefreedompress.in/news/2017/09/19/ghmc-to-erect-826-modern-bus-shelters-across-city/>
- Torres, M. (2013). *Transporte, Operadores, Redes*. Madrid: Diaz Santos.
- Wachira, K., & Karthik, P. (2016). *Enhancing public information systems in bus shelters by integrating smart Iot solutions*. Suecia.

ANEXOS

Anexo A: Modelo de ficha técnica para el levantamiento de información

 										
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE FICHA TÉCNICA DE INFORMACIÓN PARA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD DE PARADAS INTELIGENTES EN EL TRANSPORTE PÚBLICO DE RIOBAMBA										
DATOS INFORMATIVOS										
FECHA		NOMBRE O CÓDIGO DE LA PARADA				NÚMERO DE FICHA				
UBICACIÓN						COORDENADAS				
CALLE PRINCIPAL				CALLE SECUNDARIA		X		Y		
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL										
LARGO (M)	ANCHO (M)	VISIBILIDAD DE LA PINTURA SOBRE LA CALZADA								
		PARAMETRO	80% - 100%		60% - 79%		10% - 59%		NO EXISTE	
		DÍA								
		NOCHE								
SEÑALIZACIÓN VERTICAL										
POSTE	LETRERO			VISIBILIDAD						
ALTO (M)	LARGO (M)	ANCHO (M)	80% - 100%		60% - 79%		10% - 59%		NO EXISTE	
MOBILIARIO DE LA PARADA DE TRANSPORTE PÚBLICO										
CUBIERTA										
EXISTE		ESTADO			MEDIDAS			TIPO DE MATERIAL		
SI	NO	ABOLLADURAS	FILTRACIONES	COMPLETO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)			
BUTACAS										
EXISTE		ESTADO			MEDIDAS			TIPO DE MATERIAL	NÚMERO DE UNIDADES	
SI	NO	ROTOS	SIN ESTRUCT	COMPLETO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)			
APOYOS ISQUIÁTICOS										
EXISTE		ESTADO			MEDIDAS			TIPO DE MATERIAL	NÚMERO DE UNIDADES	
SI	NO	DESPINTADOS	INCOMPLETOS	COMPLETO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)			
CONEXIONES ELÉCTRICAS										
EXISTE		TIPO DE CONEXIÓN				FUNCIONALIDAD		NÚMERO DE UNIDADES		
SI	NO	TOMA CORRIENTE	WI-FI	RADIO	TV	SI	NO			
SISTEMAS DE INFORMACIÓN										
EXISTE		TIPO DE SISTEMA				FUNCIONALIDAD		NÚMERO DE UNIDADES		
SI	NO	BRILLE U OTROS	AUDITIVA	ROTULO	PANEL DIGIT	SI	NO			
BASUREROS										
EXISTE		TIPO DE MATERIAL				FUNCIONALIDAD		NÚMERO DE UNIDADES		
SI	NO	PLÁSTICO	METÁLICO	RECICLADO	VIDRIO	SI	NO			
ÁREAS DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE										
EXISTE		ESTADO			MEDIDAS			TIPO DE MATERIAL	NÚMERO DE UNIDADES	
SI	NO	PINTADO	DESPINTADO	NINGUNA	LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)			
CIRCULACIÓN PEATONAL										
ACERA										
MEDIDAS				TIPO DE MATERIAL						
ANCHO (M)		ALTO (M)		HORMIGO	PIEDRA	ADOQUIN	TIERRA	LASTRE	ADOQ. COL	
FACILIDADES										
TIPO		NATURAL	ARTIFICIAL		NINGUNA		OBSERVACIONES			
ILUMINACIÓN										
VENTILACIÓN										

Anexo B: Proformas



TRABAJOS EN
SUELDA DE
TODO TIPO

"METALÚRGICA ECUADOR"

Riobamba, 25 de abril del 2019

Señor: Ronald Rivera

Presente. Mediante el siguiente documento pongo en consideración los datos solicitados:

CANTIDAD	DETALLE	VALOR UN.	VALOR TOTAL
1	Mano de obra, construcción de parada	200.00	200.00
1	Tubos de acero, infraestructura, armazón de hierro	1126.40.	1126.40
TOTAL			1326.40
IVA 12%			159.16
TOTAL A PAGAR POR UNIDAD			1485.56

SON: MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO, DÓLARES AMERICANOS CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS, por unidad a realizarse.

Agradeciéndole por su apreciada atención a la misma, me despido|

. Atentamente,

Ing. Franklin Guerra
PROPIETARIO METALÚRGICA ECUADOR



GRUPO SOL DE ORO
Ingeniería e Investigación
Ruc: 1804225587001

email: gruposoloro@outlook.es

Riobamba, 7 de febrero de 2019

Señor:

Ronald Rivera

Presente.

Mediante la presente, me dirijo a usted Yo Ing. Juan M. Sánchez T., representante de la empresa "Grupo Sol de Oro", con la finalidad de exponer la los costos de las dispositivos electrónicos y sistemas solicitados.

CANT	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Pantalla LED RGB 45X180 cm – Exterior - Ip 66	870,00	870,00
1	Punto de acceso- CISCO AIRONET 2600E	682,00	682,00
1	Paneles Solares Kit 200w	1850,00	1850,00
1	Camara de seguridad domo Exterior Dahua 4k Hd Dn-hac-hdbw3802e-z 8.0mp	640,00	640,00
		SUBTOTAL	4042,00
		IVA 12%	485,00
		TOTAL	4527,04

SON: CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTE Y SIETE 04/100, DOLARES AMERICANOS

Agradeciéndole por su atención a la presente, me despido.

Atentamente,

Juan M. Sánchez T.

CI. 1804225587

Representante Grupo Sol de Oro

Validez de 15 días de la proforma, el pago será en su totalidad o del 100% al momento de la entrega de los equipos.

GRUPO SOL DE ORO
Dir.: Av. Monseñor Leónidas Proaño y Napo VL-17
Riobamba – Ecuador

Contactos:
032604386-0997315678

COTIZACION DE LA PINTURA DE ALTO TRAFICO

Para la correcta señalización de horizontal de las paradas es necesario utilizar un tipo de pintura específica para este uso, como el que se detalla a continuación:



Nombre - 1 vendido

Caneca Pintura
Señalización Wesco Color:
Blanco Alto Trafico

U\$S 120

Pago a acordar con el vendedor
Algunos productos cuentan con efectos
Mira información

Envío gratis a todo el país
General, Grupos
Mira información

Único disponible

Comprar

Descripción

Pintura al disolvente ideal para demarcación o señalización de vías.

ESPECIFICACIONES

DETALLES

PRESENTACIÓN 18.92 LT (CANECA)

RENDIMIENTO REAL PROMEDIO 55 m2

USO PARA LA DEMARCIÓN O SEÑALIZACIÓN DE VIAS

ACABADO MATE

Responsable: Sra. Urania Diaz Correa

Dirección: Guayaquil

Av. Unidad Nacional y Duchicela
Tel.: 0958751866 / 032967423
E-mail: info@veritasoft.site
veritasoft.site



RUC: 0992881089001

PROFORMA

Señores:
Atención:

No. 002 001 0157
Fecha de Emisión:
23/04/2019

REFERENCIA: Desarrollo e implementación de aplicación Tiempos y Paradas de transporte público

AREA	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Plataforma de seguimiento	Plataforma de Rastreo satelital, Seguimiento en linea,	2 programadores por dos meses	500,00	2.000,00
Plataforma de administracion Web	Gestion de Rutas y Tiempos de arribo por parada,	2 programadores por dos meses	500	2.000,00
Infraestructura IaaS	Servidor Mapas, Servidor Aplicación, Servidor BBDD	2 servidores por dos meses	250,00	1.000,00

Condiciones Generales:
Forma de Pago: 60% firma del contrato 40% contra

SUBTOTAL	5.000,00
IVA 12%	600,00
TOTAL	5.600,00

Saludos cordiales

Ing. Fredy Naranjo



Anexo C: Fotos levantamiento de información







