



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS
EN EL TRAMO RIOBAMBA-AMBATO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES:

JEREMY ANDRE BUSTOS ROJAS

GREGORY PAÚL MARTÍNEZ CORREA

Riobamba – Ecuador

2020



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS
EN EL TRAMO RIOBAMBA-AMBATO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES: JEREMY ANDRE BUSTOS ROJAS

GREGORY PAÚL MARTÍNEZ CORREA

DIRECTOR: ING. XAVIER ALEJANDRO GUERRA SARCHE

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, Bustos Rojas Jeremy Andre, Martínez Correa Gregory Paul

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

Nosotros, Bustos Rojas Jeremy Andre y Martínez Correa Gregory Paul declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de Julio de 2020

Martínez Correa Gregory Paul

C.C: 060459030-7

Bustos Rojas Jeremy Andre

C.C: 060394953-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS EN EL TRAMO RIOBAMBA-AMBATO”**, realizado por las señores: **BUSTOS ROJAS JEREMY ANDRE y MARTÍNEZ CORREA GREGORY PAUL**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Miriam del Rocío Salas Salazar	_____	2020-07-23
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		
Ing. Xavier Alejandro Guerra Sarche	_____	2020-07-23
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION		
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda	_____	2020-07-23
MIEMBRO DEL TRIBUNAL		

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado de manera especial a Dios, quien ha estado conmigo a lo largo de este camino de manera absoluta e inquebrantable. A mis padres queridos que, con su lucha constante, y apoyó incondicional han sido un fiel ejemplo de perseverancia, amor y disciplina, de igual manera quiero agradecer a toda mi familia que estuvieron siempre a mi lado, confiando en mis capacidades y a portando en mi formación como ser humano.

Jeremy Bustos

Primordialmente dedicado a Dios quien me ha brindado disciplina para culminar mis estudios universitarios. En segundo lugar, a mis queridos padres, que con su amor, paciencia y esfuerzo me han apoyado durante todo mi trayecto, a mis hermanos quienes han sabido aportar con sus conocimientos para mi formación y, por último, pero no menos importante a mis amigos con los cuales hemos compartido gratos momentos que jamás olvidaremos.

Gregory Martínez

AGRADECIMIENTO

Estos sinceros y profundos agradecimientos van dedicados principalmente a Dios que día a día nos permite sonreír ante todos los logros que son resultado de sus bendiciones, posteriormente a las personas que intervinieron en la realización de nuestra tesis, gracias a que con respeto y decencia realizaron aportes a la misma.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a nuestros maestros por sus conocimientos impartidos para que finalmente podamos graduarnos como profesionales de éxito.

A nuestro Director de tesis Ing. Xavier Guerra, al Ing. Javier Aguilar Miembro del tribunal y a la Ing. María Fernanda Herrera quienes con gran sabiduría supieron orientarnos tanto teórica como metodológicamente de manera correcta para el eficiente desarrollo de nuestra tesis.

Y por último, pero no menos importante a nuestros padres que son los principales promotores de nuestros sueños, gracias a ellos por cada día confiar, creer e impulsar este nuevo triunfo tanto en la parte moral como económica y así llegar a ser grandes profesionales de la patria.

Jeremy, Gregory

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE GRÁFICOS.....	xvi
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1	MARCO REFERENCIAL.....	5
1.1.	Antecedentes Históricos.....	5
1.2	Antecedentes Investigativos.....	5
1.3	Fundamentación Teórica.....	6
1.3.1	Estudio de Factibilidad.....	7
<i>1.3.2</i>	<i>Tipos de Estudio Factibilidad.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2.1</i>	<i>Factibilidad Técnica.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2.2</i>	<i>Factibilidad Financiera.....</i>	<i>7</i>
1.3.3	Etapas del Estudio de Factibilidad.....	7
1.3.4	Estudio de Mercado.....	7
<i>1.3.4.1</i>	<i>Demanda.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.4.2</i>	<i>Oferta.....</i>	<i>7</i>
1.3.5	Estudio de Técnico.....	8
1.3.6	Estudio Financiero.....	8
1.3.7	Sistema.....	8
1.3.8	Transporte.....	8
1.3.9	Sistemas de transporte.....	8
1.3.10	Medio de Transporte.....	8
1.3.11	Modo de Transporte.....	9
1.3.12	Transporte Ferroviario.....	9
1.3.13	Sistema de Transporte Ferroviario.....	9
1.3.14	Infraestructura.....	9
<i>1.3.14.1</i>	<i>Infraestructura Ferroviaria.....</i>	<i>9</i>
<i>1.3.14.2</i>	<i>Obras de fábrica.....</i>	<i>9</i>

1.3.14.3	<i>Línea ferroviaria</i>	10
1.3.14.4	<i>Infraestructura de vía</i>	10
1.3.14.5	<i>Superestructura de vía</i>	10
1.3.14.6	<i>Instalaciones Ferroviarias</i>	10
1.3.14.7	<i>Estación Ferroviaria</i>	11
1.3.14.8	<i>Apartadero</i>	11
1.3.14.9	<i>Apeadero</i>	11
1.3.14.10	<i>Carril</i>	11
1.3.14.11	<i>Riel</i>	11
1.3.14.12	<i>Balasto</i>	11
1.3.14.13	<i>Tirafondos y las Placas de Asiento</i>	12
1.3.14.14	<i>Trocha</i>	12
1.3.14.15	<i>Durmiente</i>	12
1.3.14.16	<i>Desvíos</i>	12
1.3.14.17	<i>Travesía</i>	12
1.3.15	<i>Señalética</i>	12
1.3.15.1	<i>Semafóricas</i>	12
1.3.15.2	<i>Luminosas</i>	12
1.3.15.3	<i>Portátiles</i>	13
1.3.15.4	<i>Delimitación de velocidad</i>	13
1.3.16	<i>Electrificación</i>	13
1.3.16.1	<i>Subestación</i>	13
1.3.17	<i>Material Rodante</i>	13
1.3.18	<i>Trenes convencionales</i>	13
1.3.19	<i>Locomotora</i>	13
1.3.20	<i>Vagón</i>	13
1.3.21	<i>Automotores</i>	14
1.3.22	<i>Clasificación según su Tracción</i>	14
1.3.22.1	<i>Tracción a Vapor</i>	14
1.3.22.2	<i>Tracción Diésel</i>	14
1.3.22.3	<i>Tracción Eléctrica</i>	14
1.3.23	<i>Partes del Material Rodante</i>	14
1.3.23.1	<i>Caja</i>	14
1.3.23.2	<i>Bastidor</i>	15
1.3.23.3	<i>Larguero</i>	15
1.3.23.4	<i>Traviesas extremas o cabeceros</i>	15
1.3.23.5	<i>Suspensión</i>	15

1.3.23.6	<i>Rodadura</i>	15
1.3.23.7	<i>Eje</i>	15
1.3.23.8	<i>Bogie</i>	16
1.3.23.9	<i>Rodamientos</i>	16
1.3.23.10	<i>Caja de grasa</i>	16
1.3.23.11	<i>Ruedas</i>	16
1.3.23.12	<i>Canalizaciones</i>	16
1.3.24	<i>Área de Operadores</i>	16
1.3.25	<i>Centro de Seguridad</i>	16
1.3.26	<i>Centro de Información y Atención al Usuario</i>	17
1.3.27	<i>Área de Mantenimiento</i>	17
1.3.28	<i>Mando Centralizado de Tráfico</i>	17
1.3.29	<i>Mando Centralizado de Energía</i>	17
1.3.30	<i>Mando Centralizado de Estaciones</i>	17
1.3.31	<i>Mando Centralizado de Seguridad</i>	17
1.4	<i>Idea a Defender</i>	18
1.5	Variables	18
1.5.1	Variable Independiente	18
1.5.2	Variable Dependiente	18

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	19
2.1.	Modalidades de investigación	19
2.2.	Tipos de investigación	19
2.3.	<i>Población y muestra</i>	19
2.3.1.	<i>Parque Automotor de la ciudad de Riobamba (Vehículo Privado)</i>	19
2.3.2.	<i>Parque Automotor de la ciudad de Ambato (Vehículo Privado)</i>	20
2.3.3.	<i>Usuarios que acceden al Terminal de Riobamba (Tramo Riobamba - Ambato)</i> . ..	20
2.3.4.	<i>Usuarios que acceden al Terminal de Ambato (Tramo Ambato - Riobamba)</i>	21
2.4.	Métodos, técnicas e instrumentos	22
2.4.1.	<i>Métodos</i>	22
2.4.2.	<i>Metodología Propuesta</i>	22
2.4.3.	<i>Técnicas</i>	23
2.4.4.	<i>Instrumentos</i>	23

CAPÍTULO III

3.1 Resultados	24
3.1.1. Resultados encuestas aplicadas	24
3.1.1.1. Resultados parque automotor de la ciudad de Riobamba	24
3.1.1.2. Resultados parque automotor de la ciudad de Ambato	36
3.1.1.3. Resultados de usuarios del terminal de Riobamba.....	48
3.1.1.4. Resultados de usuarios del terminal de Ambato	62
3.1.2. Resultados entrevistas aplicadas	76
3.1.2.1. Entrevista al técnico en vías.....	76
3.1.2.2. Entrevista al técnico mecánico.....	77
3.1.2.3. Resultados ficha de observación técnica.	78
3.2. Verificación de la idea a defender	79
3.2.1. Encuesta	79
3.2.2. Entrevista.....	79
3.2.3. Ficha de Observación	79
3.3. Propuesta	80
3.4. Caracterización del Área de Estudio	80
3.4.1. Ubicación.....	80
3.4.2. Localización.....	80
3.4.3. Sistema Vial	81
3.5. Zonificación	82
3.6. Análisis de la oferta de transporte	83
3.6.1. Situación Actual	83
3.6.2. Infraestructura	84
3.6.3. Señalética.....	87
3.7. Implementación	88
3.7.1. Material Rodante	88
3.7.2. Electrificación del Tramo Riobamba - Ambato	90
3.8. Análisis de la demanda de transporte	92
3.8.1. Procesamiento de información y obtención de resultados	92
3.8.1.1. Planeamiento de la Ruta y frecuencia	98
3.9. Estudio Financiero	101
3.9.1. Inversiones.....	101
3.9.1.1. Inversiones fijas.....	101
3.9.1.2. Capital de trabajo	101

3.9.1.3.	<i>Total Inversión</i>	103
3.9.2.	<i>Ingresos</i>	103
3.9.3.	<i>Egresos</i>	105
3.9.4.	<i>Utilidad Neta</i>	108
3.9.5.	<i>Depreciación</i>	108
3.9.6.	<i>Flujo de efectivo</i>	109
3.9.7.	<i>Indicadores financieros</i>	109
CONCLUSIONES		111
RECOMENDACIONES		112
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3:	Género	24
Tabla 2-3:	Edad	25
Tabla 3-3:	Número de integrantes de familia	26
Tabla 4-3:	Salario Mensual	27
Tabla 5-3:	Frecuencias de viaje Riobamba - Ambato.....	28
Tabla 6-3:	Hora que realiza el viaje.....	29
Tabla 7-3:	Hora que realiza el viaje.....	30
Tabla 8-3:	Motivo del viaje	31
Tabla 9-3:	Calificación de la red vial	32
Tabla 10-3:	Cualidades del sistema de transporte.....	33
Tabla 11-3:	Dejar de utilizar el vehículo privado	34
Tabla 12-3:	Valor a pagar.....	35
Tabla 13-3:	Género (Ambato)	36
Tabla 14-3:	Edad (Ambato).....	37
Tabla 15-3:	Número de integrantes de familia (Ambato)	38
Tabla 16-3:	Salario Mensual (Ambato)	39
Tabla 17-3:	Frecuencia del viaje	40
Tabla 18-3:	Hora del viaje.....	41
Tabla 19-3:	Hora que realiza el viaje.....	42
Tabla 20-3:	Motivo del viaje	43
Tabla 21-3:	Red vial del tramo	44
Tabla 22-3:	Cualidades del sistema de transporte.....	45
Tabla 23-3:	Dejar de utilizar el vehículo privado	46
Tabla 24-3:	Valor a pagar.....	47
Tabla 25-3:	Género (Riobamba).....	48
Tabla 26-3:	Edad (Riobamba)	49
Tabla 27-3:	Número de Integrantes de Familia (Riobamba).....	50
Tabla 28-3:	Salario Mensual (Riobamba).....	51
Tabla 29-3:	Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato	52
Tabla 30-3:	Hora que realiza el viaje.....	53
Tabla 31-3:	Hora destino del viaje	55
Tabla 32-3:	Motivo del viaje	57
Tabla 33-3:	Problemas con el sistema de transporte público	58
Tabla 34-3:	Calidad del servicio de transporte público	59

Tabla 35-3:	Dejar de utilizar el servicio tradicional	60
Tabla 36-3:	Valor dispuesto a pagar.....	61
Tabla 37-3:	Género (Ambato)	62
Tabla 38-3:	Edad (Ambato).....	63
Tabla 39-3:	Número de Integrantes de Familia (Ambato)	64
Tabla 40-3:	Salario Mensual (Ambato)	65
Tabla 41-3:	Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato	66
Tabla 42-3:	Hora que realiza el viaje.....	67
Tabla 43-3:	Hora que realiza el viaje.....	69
Tabla 44-3:	Motivo del viaje	71
Tabla 45-3:	Problemas del sistema de transporte	72
Tabla 46-3:	Calidad del servicio de transporte público	73
Tabla 47-3:	Dejar de usar el servicio tradicional	74
Tabla 48-3:	Valor que está dispuesto a pagar	75
Tabla 49-3:	Ficha de observación Señalética	78
Tabla 50-3:	Ficha de Observación Infraestructura Vial.....	78
Tabla 51-3:	Datos generales de la vía.....	84
Tabla 52-3:	Especificaciones técnicas	89
Tabla 53-3:	Demanda Potencial Riobamba	92
Tabla 54-3:	Demanda Potencial Ambato.....	95
Tabla 55-3:	Inversiones fijas	101
Tabla 56-3:	Capital de trabajo	102
Tabla 57-3:	Total de la inversión.....	103
Tabla 58-3:	Valor de las tarifas	104
Tabla 59-3:	Ingresos anuales por cada valor de la tarifa.....	105
Tabla 60-3:	Ingresos proyectados.....	105
Tabla 61-3:	Egresos	105
Tabla 62-3:	Egresos Proyectados	107
Tabla 63-3:	Utilidad Neta.....	108
Tabla 64-3:	Depreciación	108
Tabla 65-3:	Flujo de efectivo	109
Tabla 66-3:	Indicadores Financieros	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Metodología de la propuesta.....	22
Figura 1-3:	Ubicación	80
Figura 2-3:	Localización Riobamba.....	81
Figura 3-3:	Localización Ambato	81
Figura 4-3:	Sistema Vial FEEP	82
Figura 5-3:	Zonificación Riobamba	82
Figura 6-3:	Zonificación Ambato.....	83
Figura 7-3:	Perfil Longitudinal.....	85
Figura 8-3:	Dimensiones.....	86
Figura 9-3:	Riel.....	86
Figura 10-3:	Durmiente Madera.....	87
Figura 11-3:	Durmiente Hormigón	87
Figura 12-3:	Señalética	88
Figura 13-3:	Material Rodante	88
Figura 14-3:	Partes material rodante	90
Figura 15-3:	Electrificación del Tramo Riobamba - Ambato.....	91
Figura 16-3:	Subestación eléctrica	91
Figura 17-3:	Planeamiento de la Ruta y frecuencia.....	98
Figura 18-3:	Frecuencia escenario real	99
Figura 19-3:	Frecuencia escenario ficticio	100

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Genero	24
Gráfico 2-3:	Edad.....	25
Gráfico 3-3:	Número de integrantes de familia	26
Gráfico 4-3:	Salario mensual.....	27
Gráfico 5-3:	Frecuencias de viaje Riobamba - Ambato.....	28
Gráfico 6-2:	Hora que realiza el viaje	29
Gráfico 7-3:	Hora que realiza el viaje	30
Gráfico 8-3:	Motivo del viaje.....	31
Gráfico 9-3:	Calificación de la red vial	32
Gráfico 10-3:	Cualidades del sistema de transporte	33
Gráfico 11-3:	Dejar de utilizar el vehículo privado	34
Gráfico 12-3:	Valor a pagar	35
Gráfico 13-3:	Género (Ambato).....	36
Gráfico 14-3:	Edad (Ambato).....	37
Gráfico 15-3:	Número de integrantes de familia (Ambato)	38
Gráfico 16-3:	Salario Mensual (Ambato).....	39
Gráfico 17-3:	Frecuencia del viaje	40
Gráfico 18-3:	Hora del viaje.....	41
Gráfico 19-3:	Hora que realiza el viaje	42
Gráfico 20-3:	Motivo del viaje.....	43
Gráfico 21-3:	Red vial del tramo.....	44
Gráfico 22-3:	Cualidades del sistema de transporte	45
Gráfico 23-3:	Dejar de utilizar el vehículo privado	46
Gráfico 24-3:	Valor a pagar	47
Gráfico 25-3:	Género (Riobamba).....	48
Gráfico 26-3:	Edad (Riobamba).....	49
Gráfico 27-3:	Número de Integrantes de Familia (Riobamba)	50
Gráfico 28-3:	Salario Mensual (Riobamba)	51
Gráfico 29-3:	Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato	52
Gráfico 30-3:	Hora que realiza el viaje	54
Gráfico 31-3:	Hora destino del viaje	56
Gráfico 32-3:	Motivo del viaje.....	57
Gráfico 33-3:	Problemas con el sistema de transporte público.....	58
Gráfico 34-3:	Calidad del servicio de transporte público	59

Gráfico 35-3:	Dejar de utilizar el servicio tradicional	60
Gráfico 36-3:	Valor dispuesto a pagar.....	61
Gráfico 37-3:	Género (Ambato)	62
Gráfico 38-3:	Edad (Ambato).....	63
Gráfico 39-3:	Número de Integrantes de Familia (Ambato)	64
Gráfico 40-3:	Salario Mensual (Ambato)	65
Gráfico 41-3:	Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato	66
Gráfico 42-3:	Hora que realiza el viaje	68
Gráfico 43-3:	Hora que realiza el viaje	70
Gráfico 44-3:	Motivo del viaje	71
Gráfico 45-3:	Problemas del sistema de transporte	72
Gráfico 46-3:	Calidad del servicio de transporte público	73
Gráfico 47-3:	Dejar de usar el servicio tradicional	74
Gráfico 48-3:	Valor que está dispuesto a pagar	75

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CARTA DE AUSPICIO

ANEXO B: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEXO C: BALANCE GENERAL

ANEXO D: FOTOGRAFÍAS

RESUMEN

El presente estudio de factibilidad para la implementación de un sistema ferroviario de pasajeros en el tramo Riobamba – Ambato, tuvo como objetivo analizar la implementación de un sistema ferroviario para contribuir al mejoramiento de la movilidad. Para el desarrollo del mismo se realizó una investigación de mercado por medio de encuestas, que para su aplicación se consideró a usuarios que potencialmente accederían al servicio, por lo que se tomó en cuenta cuatro universos, divididos en dos criterios, usuarios del terminal terrestre tanto del cantón Riobamba, como del cantón Ambato, y los vehículos privados matriculados en el año 2019, en los cantones sujetos a estudio, las encuestas aplicadas permitieron identificar, el tipo de competencia y el valor que las personas están dispuestas a pagar por el uso del mismo como un medio de transporte público, de igual manera se estableció el nivel de aceptación del medio de movilidad propuesto. Se elaboró un diseño técnico – financiero que permitió conocer el estado de las redes ferroviarias, mediante el cual se determinó las inversiones necesarias, conocer los ingresos anuales de los siguientes años, los gastos presentes y proyectados, flujos de caja, que permitieron establecer la rentabilidad del presente proyecto, mediante los indicadores de evaluación financiera se obtuvo una Valor Anual Neto (VAN) de \$ \$ 1.553.424,65, y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 10%, donde el periodo de recuperación de la inversión será de 7 años. Dichos resultados permitieron conocer la fiabilidad para la implementación de un sistema ferroviario de pasajeros para el tramo Riobamba-Ambato, en tal virtud se recomienda la implementación en el tramo sujeto a estudio.

Palabras Claves: <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD> <TRANSPORTE TERRESTRE>
<SISTEMA FERROVIARIO> <ESTUDIO TÉCNICO> <ESTUDIO FINANCIERO>

ABSTRACT

The present feasibility study for the implementation of a passenger rail system in the Riobamba - Ambato section, aimed to analyze the implementation of a rail system to contribute to the improvement of mobility. For the development of this, a market research was carried out through surveys, which for its application were considered users who would potentially access the service, so four universes were taken into account, divided into two criteria, users of the land terminal both of the Riobamba canton, as well as of the Ambato canton, and private vehicles registered in 2019, in the cantons subject to study, the applied surveys allowed to identify the type of competition and the value that people are willing to pay for the use of it as a means of public transport, in the same way the level of acceptance of the means was established of proposed mobility. A technical-financial design was developed that allowed to know the state of the railway networks, by means of which the necessary investments were determined, to know the annual income of the following years, the present and projected expenses, cash flows, which allowed to establish the profitability of this project, through the financial evaluation indicators, a Net Annual Value (NAV) of \$ 1,553,424.65 was obtained, and the Internal Rate of Return (IRR) of 10%, where the investment recovery period will be 7 years. These results made it possible to know the reliability for the implementation of a passenger rail system for the Riobamba-Ambato section, therefore, it is recommended to implement it in the section under study.

Keywords: <FEASIBILITY STUDY> <LAND TRANSPORT> <RAIL SYSTEM>
<TECHNICAL STUDY> <FINANCIAL STUDY>

INTRODUCCIÓN

El sistema ferroviario, desde la historia posee diferentes puntos de vista, sin embargo, en los últimos años se ha podido identificar la gran importancia que posee el mismo como un medio de transporte masivo, puesto que facilita la movilización de los pasajeros y disminuye el tiempo de traslado de un lugar a otro. En nuestro país el transporte ferroviario es utilizado en el sector turístico. En los últimos años el Ab. Cristian Tamayo Gerente de Ferrocarriles del Ecuador Filial Sur indica que la empresa ha incrementado sus costos según su necesidad para brindar un mejor servicio ya sea operativo, administrativo y de mantenimiento, de la misma manera se ha visto la habilitación de varias vías, la mismas que pueden ser utilizadas para generar el sistema ferroviario eléctrico o sistema ferroviario de transporte público.

Es relevante contar con un sistema que optimice tiempo y recursos económicos, para la implementación del presente proyecto se contará con un análisis de factibilidad tanto técnico como económico, que permitirá conocer las ventajas y desventajas sobre la implementación del sistema ferroviario como un sistema de transporte de la ciudad de Riobamba a la Ciudad de Ambato y viceversa.

El presente sistema se encuentra detallado por capítulos los cuales se describen a continuación:

En el capítulo I habla de la reseña histórica del ferrocarril, sus inicios, construcción, surgimiento, época Garciana y Alfarista. Encontramos el problema de la investigación de Ferrocarriles del Ecuador Empresa Pública (FEEP) filial sur, se detalla el planteamiento, delimitación y justificación del problema. Adicional a ello, los objetivos generales y específicos, con la finalidad de conocer la situación actual y establecer una tarifa que cubra con los costos operativos y alcanzar lo propuesto. Hace referencia al marco teórico, que contienen los antecedentes investigativos, la fundamentación teórica, está compuesta por el marco legal y base teórica; esto fundamenta las conceptualizaciones que tiene la investigación y permita sustentar la teoría de la metodología del presente trabajo de titulación, la idea a defender y la relación entre ellas, seguido por el marco metodológico, en el cual se establece la modalidad y tipos de investigación necesarios para realizar el trabajo de titulación. A su vez las herramientas que se utilizarán para levantar información como: aforo de ascenso y descenso de pasajeros, técnicas e instrumentos para realizar los respectivos análisis e interpretación de los resultados adquiridos en la investigación de campo.

En el capítulo II se presenta los resultados y discusión de los resultados del trabajo de titulación denominado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS EN EL TRAMO RIOBAMBA AMBATO.”. En lo cual, por medio de la aplicación de encuestas, entrevistas y ficha de observación, permitirá conocer el punto de vista de los supuestos usuarios del sistema de transporte, así como la condición actual de la infraestructura del mismo.

En el capítulo III se detalla la propuesta del trabajo de la investigación tanto técnico como financiero, la cual permitirá conocer sobre el estado de los tramos, la adecuada utilización de los trenes eléctricos, así como también permitirá conocer sobre la inversión que tendrá la misma, conocer si es factible y a cuantos años se evidenciara una recuperación de la inversión, seguido de ellos se detalla la bibliografía y anexos evidencia del trabajo realizado.

Planteamiento del problema

A lo largo del tiempo la movilidad de personas ha sido, esencial para la economía, así como las actividades diarias dependen del desplazamiento de personas entre ciudades, en la actualidad es claro y evidente como el transporte ferroviario es altamente eficiente en países desarrollados.

En la actualidad en Ecuador el Transporte Ferroviario es manejado por la EP Ferrocarriles del Ecuador el mismo que posee un enfoque netamente turístico, como por ejemplo, la ruta “Hielero 1 y 2”, la primera se enfoca en cubrir el tramo Riobamba-Moya-Urbina, mientras que la segunda cubre el tramo Ambato-Cevallos-Urbina, obteniendo beneficios mínimos de lo que el sistema ferroviario podría ofrecer, a consecuencia de la falta de estudios en este tipo de transporte, por lo que este trabajo de investigación marcará un precedente importante del mismo.

Riobamba, es una ciudad ubicada en la provincia de Chimborazo, en el centro del país, actualmente alberga a más de 350 000 habitantes, por otra parte, según datos recolectados por parte de la Administración del Terminal Terrestre de Riobamba, en el año 2019, el terminal recibió una demanda promedio de 5800 usuarios diarios, que acceden al transporte público, en la modalidad interprovincial, de la cual 1657 usuarios (28.6%) se trasladan diariamente de Riobamba – Ambato, la ruta se encuentra cubierta por 4 cooperativas de transporte interprovincial (Condorazo, San Juan, 22 de Julio, Cevallos), que poseen un total de 59 frecuencias diarias y tienen capacidad de 2419 cupos diarios.

El servicio prestado por parte de las cooperativas de transporte interprovincial se considera deficiente, a causa del poco interés y control que existe en los terminales. Dentro de los problemas que influyen en la mala calidad de servicio se puede observar paradas o terminales informales, las mismos que aumentan de forma considerable los tiempos de viaje en los usuarios, este problema se evidencia en la ciudad de Riobamba específicamente en el sector del Bypass, por otro lado el uso de frecuencias indirectas es otra de las causales que generan una mala calidad de servicio, a causa de esto se genera estrés, malestar y sobreprecio que el usuario sufre cuando accede al servicio.

La congestión vehicular es uno de los grandes inconvenientes que tiene el transporte terrestre, no obstante, el sistema de transporte ferroviario, no se encuentra expuesto a congestión ya que posee

su vía exclusiva, además de ser considerado como un sistema de transporte masivo, de esta forma reduce los tiempos de viaje y las demoras.

Según (Gestión, 2017), un tren eléctrico de 2 vagones que transportan 400 personas emite 1 gramo de gases de efecto invernadero, mientras que 10 buses que transportarían la misma cantidad de personas emiten 400 veces más de estos gases, dado que la gran mayoría de vehículos que circulan en el tramo, utilizan combustible fósil como fuente de energía para los mismos, la alternativa de establecer un sistema de transporte ferroviario amigable con el medio ambiente disminuiría de forma notable la contaminación de los vehículos a combustible.

Por lo que con el fin de mejorar es necesario realizar un análisis de factibilidad para la implementación de un sistema de transporte ferroviario de pasajeros en el tramo Riobamba – Ambato, dando un nuevo enfoque mediante la implementación de trenes eléctricos disminuyendo la contaminación emitida por las unidades de transporte, siendo amigables con el medio ambiente.

Formulación del problema

¿Cómo incide un Sistema de Transporte Ferroviario de pasajeros en la movilidad del tramo Riobamba - Ambato?

Delimitación del problema

- **Campo de Acción:** Gestión de Transporte Terrestre y Ferroviario.
- **Objeto:** Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros
- **Localización:** Tramo Riobamba - Ambato
- **Periodo:** 2020

Justificación

La movilidad es primordial para la economía, las actividades cotidianas dependen del desplazamiento de personas entre las diferentes ciudades. Por otro lado, la preocupación por el medio ambiente, precios en la energía y la congestión vehicular exigen formas de reducir al mínimo el impacto económico, ambiental y distancias en el transporte. Es por ello que los gobiernos en todo el mundo se han enfocado en aumentar la inversión en transporte ferroviario.

En la actualidad es claro y evidente como el transporte ferroviario es altamente eficiente, como es el caso de TRENITALIA, los cuales transportan un total de 375000 pasajeros diarios, ofrecen más de 90000 conexiones entre las cuales las más populares son Milán, Roma, Turín, Venecia etc. En el caso de los países asiáticos es notable su inversión en este modo de transporte ya que construyen miles de kilómetros de vías de alta velocidad y su estrategia más importante en el aspecto ambiental es la electrificación del ferrocarril.(Giuntini, 2002)

En el caso de América Latina, continente de 20 millones de kilómetros cuadrados y donde habitan 600 millones de personas, según (World Bank Group, 2017). Actualmente se vive un incremento en la construcción ferroviaria, tal es el caso de Argentina que posee una red ferroviaria de 47059 km de vía, México por otro lado posee 26000 km de vías férreas y por ultimo tenemos a Chile con una extensión ferroviaria de 5898 km de vías férreas, los proyectos de nuevos ferrocarriles y de modernización de líneas existentes fueron categorizados como proyectos nacionales de suma importancia, para el beneficio de los usuarios que acceden a este servicio de gran relevancia.

Es por ello que el presente trabajo de investigación tiene como fin proponer un sistema de transporte ferroviario de pasajeros en el tramo Riobamba – Ambato, y de esta forma mejorar la movilidad existente, debido a que al día de hoy el transporte ferroviario pasa a ser prioritario en la interconexión de ciudades, teniendo como objetivo desalentar el uso del vehículo a combustión en largos recorridos y disminuir los impactos ambientales que genera la motorización individual; además, en la mayoría de las ciudades no se dispone de espacios físicos para poder incrementar la capacidad de vialidad y en la mayoría de los casos existen zonas de ferrocarril aun libres.

De esta forma se propone una nueva opción de servicio de transporte de pasajeros, la misma que utilice energías alternativas, limpias siendo amigables con el medio ambiente, mejorando estándares de calidad, disminuyendo costos y tiempo de movilización del sistema. A través de métodos de recolección de información, los mismos que arrojaran resultados, para determinar la situación actual del sistema, y de esta forma determinar las variables a analizar, para el establecimiento de futuras propuestas.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la implementación de un sistema ferroviario de pasajeros en el tramo Riobamba – Ambato, mediante un estudio de factibilidad, para contribuir al mejoramiento de la movilidad.

Objetivos Específicos

- Determinar los parámetros técnicos para el diseño de un sistema ferroviario de pasajeros en base a normativas y regulaciones por parte de Ferrocarriles del Ecuador EP.
- Evaluar mediante instrumentos de recolección de información la demanda potencial del sistema de transporte ferroviario de pasajeros y el estado actual de la red ferroviaria en el tramo Riobamba – Ambato para la determinación de los elementos compatibles con un sistema de tren eléctrico de pasajeros.
- Realizar una propuesta técnico-financiera de la implementación de un sistema de tren eléctrico de pasajeros en el tramo Riobamba-Ambato.

CAPÍTULO I

1 MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes Históricos

Los orígenes del ferrocarril ecuatoriano conocido como el tren más difícil del mundo empezaron a construirse cuando Luis Castro, encargado de recaudar fondos para las obras del tren, conoció a Archer Harman y su hermano, los cuales se interesaron en la construcción, convirtiéndolos en los ingenieros más audaces de la historia (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007).

La mayor parte del tramo se inició durante el periodo de presidencia de Gabriel García Moreno hasta su asesinato, dejando en el olvido el proyecto, posteriormente 10 años después en el periodo presidencial de Eloy Alfaro, Jameson Kelly fue contratado para continuar las obras con la ayuda de Archer Harman los cuales encontraron dificultades en la selva Subtropical por lo que optaron por otra ruta aportada por Henry Davis, esta ruta era más larga y con pendientes más empinadas, sin embargo la verdadera dificultad se daría después en una cuesta ineludible en los Andes para lo cual se ideó una estrategia de riel en Zigzag lo que se conoce actualmente como Nariz del Diablo. Es así como estos personajes hicieron una de las Hazañas más importantes de nuestra historia.(Ferrocarriles del Ecuador EP, 2018).

1.2 Antecedentes Investigativos

El sistema ferroviario a nivel global ha sido de suma importancia, para los países de primer mundo. Al día de hoy es uno de los sistemas de transporte con mayor eficiencia y de alta calidad que aporta notablemente a su economía, dentro de los cuales se encuentran los países de España, Inglaterra, Suecia, Australia, Estados Unidos y en América Latina, Argentina y Uruguay.

En Barcelona (España) en la Universidad de Barcelona se realizó un proyecto de investigación denominado “Ferrocarril y sistema de ciudades. Integración e impacto de las redes ferroviarias en el contexto urbano europeo” el cual nos detalla que la relación entre el ferrocarril y las ciudades no pueden entenderse sin atender a su entorno y su territorio. La asimilación como sistema permite visualizar el conjunto de elementos en interacción, lo que facilita su análisis y entendimiento para su posterior construcción. (Alvarez, 2016)

En México la Secretaría de Comunicaciones y transporte realizó un “Proyecto de transporte masivo de pasajeros en la modalidad de tren ligero entre los municipios de Zapopan, Guadalajara y Tlaquepaque, Jalisco” en la cual se pretende la integración del transporte público mediante la utilización de tecnología férrea en un corredor de transporte masivo que estará conectado a los

distintos sistemas existentes, a la central de autobuses y a las áreas de crecimiento urbano. (Agundis, 2013)

En Colombia en la Universidad de San Buenaventura se realizó un trabajo investigativo sobre “La Importancia del Transporte Férreo” el cual nos indica que los sistemas de transporte más efectivos y usados en el Sistema Férreo son los sistemas que han sido tecnificados y modificados al largo de los años de acuerdo a las necesidades industriales y empresariales de cada Nación o país. (Milena & Lopez, 2011)

En Perú el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones realizo un estudio denominado “Especificaciones Técnicas Básicas” el cual tiene como objeto la ampliación de la línea 1 del tren Urbano de la ciudad de Lima, además describir y especificar el equipamiento electromecánico y el material rodante, instalación, montaje, pruebas preliminares y pruebas de puesta en marcha de la Infraestructura. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2009).

1.3 Fundamentación Teórica

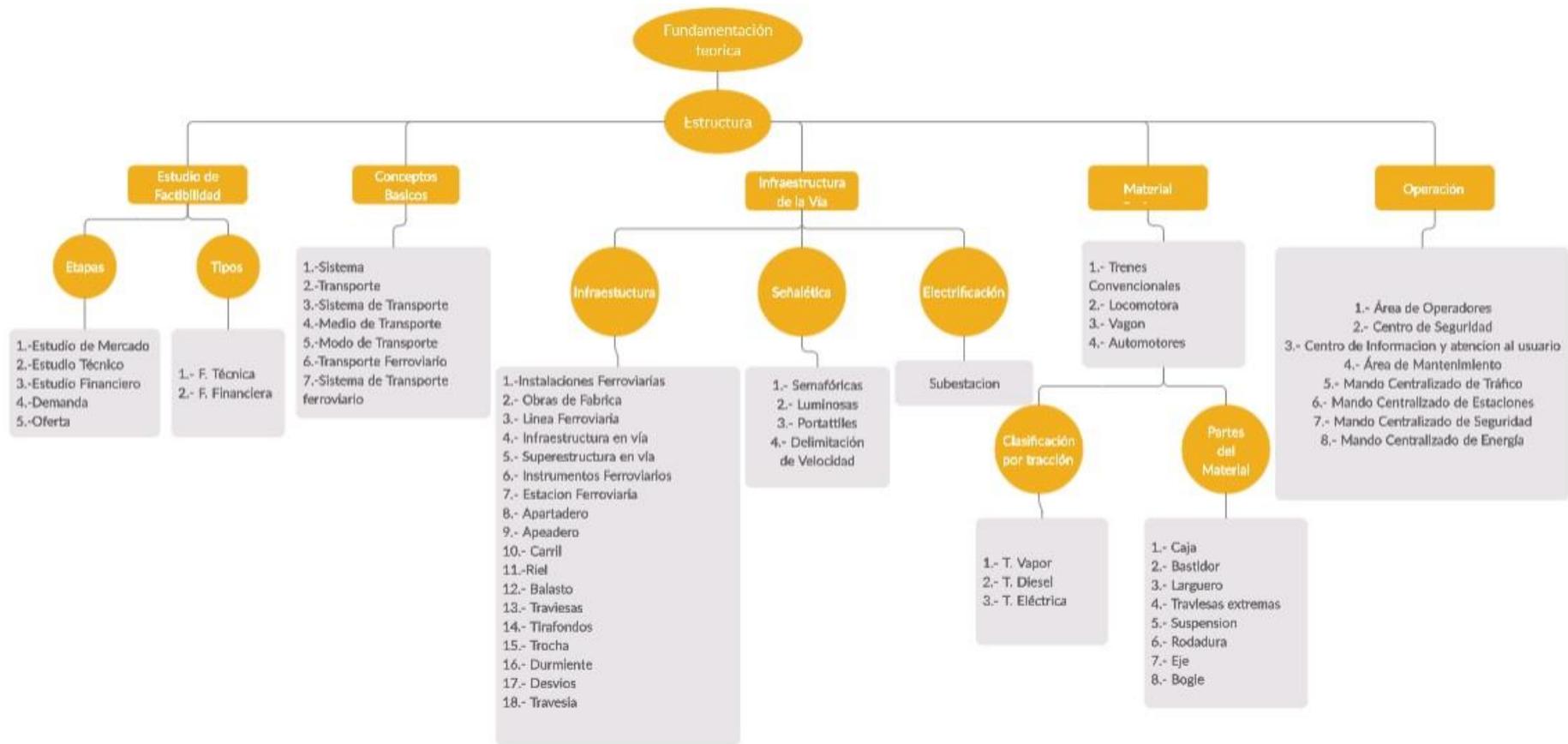


Figura 1-1: Fundamentación Teórica
 Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

1.3.1 Estudio de Factibilidad

Según (Córdoba, 2006), profundiza que el análisis de las variables que inciden en el proyecto, así como el detalle de cada una de las etapas de este estudio, permitirán aceptar o rechazar un determinado proyecto.

1.3.2 Tipos de Estudio Factibilidad

Según (Córdoba, 2006), alude que para la aprobación de todo tipo de proyecto es importante realizar un estudio mínimo de tres perspectivas que determinarán el éxito o fracaso de una inversión: la factibilidad técnica, legal y la económica. Otras factibilidades son las de gestión, política y ambiental.

1.3.2.1 Factibilidad Técnica

Según (Córdoba, 2006), permite determinar la posibilidad física o materialmente para poder realizar un proyecto. Incluso puede llegar a realizar una evaluación de la capacidad técnica y motivación de las personas que se encuentran involucradas.

1.3.2.2 Factibilidad Financiera

Según (Córdoba, 2006), determina la rentabilidad de la inversión en proyecto.

1.3.3 Etapas del Estudio de Factibilidad

1.3.4 Estudio de Mercado

Según (Córdoba, 2006), permite conocer la situación existente entre la oferta, la demanda y los precios de un determinado que permitirá conocer la existencia de la demanda potencial que pueda ser cubierta por medio de un acrecentamiento de los bienes ofrecidos.

1.3.4.1 Demanda

Según (Córdoba, 2006), consiste en el estudio de la evolución histórica y proyectada del requerimiento del producto por medio de la ayuda de estadísticas (ventas, producción, compras, inventarios, etc.), entrevistas, cuestionarios y otros.

1.3.4.2 Oferta

Según (Córdoba, 2006), establece el vínculo entre la demanda y la manera en que ésta será cubierta por la producción presente o futura de la imagen que se pretende introducir en el mercado.

1.3.5 Estudio de Técnico

Según (Córdoba, 2006), tiene por objeto administrar la información para poder cualificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertenecientes a esta área. Su fin es determinar las situaciones técnicas de la realización del proyecto.

1.3.6 Estudio Financiero

Según (Córdoba, 2006), tiene como propósito indicar si existen recursos suficientes para llevar a cabo el proyecto de inversión, así como de un beneficio, en otras palabras, que el costo del capital invertido será menor que el rendimiento que dicho capital obtendrá en el horizonte económico (período de tiempo dentro del que se considera que los efectos de la inversión son significativos).

1.3.7 Sistema

Según (Rivera & Zaragoza, 2007), el sistema se define como un conjunto de elementos interrelacionados que buscan alcanzar un objetivo en común. Es considerado como un sistema, una entidad acomodada de al menos dos elementos y una correlación que se mantiene entre cada uno de esos elementos y al menos uno de los otros elementos del conjunto. Cada uno de los dichos elementos del sistema está conectados a cualquier otro de una manera, directa o indirecta.

1.3.8 Transporte

Según (Rivera & Zaragoza, 2007), es aquel proceso, o un conjunto de acciones que se repite periódicamente; ya que tiene por objeto el cambio de perspectiva con respecto al espacio de personas y/o cosas, cuya utilidad es mayor en otro lugar. Además, se encuentra íntimamente unido a eventos económicos y sociales, por lo que reviste gran importancia al establecer la realización de tales eventos a las características de cantidad, calidad y de forma que se puedan otorgar a las acciones de traslado.

1.3.9 Sistemas de transporte

Según (Rivera & Zaragoza, 2007), definen al sistema de transporte como el conjunto de instalaciones fijas, entidades de flujo y un sistema de control que permiten que personas y bienes venzan la fricción del espacio geográfico eficientemente a efectos de participar oportunamente en alguna actividad deseada.

1.3.10 Medio de Transporte

Según (Rivera & Zaragoza, 2007), se entiende por medio de transporte al medio físico por el que transitan los vehículos que son usados para el traslado de las personas y los bienes. Así, pueden distinguirse los siguientes medios: terrestre, aéreo, ferroviario y acuático.

1.3.11 Modo de Transporte

Según (Rivera & Zaragoza, 2007), se entiende por modo de transporte a las entidades que se caracterizan por una similitud tecnológica, operativa y administrativa. Dicha similitud se traduce en una forma específica de realizar el traslado de las personas y los bienes.

1.3.12 Transporte Ferroviario

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), el transporte ferroviario o Ferrocarril es un vehículo establecido por varios vagones arrastrados por una locomotora, que circula sobre rieles y se utiliza para el transporte de personas o de mercancías hacia distintos destinos.

1.3.13 Sistema de Transporte Ferroviario

Según (Sanz et al., 2013), un sistema de transporte ferroviario se encuentra formado por ciertos componentes como infraestructura, gestión, servicios y logística, los cuales admiten potenciar a todo el sistema intervenido por factores de coste económico, medioambientales y de optimización de los recursos energéticos para una elevada eficiencia en su operación.

1.3.14 Infraestructura

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), define a la infraestructura como un terreno base sobre el que se asienta la vía; también se denomina explanación o plataforma. La componen, aparte de numerosas obras de defensa (muros de contención y sostenimiento, drenajes, saneamientos, etc.).

1.3.14.1 Infraestructura Ferroviaria

Según (Ministerio de Fomento, 2004), se entiende por infraestructura ferroviaria la totalidad de los elementos vinculados a las vías principales y a las de servicio y a los ramales de desviación para particulares, con excepción de las vías situadas dentro de los talleres de reparación de material rodante y de los depósitos o garajes del mismo

1.3.14.2 Obras de fábrica

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), se denominan así aquellas que se realizan para salvar los obstáculos naturales del terreno. Entre ellas podemos citar:

- Viaductos: utilizados cuando la distancia a cubrir es grande, debido a depresiones del terreno.
- Puentes: son obras de fábrica o metálicas realizadas para salvar la dificultad de la orografía, con luz superior a ocho metros.

- Pasos a distinto nivel: tanto superiores como inferiores que permiten el cruce entre distintos viales ya sean carretera-ferrocarril o ferrocarril-ferrocarril.
- Pasos a nivel: aunque realmente no es una obra de fábrica pues el cruce de ambos viales es al mismo nivel, los podemos incluir en este punto.
- Túneles: para el paso por zonas montañosas y para salvar zonas

1.3.14.3 Línea ferroviaria

Según (Ministerio de Fomento, 2004), la línea ferroviaria es la parte de la infraestructura ferroviaria que une dos puntos determinados del territorio y que está integrada por los siguientes elementos: plataforma de la vía, superestructura, como carriles y contracarriles, traviesas y material de sujeción, obras civiles como puentes, viaductos y túneles, e instalaciones de electrificación, de señalización y seguridad y de telecomunicación de la vía, caminos de servicio, y los elementos que permiten el alumbrado.

1.3.14.4 Infraestructura de vía

Según (Ministerio de Fomento, 2004), la infraestructura de vía es el conjunto de obras de tierra y de fábrica necesarias para construir la plataforma sobre la que se apoya la superestructura de vía. Entre las obras de tierra se encuentran los terraplenes, las trincheras y los túneles y, entre las obras de fábrica, los puentes, viaductos, drenajes y pasos a nivel.

1.3.14.5 Superestructura de vía

Según (Ministerio de Fomento, 2004), la superestructura de vía es el conjunto integrado por los carriles, contracarriles, las traviesas o, en su caso, la placa, las sujeciones, los aparatos de vía y, en su caso, el lecho elástico formado por el balasto, así como las demás capas de asiento, sobre el que estos elementos apoyan.

1.3.14.6 Instalaciones Ferroviarias

Según (Ministerio de Fomento, 2004), se deduce por instalaciones ferroviarias aquellos dispositivos, aparatos y sistemas que admiten el servicio ferroviario y las edificaciones que los albergan. Son instalaciones ferroviarias las de electrificación, las de señalización y seguridad y las de comunicaciones. Entre las instalaciones de electrificación se encuentran la línea aérea de contacto y las subestaciones y las líneas de acometida energética, entre las de señalización y seguridad, los sistemas que garanticen la seguridad en la circulación de trenes, y, entre las de comunicaciones, las de telecomunicaciones fijas y móviles.

1.3.14.7 Estación Ferroviaria

Según, (Keim, 2018), una estación ferroviaria es el conjunto de instalaciones de vías y agujas desde las que se sistematiza el tráfico ferroviario, tanto de mercancías y maniobras, y da servicio comercial de todo tipo a los usuarios del ferrocarril.

1.3.14.8 Apartadero

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), son estaciones de poco tráfico de viajeros y cuyo objetivo esencial es la regulación del tráfico ferroviario, facilitando la realización de cruces de trenes, adelantamientos, etc.

1.3.14.9 Apeadero

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), son dependencias con servicio exclusivo para la subida y bajada de viajeros. Son muy habituales en los grandes núcleos de población, y no tienen personal.

1.3.14.10 Carril

Según (Lindarte, 2010), el carril es una barra de acero laminado con forma de seta, dicha función básica es la sustentación y el guiado de los trenes, sirviendo en algunos casos de retorno de los circuitos eléctricos tanto de la catenaria como del de señales.

Podemos distinguir tres partes:

- La superior llamada cabeza que se utiliza como elemento de rodadura
- El patín representa la base del carril y sirve para su sujeción a las traviesas
- El alma que es la parte delgada que une la cabeza y el patín.

1.3.14.11 Riel

Según (Keim, 2018), el riel cumple simultáneamente las funciones de camino de rodadura, de elemento portante y de elemento de guiado. Este está sometido tanto a solicitaciones estáticas como dinámicas. En vías con alto tráfico se transportan cargas de hasta 35 Tn/eje. En líneas de alta velocidad, actualmente se alcanzan velocidades que superan los 300 Km/hs.

1.3.14.12 Balasto

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), el balasto es un elemento granular de silíceo sobre el que se asientan las traviesas, cuya función es amortiguar y repartir los esfuerzos que ejercen los trenes sobre la vía, impedir el desplazamiento de esta y proteger la plataforma.

1.3.14.13 Tirafondos y las Placas de Asiento

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), los tirafondos y las placas de asiento son los elementos que fijan el carril a la traviesa y que pueden variar de forma en función del tipo de ésta.

1.3.14.14 Trocha

Según (Maria, n.d.) es la distancia que separa las caras internas de los rieles. Existen diferentes anchos de vía en todo el mundo, entre las cuales podemos identificar las más comunes que son: angosta, media y ancha.

1.3.14.15 Durmiente

Según (Keim, 2018), la durmiente es uno de los componentes fundamentales en la estructura de vía. Estos pueden ser de madera dura, de hormigón o de acero. En el país está generalizado los construidos de madera dura.

1.3.14.16 Desvíos

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), los desvíos permiten el desdoblamiento de una vía en dos, Los hay de diferentes tipos según la velocidad máxima de paso por ellos; y cuando es necesario compatibilizar los dos anchos de vía, se utilizan los desvíos mixtos.

1.3.14.17 Travesía

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), permite el cruzamiento de dos vías en oblicuo o perpendicularmente con continuidad de direcciones respectivas.

1.3.15 Señalética

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), son dispositivos empleados para transmitir mensajes desde la vía, estaciones y trenes. Estos mensajes se transmiten utilizando sonidos, colores y formas.

1.3.15.1 Semafóricas

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), accionadas mecánicamente desde la estación mediante un cable de acero.

1.3.15.2 Luminosas

Según, (Salgado, 2015), accionadas eléctricamente desde la estación o el CTC; su aspecto es similar a los semáforos de carretera.

1.3.15.3 Portátiles

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), son las que pueden utilizar o realizar el personal en cualquier momento.

1.3.15.4 Delimitación de velocidad

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), dan órdenes, permanentes o temporales

1.3.16 Electrificación

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), son los elementos a través de los cuales toma corriente el material motor. Es de gran importancia su conocimiento dado su riesgo

1.3.16.1 Subestación

Según (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, 2007), se encarga de transformar y en la mayoría de los casos de modificar la corriente originario de la suministradora por medio de un conductor auxiliar denominado **feeder**, transportarlo al tendido eléctrico, para la correcta alimentación de la circulación con tracción eléctrica.

1.3.17 Material Rodante

Según (Berbey et al., 2013), se le conoce como material rodante a todos los tipos de vehículos dotados de ruedas capaces de circular sobre una vía férrea cuyo principal objetivo es trasportar diferentes tipos de cargas.

1.3.18 Trenes convencionales

Según (Berbey et al., 2013), se caracterizan por las locomotoras, que son los vehículos que dan tracción a los trenes convencionales (locomotora(s) + coches o vagones); es decir, es una locomotora que tira de una serie de vagones o coches.

1.3.19 Locomotora

Según (Agosta, 2008), es un vehículo sin capacidad de transporte propia, pero con potencia suficiente para mover un tren de centenares o miles de toneladas, en formaciones de hasta cien vagones.

1.3.20 Vagón

Según (Maria, n.d.), los vagones son vehículos destinados a la carga de diversos elementos y materiales.

1.3.21 Automotores

Según (Berbey et al., 2013), cuando la tracción se incorpora en los mismos vagones o coches; ocasiona una composición indeformable con un número fijo de vagones y, se forma un vehículo que en el argot ferroviario se denomina “automotor”; otros autores los denominan “material autopropulsado” o “unidad del tren”.

1.3.22 Clasificación según su Tracción

1.3.22.1 Tracción a Vapor

Según (Agosta, 2008), sólo se utilizan en los lugares aislados sobre líneas de poca importancia, además de los trenes de interés turístico, permanecieron obsoletas por su bajo rendimiento energético y lo costoso de su mantenimiento, en la actualidad se anotaría también en su contra el impacto ambiental, se determina por la disposición de ejes motores y portantes.

1.3.22.2 Tracción Diésel

Según (Maria, n.d.), en las locomotoras diésel, los motores diésel se utilizan para proporcionar energía a generadores o alternadores conectados a rectificadores de estado sólido que mueven motores eléctricos conectados a los ejes. Este tipo de locomotora elimina la necesidad de costosas líneas de transmisión de energía.

1.3.22.3 Tracción Eléctrica

Según (Justicia, 2016), las locomotoras eléctricas actuales pueden funcionar con diversos tipos de tensiones y corrientes, y esto se llama rendimiento multi-sistema (que admite un funcionamiento en corriente continua y alterna y en diferentes voltajes). Se utilizan colectivamente sistemas de cableado desde la parte superior, a excepción de los ferrocarriles subterráneos. La capacidad de carga de las locomotoras eléctricas es de hasta 10.000 kW por unidad. En el tráfico de pasajeros, es viable ver locomotoras de pasajeros de alta velocidad, actualmente están maniobrando a velocidades de hasta 350 km/h.

1.3.23 Partes del Material Rodante

1.3.23.1 Caja

Según (Berbey et al., 2013), en su interior se ubican los viajeros, la mercancía, los motores, etc., según el tipo de vehículo (coche, vagón o locomotora).

1.3.23.2 Bastidor

Es la organización metálica o armazón desarrollada por el bogie, que sirve como elemento de afianzamiento de los ejes, las ruedas, los motores de tracción y las suspensiones, entre otras partes (Rivera y Zaragoza, 2007).

1.3.23.3 Larguero

Según (Peixinho & Santrock, 2011), elemento longitudinal que forma parte de la estructura del bastidor de un vehículo.

1.3.23.4 Traviesas extremas o cabeceros

Según (Berbey et al., 2013), elemento estructural ubicado en el extremo del bastidor de un vehículo que une los largueros de manera perpendicular a éstos y, que sobrelleva regularmente los aparatos de choque y tracción. Al conjunto de elementos que disponen la caja del vehículo sobre la traviesa extrema se le denomina “testero”.

1.3.23.5 Suspensión

Según (Berbey et al., 2013), la caja trasfiere las cargas a las ruedas por medio de la suspensión. La suspensión ferroviaria es doble: primaria y secundaria. La suspensión primaria tiene como misión absorber las irregularidades del carril y deformaciones geométricas de la vía, está situada entre las cajas de grasas y el bastidor del bogie o en el caso de los vagones de 2 ejes, entre la caja de grasa y el bastidor del vehículo. La suspensión secundaria es la encargada de absorber los movimientos verticales y laterales del bogie con respecto al bastidor del vehículo; además, sirve de apoyo de éste con el bastidor del bogie.

1.3.23.6 Rodadura

Según (Berbey et al., 2013), admite que el vehículo pueda movilizarse sobre la vía. Puede estar formada por ejes independientes o bogies. Para el desplazamiento de los vehículos son necesarios los órganos de rodadura.

1.3.23.7 Eje

Según (Berbey et al., 2013), pieza cilíndrica de acero en la que se montan las ruedas, en los extremos están las manguetas que van dentro de los rodamientos y éstos en el interior de la caja de grasa. En algunos vehículos están instalados discos de frenos. Para aligerar la masa no suspendida, a veces se utiliza un mecanismo consistente en un taladro a lo largo de todo el eje. Las manguetas son la parte de los ejes sobre la que se acopla la pista interior del rodamiento permitiendo su giro. Normalmente se encuentran en los extremos del eje (caja de grasa exteriores).

1.3.23.8 Bogie

Según (Berbey et al., 2013), es el conjunto de elementos constituidos por el bastidor con elementos de suspensión, rodadura y freno. Generalmente, este bastidor suele tener una forma de H cerrada o abierta. En algunos vehículos el bastidor se utiliza para depósitos auxiliares de aire.

1.3.23.9 Rodamientos

Según (Berbey et al., 2013), permiten el giro de la mangueta con el mínimo rozamiento posible y están lubricados habitualmente con grasa consistente.

1.3.23.10 Caja de grasa

Según (Berbey et al., 2013), son los elementos que contienen los rodamientos; están ubicadas en torno a la mangueta del eje y, sobre ellas, descansa el peso del vehículo a través de la suspensión.

1.3.23.11 Ruedas

Según (Berbey et al., 2013), son los elementos de forma circular que giran con su eje, teniendo su superficie de contacto con forma troncocónica. Éstas admiten el movimiento y guiado del vehículo. En la actualidad, las ruedas son de tipo monoblock, esto quiere decir, que están fabricadas de una sola pieza.

1.3.23.12 Canalizaciones

Según (Berbey et al., 2013), discurren a lo largo de toda la composición. Las principales son la conducción de aire para el frenado del tren (que acciona las zapatas o los discos de freno de los coches y vagones) y las líneas eléctricas para tracción, gobierno y servicios auxiliares de la composición, tales como por ejemplo climatización o luminaria en los coches de pasajeros.

1.3.24 Área de Operadores

(Agundis, 2013), menciona que el área de operadores es destinado a la supervisión de los sistemas de tráfico, energía y principales sistemas electromecánicos de las estaciones.

1.3.25 Centro de Seguridad

(Agundis, 2013), menciona que esta área es destinada a la supervisión y mando de los sistemas de seguridad de la línea, en concreto a los sistemas de CCTV, Control de Accesos, Ventilación Mayor, Interfonía (botón SOS).

1.3.26 Centro de Información y Atención al Usuario

(Agundis, 2013), alude que esta área se encuentra destinada a proveer información a los usuarios de la línea así como a atender las llamadas de Interfonía (INFO).

1.3.27 Área de Mantenimiento

Según (Agundis, 2013), el área de mantenimiento es consignada al personal encargado de verificar el primer nivel de mantenimiento, controlando mediante plataformas software de monitorización el estado de funcionamiento de los sistemas de la línea y coordinando las actividades e intervenciones de mantenimiento.

1.3.28 Mando Centralizado de Tráfico

Según (Agundis, 2013), el mando centralizado de Tráfico es aquel destinado a la supervisión y control del sistema de control de tráfico.

1.3.29 Mando Centralizado de Energía

Según (Agundis, 2013), el mando centralizado de Energía es aquel destinado a la supervisión y control de las Subestaciones de Alta Tensión (SEAT), los anillos de distribución de tracción y Estaciones así como las Subestaciones de Alumbrado y Fuerza (SAF) y de Rectificación (SR).

1.3.30 Mando Centralizado de Estaciones

Según (Agundis, 2013), el mando centralizado de Estaciones es aquel destinado a la supervisión y control de los sistemas electromecánicos de la estación, en concreto los Elevadores, Escaleras mecánicas, Alumbrado y Baja Tensión, Peaje, Ventilación de Estación e Instalaciones hidro-sanitarias.

1.3.31 Mando Centralizado de Seguridad

Según (Agundis, 2013), el mando centralizado de Seguridad es destinado a la supervisión y control de los sistemas de seguridad, Control de Accesos, Ventilación Mayor.

1.4 Idea a Defender

La propuesta, para la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros para mejorar la movilidad en el tramo Riobamba Ambato.

1.5 Variables

1.5.1 Variable Independiente

Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros.

1.5.2 Variable Dependiente

Movilidad en el tramo Riobamba – Ambato.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Modalidades de investigación

- En la presente investigación se utilizará el enfoque Cualitativo, “Aquí el objetivo es describir y evaluar las respuestas generalizadas, con el objetivo de explicarlas, comprobar la hipótesis y obtener conclusiones”. (Gómez, 2012)

2.2. Tipos de investigación

- El tipo de investigación que se realizará es, De Campo debido a que los investigadores tendrán que acudir al lugar de estudio para realizar un análisis de la situación actual, con el fin de describirlo, interpretarlo, además de explicar las causas y efectos en el mismo.
- Se utilizará también la investigación basada en fuentes Bibliográficas, dado que los investigadores utilizarán las mismas, con el fin de adquirir mayor conocimiento acerca del tema y de esa manera desarrollar una investigación eficiente.

2.3. Población y muestra

En el caso de nuestro proyecto vamos a tomar en cuenta 4 Universos, los mismos que mediante un análisis, son aquellos que en su gran mayoría accederán al Sistema de transporte ferroviario, estos son:

2.3.1. *Parque Automotor de la ciudad de Riobamba (Vehículo Privado).*

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

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

e= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{34275 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2 * (34275 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

N= 35758 Vehículos privados matriculados al año.

Z= 95% (1.96)

p= 0.5

q= 0.5

e= 5%

n = 380

2.3.2. *Parque Automotor de la ciudad de Ambato (Vehículo Privado).*

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

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

e= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{40680 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2 * (40680 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

N= 40680 Vehículos privados matriculados al año.

Z= 95% (1.96)

p= 0.5

q= 0.5

e= 5%

n = 381

2.3.3. *Usuarios que acceden al Terminal de Riobamba (Tramo Riobamba - Ambato).*

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

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

e= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{556560 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2 * (556560 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

N= 556560 Usuarios al año.

Z= 95% (1.96)

p= 0.5

q= 0.5

e= 5%

n = 384

2.3.4. Usuarios que acceden al Terminal de Ambato (Tramo Ambato - Riobamba).

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

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

e= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{562464 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2 * (562464 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

N= 562464 Usuarios al año

Z= 95% (1.96)

p= 0.5

q= 0.5

e= 5%

n = 384

2.4. Métodos, técnicas e instrumentos

2.4.1. Métodos

- El método inductivo, es un procedimiento que va de lo individual a lo general, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta encontrar posibles relaciones generales que la fundamenten. (Gómez, 2012)
- El método deductivo, a diferencia del inductivo, es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo nos conduce de lo general a lo particular. (Gómez, 2012)
- El método analítico, “consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo, las relaciones entre éstas”, es decir, es un método de investigación, que consiste en descomponer el todo en sus partes, con el único fin de observar la naturaleza y los efectos del fenómeno. (Gómez, 2012)

2.4.2. Metodología Propuesta

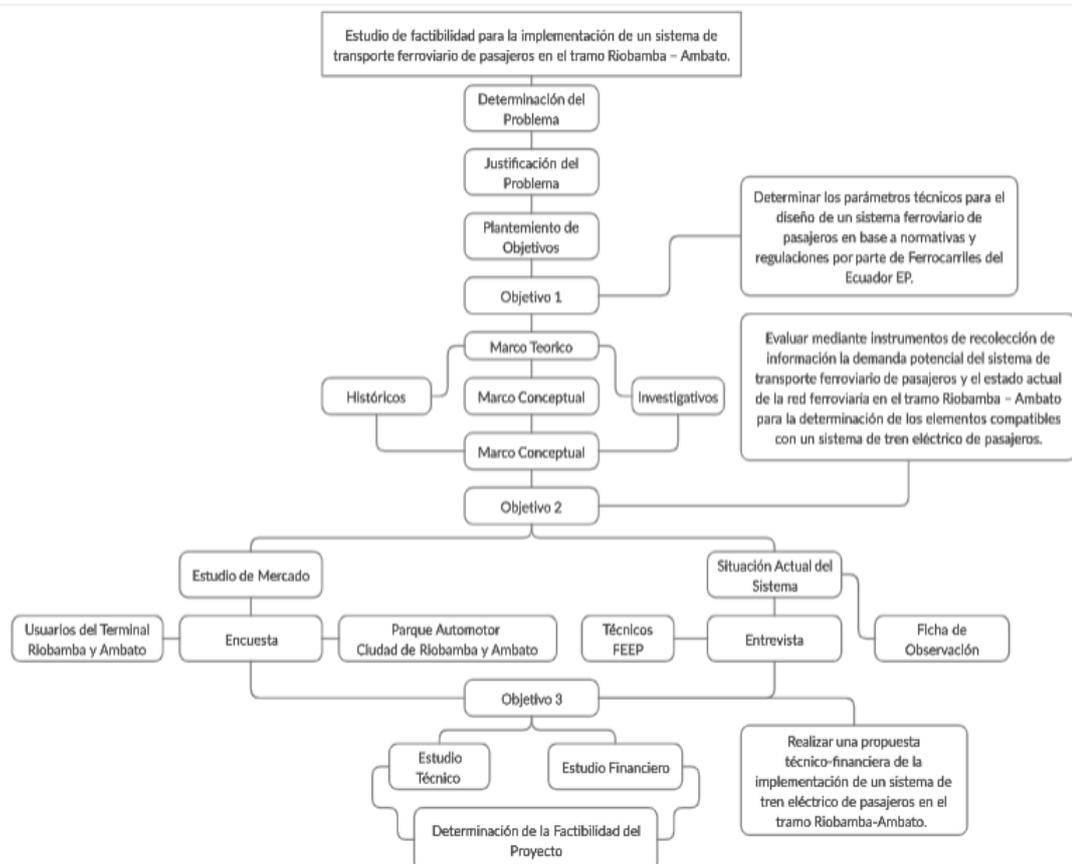


Figura 1-2: Metodología de la propuesta
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

2.4.3. Técnicas

Encuestas. – Esta técnica nos permite recopilar datos mediante su aplicación a una determinada muestra por medio de un cuestionario debidamente estructurado el cual se aplicará a los usuarios del sistema de transporte interprovincial y propietarios de vehículos privados que generalmente viajan en la ruta Riobamba-Ambato o viceversa y así determinar la demanda potencial del Sistema de Transporte Ferroviario.

Entrevistas. – La técnica de la entrevista nos permitirá conocer el criterio técnico de dos funcionarios de Ferrocarriles del Ecuador EP, y por medio de una serie de preguntas bien estructuradas, conoceremos la opinión de los mismos acerca de la implementación del Sistema de Transporte Ferroviario de pasajeros.

Observación. – La observación es la técnica que nos permite identificar la situación actual de un hecho o fenómeno, recolectar información y posteriormente realizar su análisis, en la presente investigación se utilizara esta técnica para determinar el estado de la infraestructura ferroviaria en el tramo Riobamba – Ambato existente en el país.

2.4.4. Instrumentos

Los instrumentos para llevar a cabo el levantamiento de información de la demanda potencial y situación actual de la infraestructura del Sistema de Transporte Ferroviario en el Ecuador son los siguientes:

- Cuestionario de la Encuesta
- Cuestionario de la Entrevista
- Ficha de Observación

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Resultados

A continuación, se describiremos los resultados de las encuestas aplicadas:

3.1.1. Resultados encuestas aplicadas

3.1.1.1. Resultados parque automotor de la ciudad de Riobamba

Género

Tabla 1-3: Género

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	192	50.5
Femenino	188	49.5
Total	380	100

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

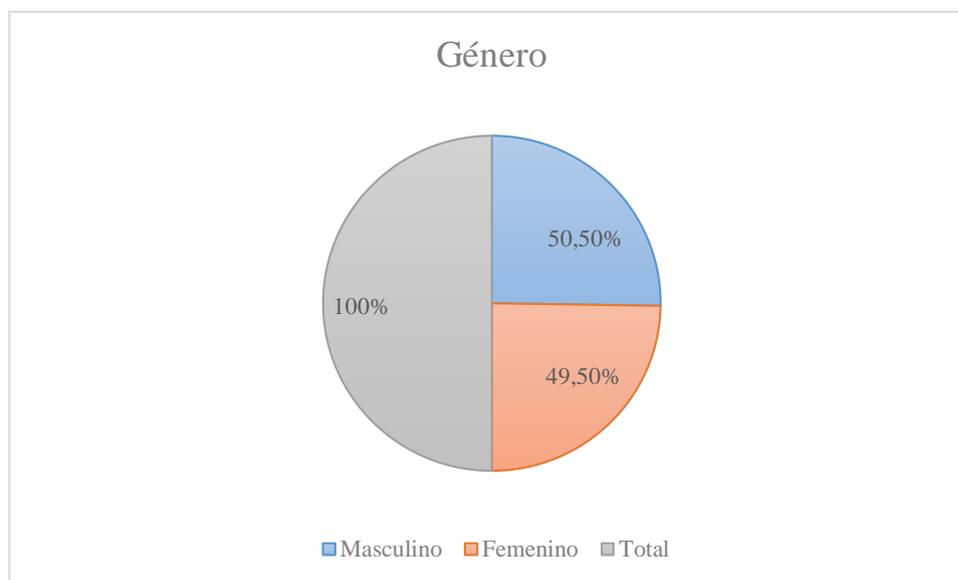


Gráfico 1-3: Género

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, 50.5% pertenecen al género masculino, mientras que un 49.5% pertenecen al género femenino.

Tabla 2-3: Edad

	Frecuencia	Porcentaje
18-29 Años	124	32.6
30-44 Años	168	44.2
45-64 Años	88	23.2
Total	380	100

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

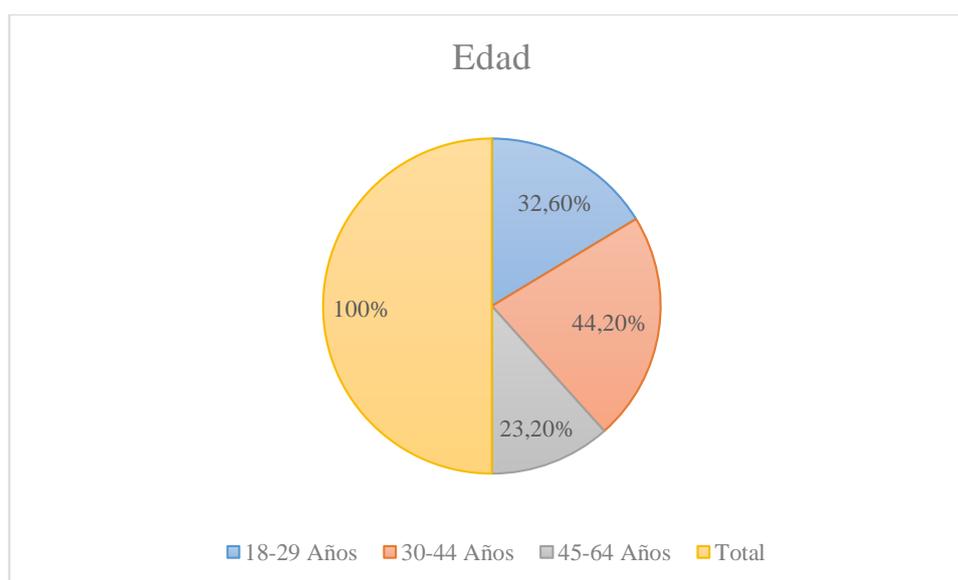


Gráfico 2-3: Edad

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, en el rango de edad de 18 a 29 años posee un porcentaje del 32.6%, mientras que el mayor rango es el de edad de 30 a 44 años, el mismo posee un porcentaje del 44.2%, mientras que el menor rango encuestado es el de edad de 45 a 64 años, ya que el mismo es 23,2%.

Tabla 3-3: Número de integrantes de familia

	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	209	55.0%
4 - 7	138	36.3%
Mayor a 7	33	8.70%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

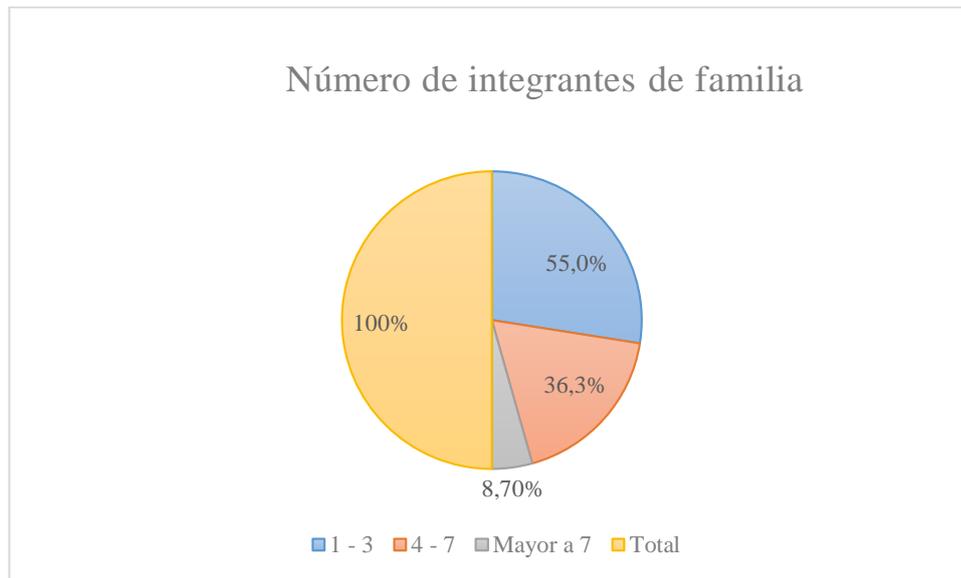


Gráfico 3-3: Número de integrantes de familia

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, el mayor porcentaje de personas que accedieron a la encuesta es el de 1 a 3 personas en una familia, con un 55%, mientras que el menor porcentaje de encuestados es el de que poseen una familia mayor a 7 integrantes en la misma, es de 8.70%.

Tabla 4-3: Salario Mensual

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$394	39	10.3
\$395 a \$788	222	58.4
\$789 a \$1182	75	19.7
Mayor a \$1182	6	1.6
No percibe salario	38	10
Total	380	100

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

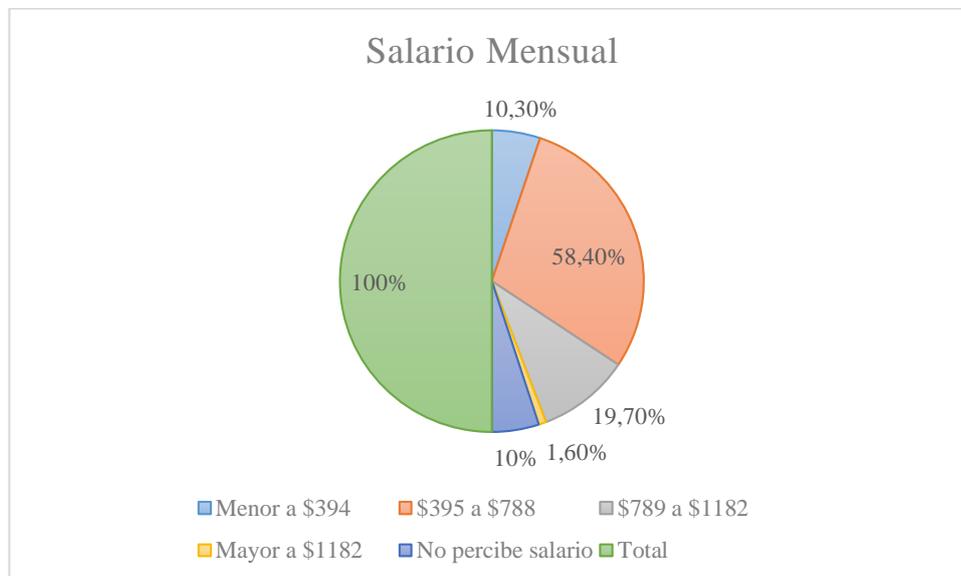


Gráfico 4-3: Salario mensual
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, la porción de encuestados con un mayor porcentaje es el de \$395 a \$788 de salario mensual, con un 58.42%, mientras que de las personas que accedieron a la encuesta el menor porcentaje es de mayor a \$1182 de salario mensual, con un 1.58%.

Pregunta N° 1. ¿Con qué frecuencia viaja usted de Riobamba - Ambato?

Tabla 5-3: Frecuencias de viaje Riobamba - Ambato

	Frecuencia	Porcentaje
De lunes a viernes	5	1.40%
Fin de semana	64	16.80%
Una vez cada semana	82	21.60%
Una vez cada quince días	83	21.80%
Una vez cada mes	119	31.30%
Una vez cada 3 meses	27	7.10%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

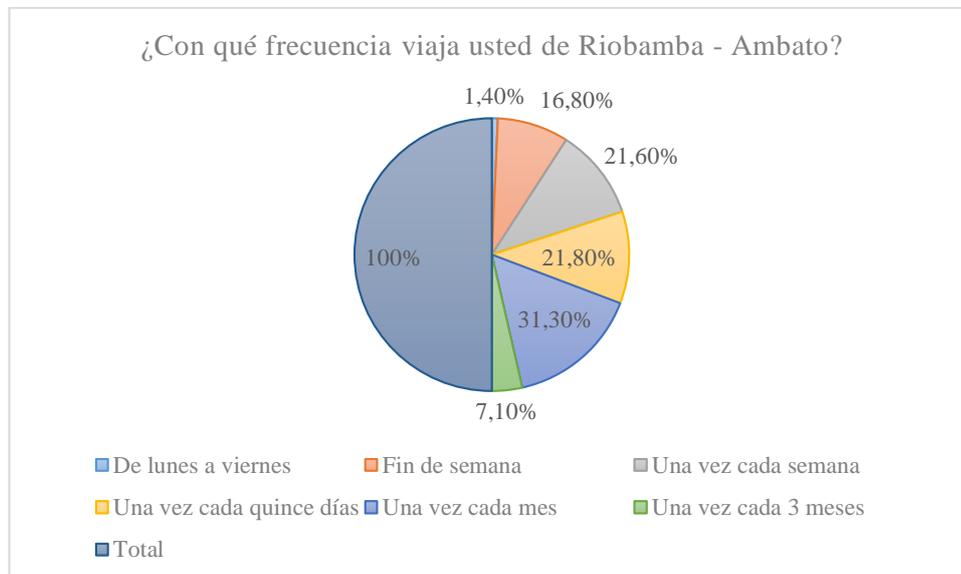


Gráfico 5-3: Frecuencias de viaje Riobamba - Ambato

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, los días que viajan con mayor frecuencia en el tramo Riobamba – Ambato, las personas encuestadas es una vez al mes con un 31.30%, mientras que de lunes a viernes son los días que viajan con menor frecuencia las personas encuestadas con un total del 1.40%.

Pregunta N° 2. Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Origen)

Tabla 6-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
04-30 a 05-30	45	11.90%
05-31 a 06-30	150	39.50%
06-31 a 07-30	126	33.20%
07-31 a 08-30	37	9.70%
08-31 a 09-30	10	2.60%
09-31 a 10-30	6	1.60%
10-31 a 11-30	4	1.10%
11-31 a 12-30	2	0.50%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

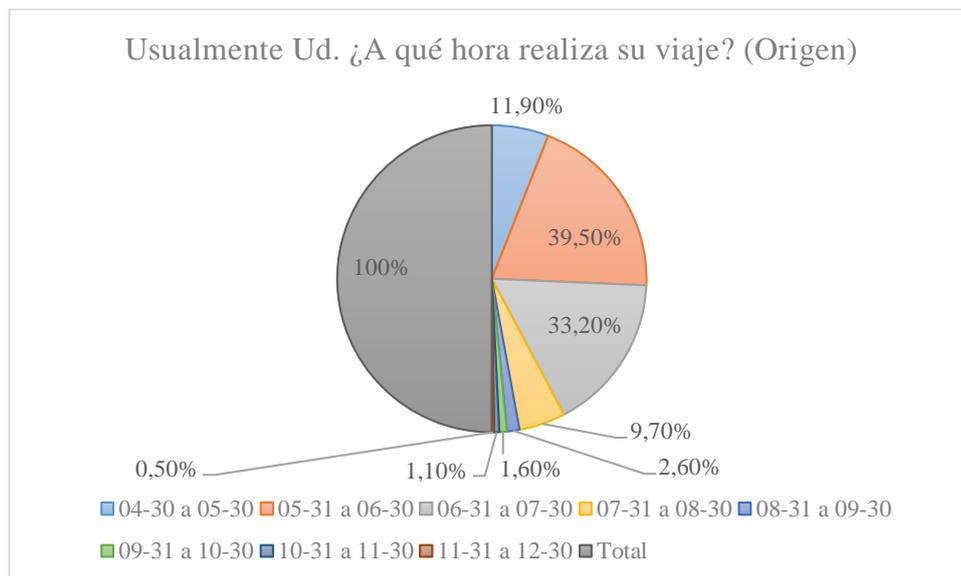


Gráfico 6-2: Hora que realiza el viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, es contundente que los horarios en que más viaja las personas en el tramo Riobamba – Ambato son de 04-30 a 08-30 con un total de 94.30%, mientras que los horarios en que menos viajan las personas son de 11-31 a 12-30 con un total de 0.50%.

Pregunta N° 2. Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Destino)

Tabla 7-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
13-31 a 14-30	9	2.40%
14-31 a 15-30	13	3.40%
15-31 a 16-30	25	6.60%
16-31 a 17-30	38	10%
17-31 a 18-30	73	19.20%
18-31 a 19-30	135	35.50%
19-31 a 20-30	75	19.70%
10-31 a 11-30	6	1.60%
11-31 a 12-30	4	1.10%
12-31 a 13-30	2	0.50%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

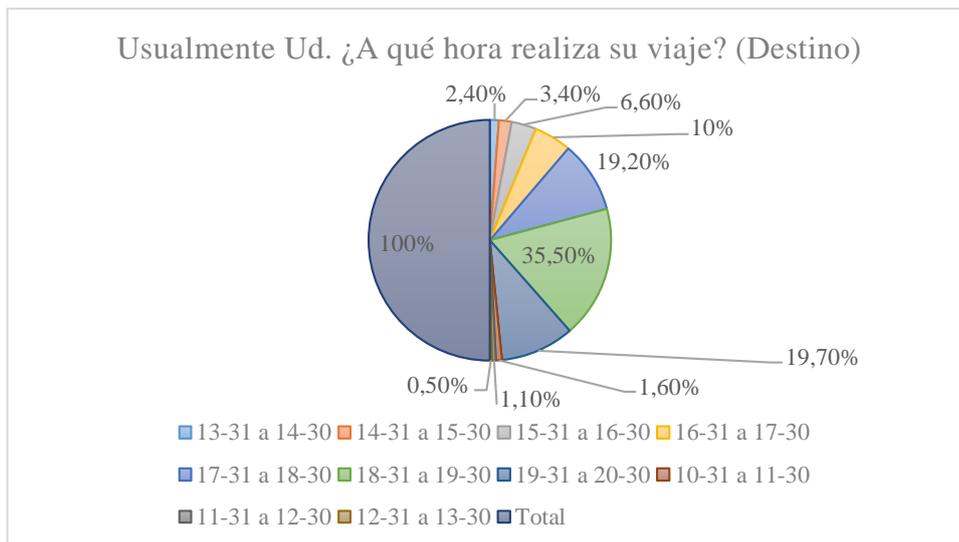


Gráfico 7-3: Hora que realiza el viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, es contundente que los horarios en que más viaja las personas en el tramo Ambato – Riobamba (Retorno) son de 17-31 a 20-30 con un total de 74.4%, mientras que los horarios en que menos retornan las personas son de 10-31 a 11-30 con un total de 0.5%.

Pregunta N° 3. ¿Cuál es el motivo de viaje Ambato - Riobamba?

Tabla 8-3: Motivo del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
Trabajo	99	25.90%
Estudio	93	24.40%
Ocio	61	16.10%
Compras	40	10.60%
Otros	87	23.10%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

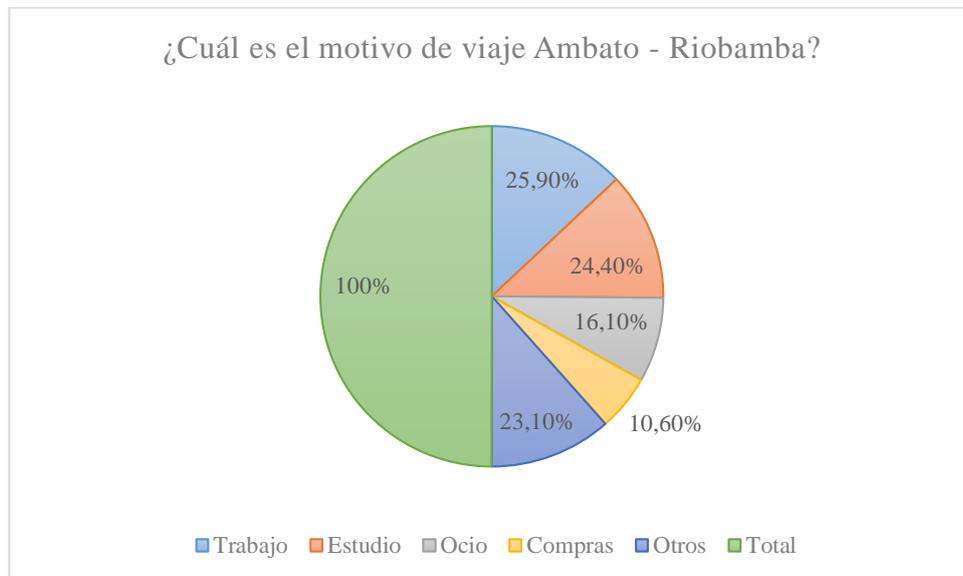


Gráfico 8-3: Motivo del viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, el motivo de viaje por el que más se traslada las personas en el tramo Riobamba – Ambato es el Trabajo con un total de 25.90%, mientras que el motivo de viaje por el que menos personas se trasladan en el tramo es de Compras con un total de 10.60%.

Pregunta N° 4. ¿Considera usted que la red vial existe en el tramo Riobamba – Ambato es?

Tabla 9-3: Calificación de la red vial

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	7	1.80%
Muy bueno	52	13.70%
Bueno	258	67.90%
Regular	60	15.80%
Malo	3	0.80%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

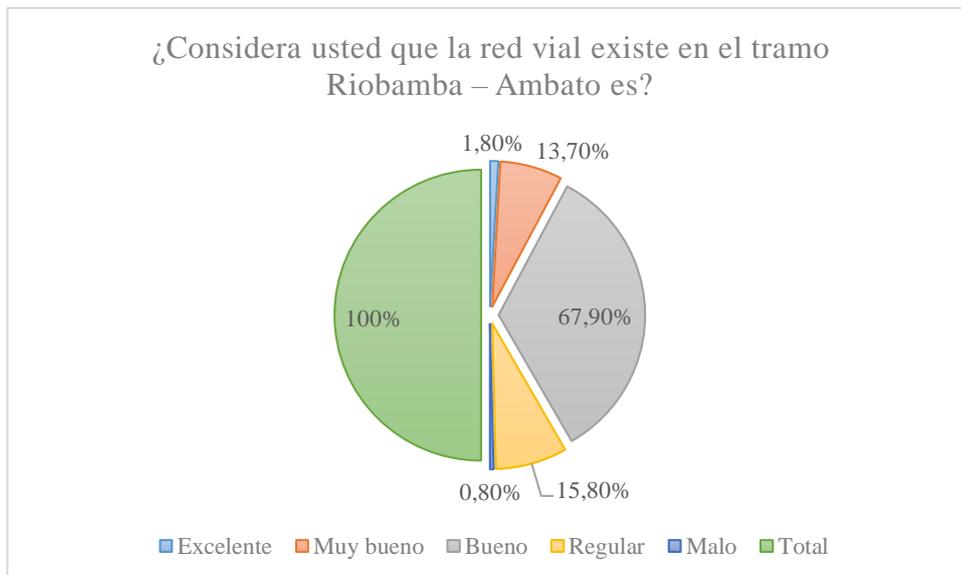


Gráfico 9-3: Calificación de la red vial

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, las personas consideran que el estado actual de la vía en el tramo Riobamba – Ambato es Bueno con un 67.90%, mientras que un mínimo de las personas encuestadas considera que la vía se encuentra en un Mal estado con un 0.8%.

Pregunta N° 5. ¿Cuál de las siguientes cualidades busca usted en un Sistema de Transporte de Pasajeros?

Tabla 10-3: Cualidades del sistema de transporte

	Frecuencia	Porcentaje
Comodidad	42	11.1%
Seguridad	46	12.1%
Velocidad	48	12.6%
Calidad de servicio	56	14.7%
Precio justo	93	24.5%
Frecuencias Directas	95	25.0%
Total	380	100.0%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

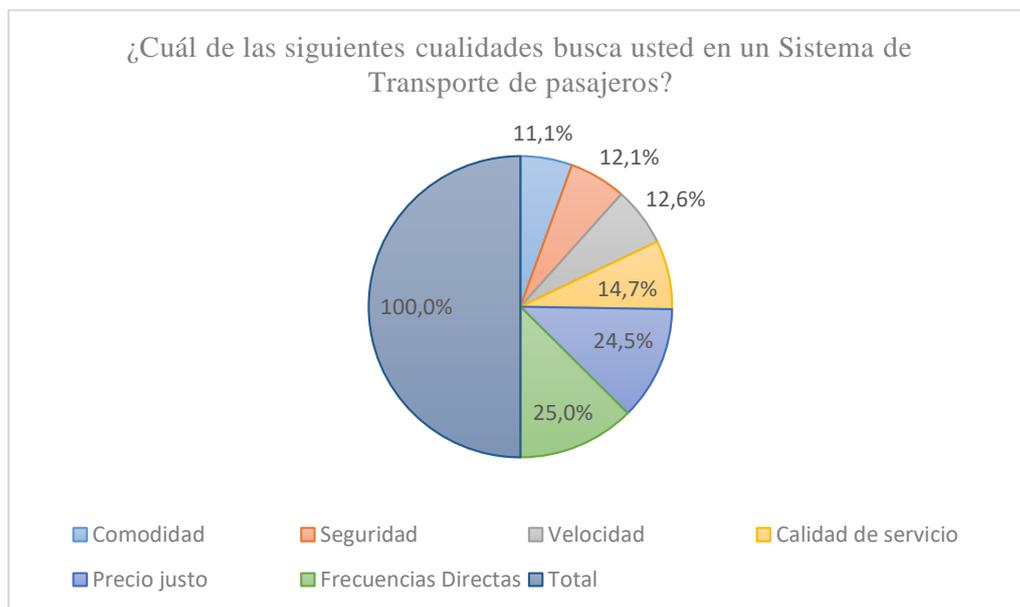


Gráfico 10-3: Cualidades del sistema de transporte

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, las personas consideran que las frecuencias directas y el precio justo, son las cualidades con mayor aceptación con un 25 y 24.5 % respectivamente, mientras que la comodidad es la variable con menor aceptación de los usuarios con un 11.1%.

Pregunta N° 6. ¿Estaría dispuesto a dejar de usar el vehículo privado, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio?

Tabla 11-3: Dejar de utilizar el vehículo privado

	Frecuencia	Porcentaje
Si	329	86.6%
No	51	13.4%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

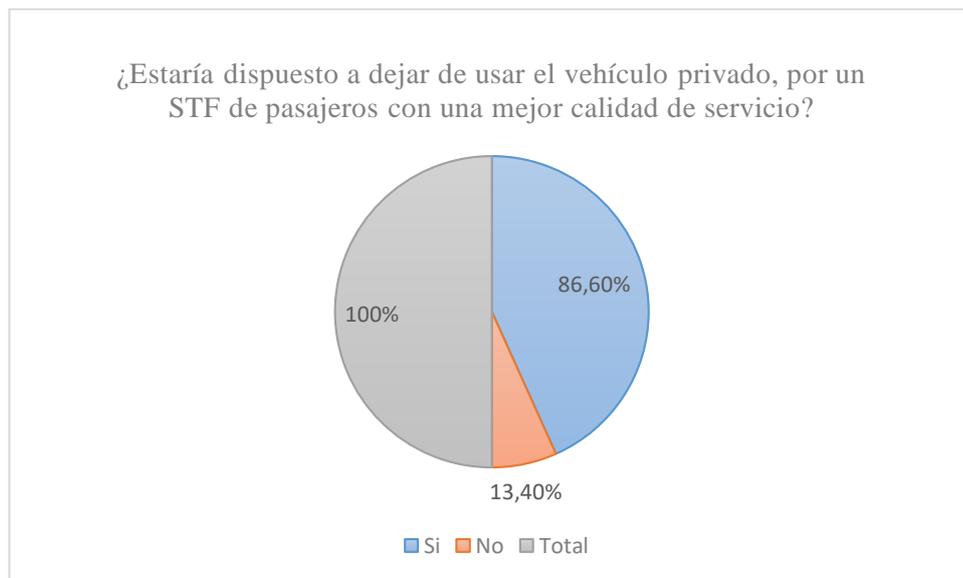


Gráfico 11-3: Dejar de utilizar el vehículo privado

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, con un contundente 86.60% Sí, las personas estarían dispuestas a dejar de usar el vehículo privado, mientras que con un 13.40%, las personas no estarían dispuestas a dejar de usar el vehículo privado.

Pregunta N° 6.1. De haber elegido si ¿Cuál sería el valor que estaría dispuesto a pagar?

Tabla 12-3: Valor a pagar

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$1.50	315	82.90%
\$1.51 a \$2.00	51	13.40%
\$2.01 a \$2.50	14	3.70%
Total	380	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

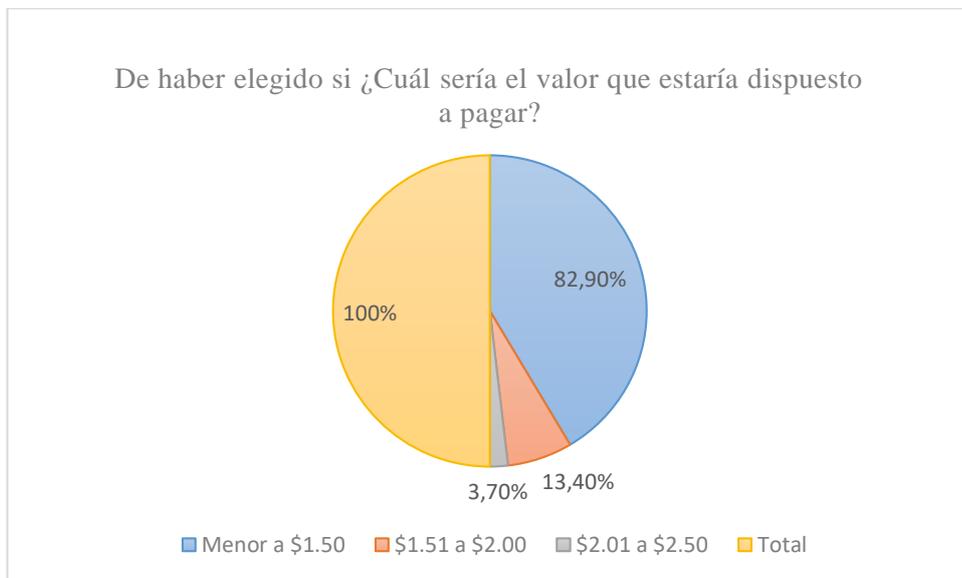


Gráfico 12-3: Valor a pagar

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 380 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba, con un 82.90%, las personas estarían dispuestas a pagar un pasaje menor a \$1.50, mientras que con un 3.70%, las personas estarían dispuestas a pagar un pasaje entre los \$2.01 a \$2.50.

3.1.1.2. Resultados parque automotor de la ciudad de Ambato

Tabla 13-3: Género (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	186	48.80%
Femenino	195	51.20%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

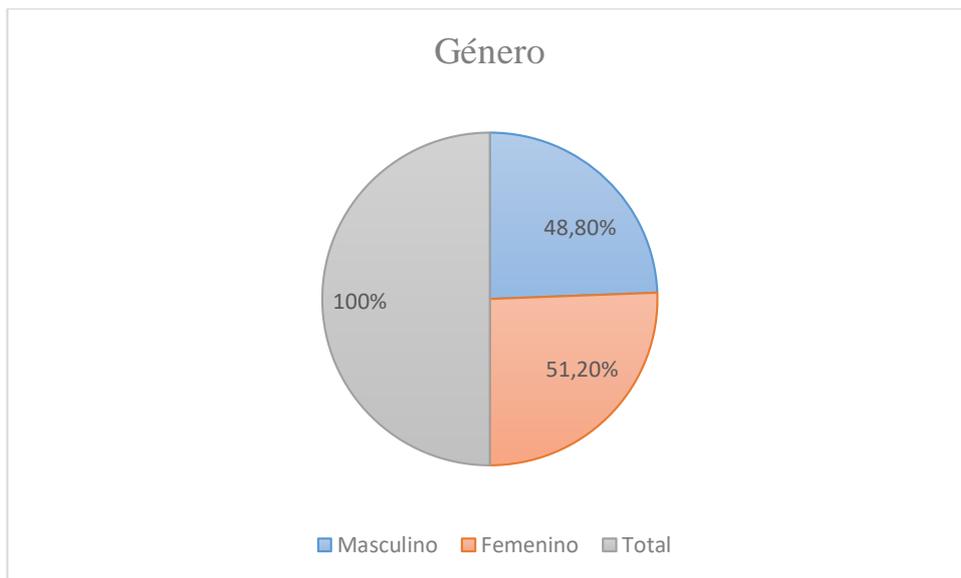


Gráfico 13-3: Género (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, 51.2% pertenecen al género masculino, mientras que un 48.8% pertenecen al género femenino.

Tabla 14-3: Edad (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
18-29 Años	150	39.3
30-44 Años	156	40.9
45-64 Años	75	19.7
Total	381	100

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

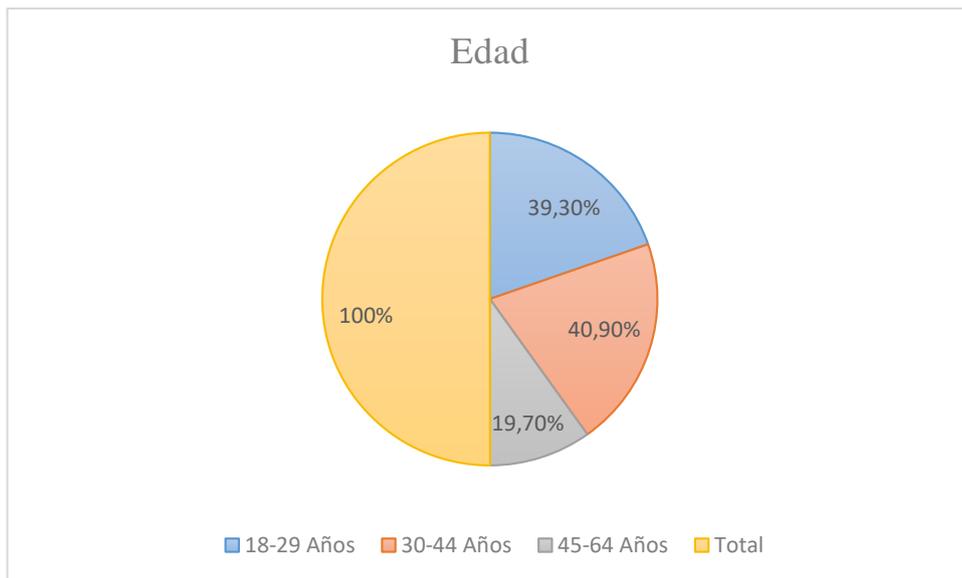


Gráfico 14-3: Edad (Ambato)
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, en el rango de edad de 18 a 29 años posee un porcentaje del 39.3%, mientras que el mayor rango es el de edad de 30 a 44 años, el mismo posee un porcentaje del 40.9%, mientras que el menor rango encuestado es el de edad de 45 a 64 años, ya que el mismo es 19,7%.

Tabla 15-3: Número de integrantes de familia (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	181	47.5
4 - 7	176	46.2
Mayor a 7	24	6.3
Total	381	100

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

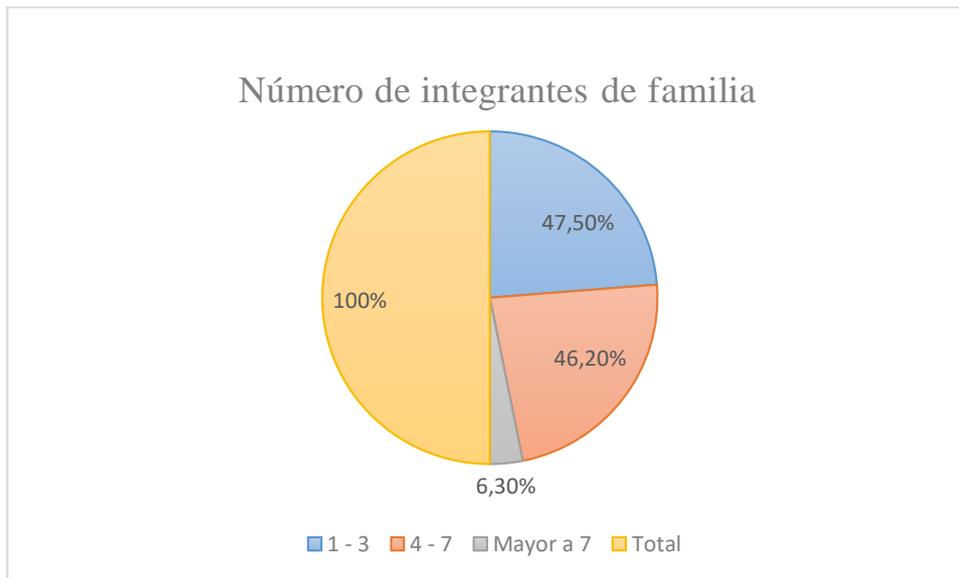


Gráfico 15-3: Número de integrantes de familia (Ambato)
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, el mayor porcentaje de personas que accedieron a la encuesta es el de 4 a 7 personas en una familia, con un 47.5%, mientras que el menor porcentaje de encuestados es el de que poseen una familia mayor a 7 integrantes en la misma, es de 6.3%.

Tabla 16-3: Salario Mensual (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$394	61	16%
\$395 a \$788	147	38.60%
\$789 a \$1182	89	23.40%
Mayor a \$1182	19	5%
No percibe salario	65	17.10%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

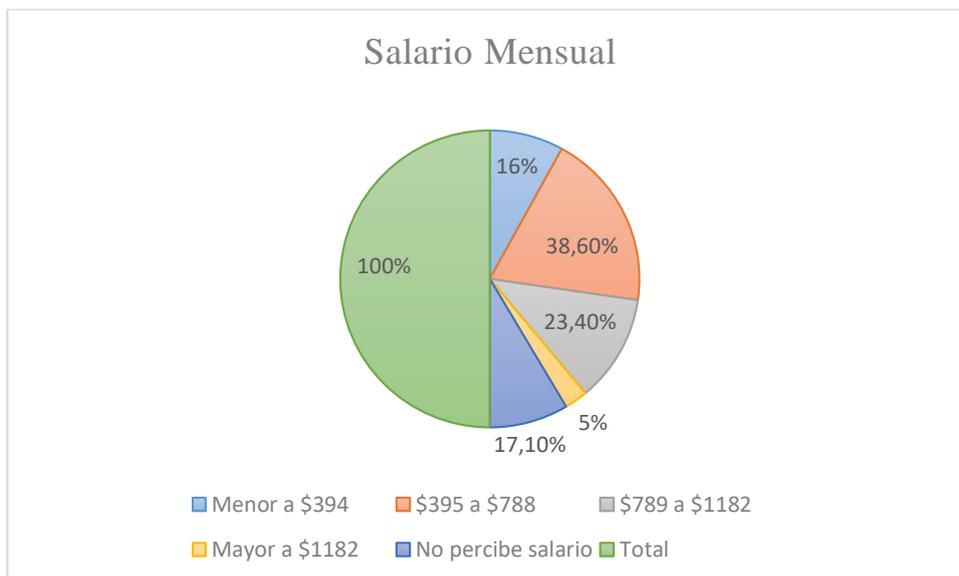


Gráfico 16-3: Salario Mensual (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, la porción de encuestados con un mayor porcentaje es el de \$395 a \$788 de salario mensual, con un 38.6%, mientras que de las personas que accedieron a la encuesta el menor porcentaje es de mayor a \$1182 de salario mensual, con un 5%.

Pregunta N° 1. ¿Con qué frecuencia viaja usted de Ambato - Riobamba?

Tabla 17-3: Frecuencia del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
De lunes a viernes	81	21.30%
Fin de semana	105	27.60%
Una vez cada semana	104	27.30%
Una vez cada quince días	26	6.80%
Una vez cada mes	32	8.40%
Una vez cada 3 meses	33	8.70%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

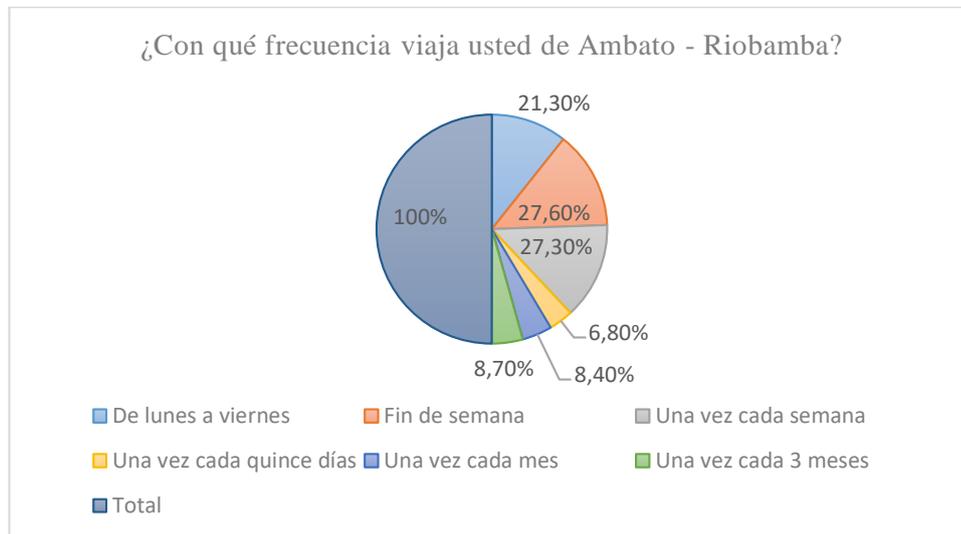


Gráfico 17-3: Frecuencia del viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, los días que viajan con mayor frecuencia en el tramo Ambato - Riobamba, las personas encuestadas es cada fin de semana con un 27.6%, mientras cada quince días es el periodo en que viajan con menor frecuencia las personas encuestadas con un total del 6.8%.

Pregunta N° 2. Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Origen)

Tabla 18-3: Hora del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
04-30 a 05-30	101	26.50%
05-31 a 06-30	82	21.50%
06-31 a 07-30	71	18.60%
07-31 a 08-30	61	16%
08-31 a 09-30	16	4.20%
09-31 a 10-30	14	3.70%
10-31 a 11-30	18	4.70%
11-31 a 12-30	11	2.90%
18-31 a 19-30	7	1.90%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

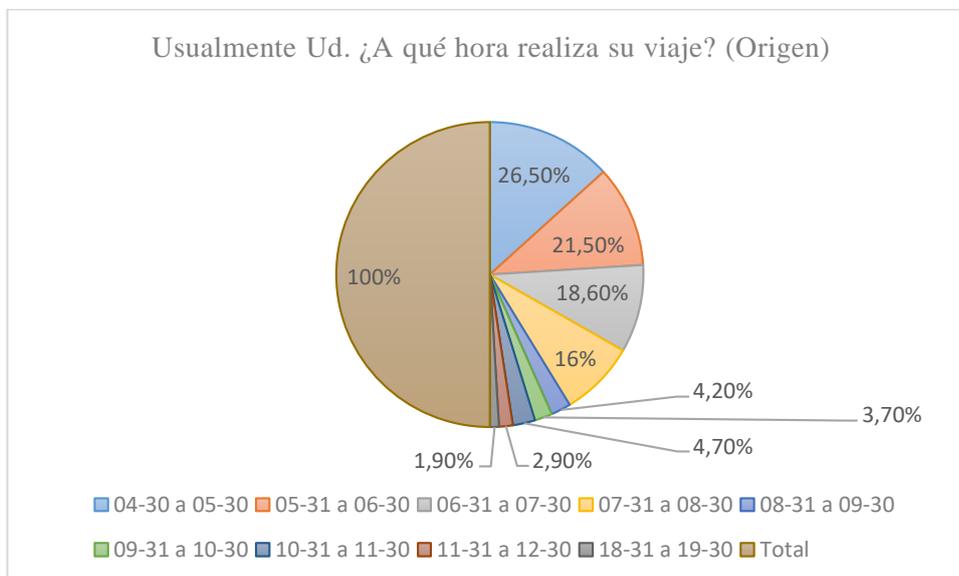


Gráfico 18-3: Hora del viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, es contundente que los horarios en que más viaja las personas en el tramo Ambato – Riobamba, son de 04-30 a 08-30 con un total de 82.6%, mientras que los horarios en que menos viajan las personas son de 11-31 a 12-30 con un total de 2.9%.

Pregunta N° 2. Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Destino)

Tabla 19-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
05-31 a 06-30	13	3.10%
09-31 a 10-30	17	4.50%
10-31 a 11-30	17	4.50%
11-31 a 12-30	10	2.60%
12-31 a 13-30	21	5.50%
13-31 a 14-30	23	6%
14-31 a 15-30	33	8.70%
15-31 a 16-30	33	8.70%
16-31 a 17-30	52	13.60%
17-31 a 18-30	61	16%
18-31 a 19-30	70	18.40%
19-31 a 20-30	32	8.40%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

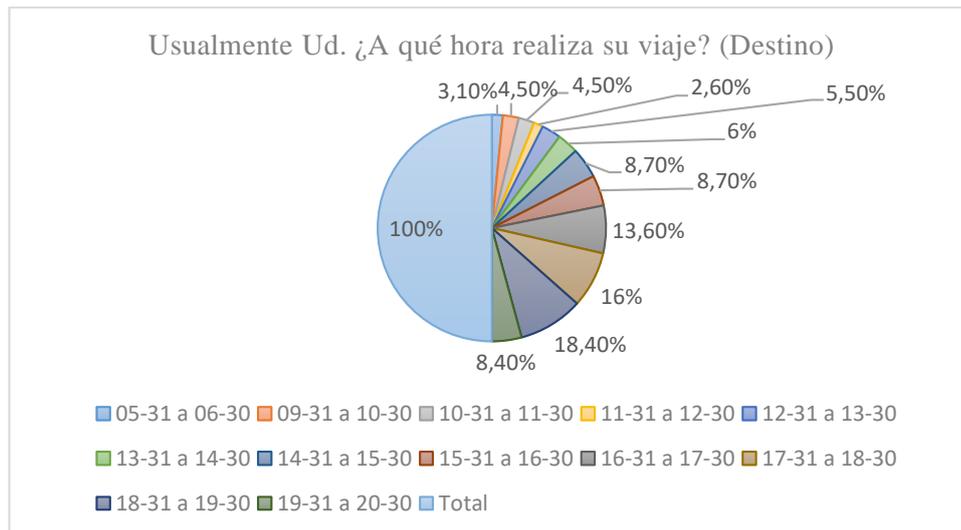


Gráfico 19-3: Hora que realiza el viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, es contundente que los horarios en que más viaja las personas en el tramo Riobamba - Ambato (Retorno) son de 16-31 a 19-30 con un total de 48%, mientras que los horarios en que menos retornan las personas son de 11-31 a 12-30 con un total de 2.6%.

Pregunta N° 3. ¿Cuál es el motivo de viaje Ambato - Riobamba?

Tabla 20-3: Motivo del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
Trabajo	100	26.20%
Estudio	94	24.70%
Ocio	62	16.30%
Compras	36	9.40%
Otros	89	23.40%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

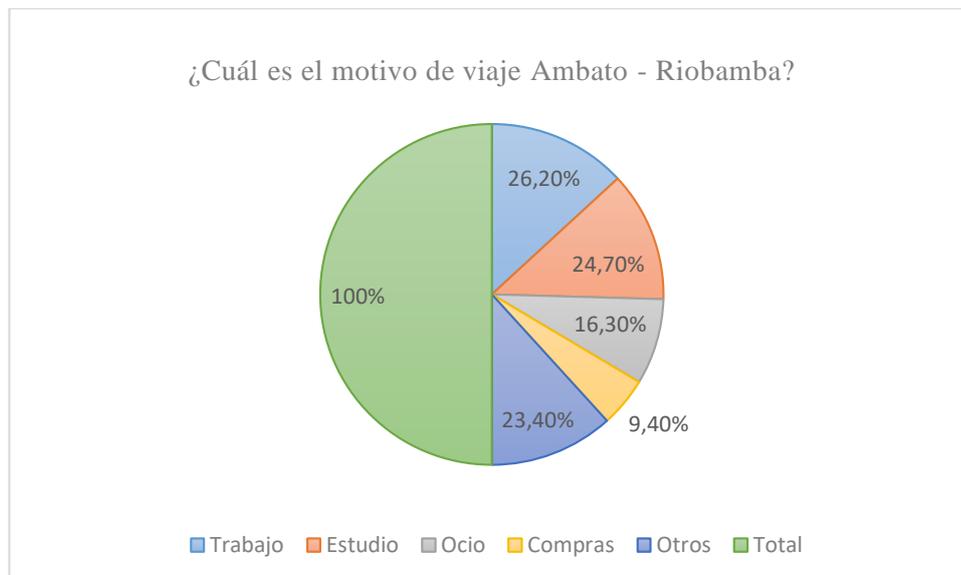


Gráfico 20-3: Motivo del viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, el motivo de viaje por el que más se traslada las personas en el tramo Ambato - Riobamba es el Trabajo con un total de 26.2%, mientras que el motivo de viaje por el que menos personas se trasladan en el tramo son las compras con un total de 9.4%.

Pregunta N° 4. ¿Considera usted que la red vial existe en el tramo Ambato - Riobamba es?

Tabla 21-3: Red vial del tramo

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	40	10.50%
Muy bueno	152	39.90%
Bueno	139	36.50%
Regular	39	10.20%
Malo	11	2.90%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

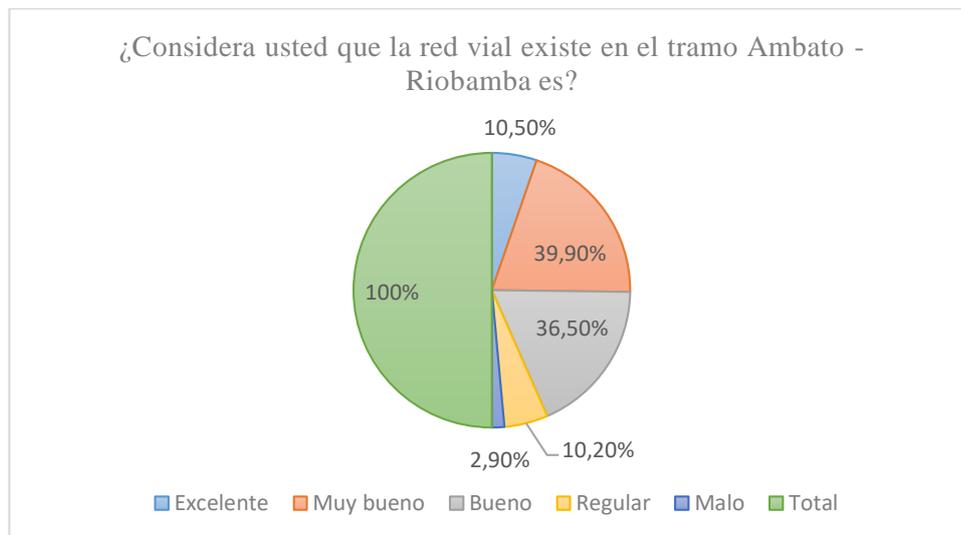


Gráfico 21-3: Red vial del tramo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, las personas consideran que el estado actual de la vía en el tramo Ambato - Riobamba es Muy bueno con un 39.9%, mientras que un mínimo de las personas encuestadas considera que la vía se encuentra en un Mal estado con un 2.9%.

Pregunta N° 5. ¿Cuál de las siguientes cualidades busca usted en un Sistema de Transporte de Pasajeros?

Tabla 22-3: Cualidades del sistema de transporte

	Frecuencia	Porcentaje
Comodidad	76	20%
Seguridad	85	22.30%
Velocidad	60	15.80%
Calidad de servicio	51	13.30%
Precio justo	64	16.80%
Frecuencias Directas	45	11.80%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

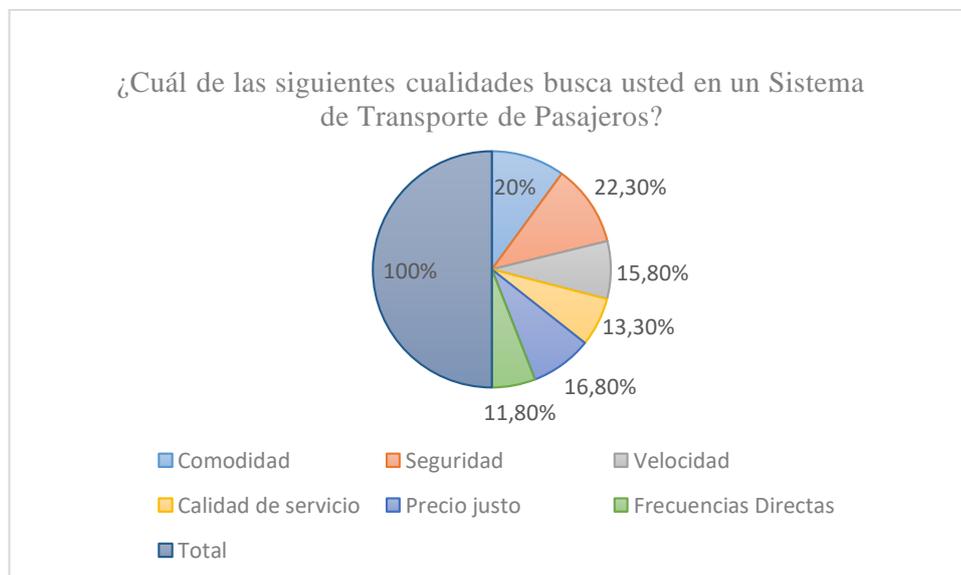


Gráfico 22-3: Cualidades del sistema de transporte

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, las personas consideran que la seguridad, es la cualidad con mayor aceptación con un 22.3 % respectivamente, mientras que las frecuencias directas con un 11.8% es la cualidad con menor acogida.

Pregunta N° 6. ¿Estaría dispuesto a dejar de usar el vehículo privado, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio?

Tabla 23-3: Dejar de utilizar el vehículo privado

	Frecuencia	Porcentaje
Si	287	75.30%
No	94	24.70%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

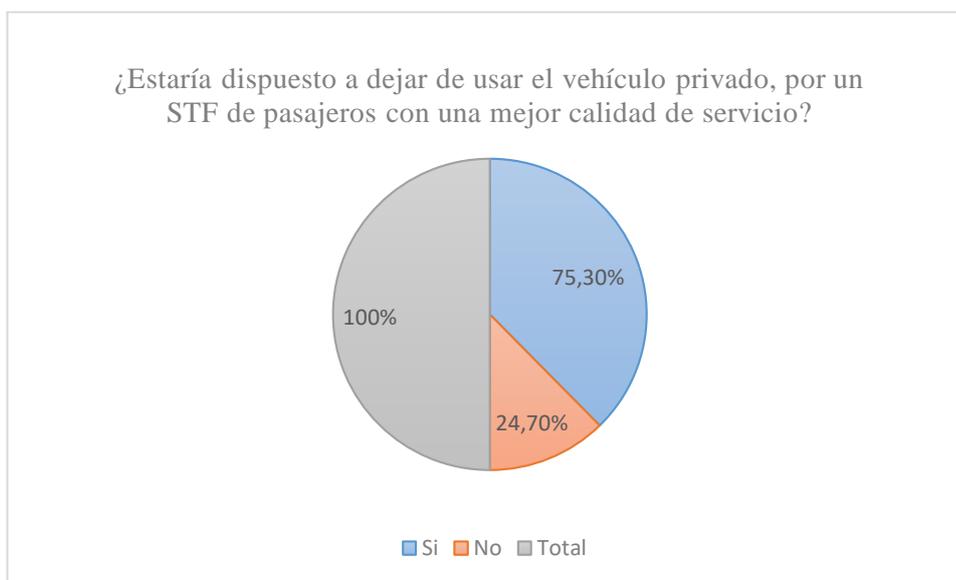


Gráfico 23-3: Dejar de utilizar el vehículo privado

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, con un contundente 75.3% Sí, las personas estarían dispuestas a dejar de usar el vehículo privado, mientras que con un 24.7%, las personas no estarían dispuestas a dejar de usar el vehículo privado.

Pregunta N° 6.1. De haber elegido si ¿Cuál sería el valor que estaría dispuesto a pagar?

Tabla 24-3: Valor a pagar

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$1.50	211	55.30%
\$1.51 a \$2.00	118	31%
\$2.01 a \$2.50	46	12.10%
\$2.51 a \$3.00	4	1%
Mayor a \$3.00	2	0.50%
Total	381	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

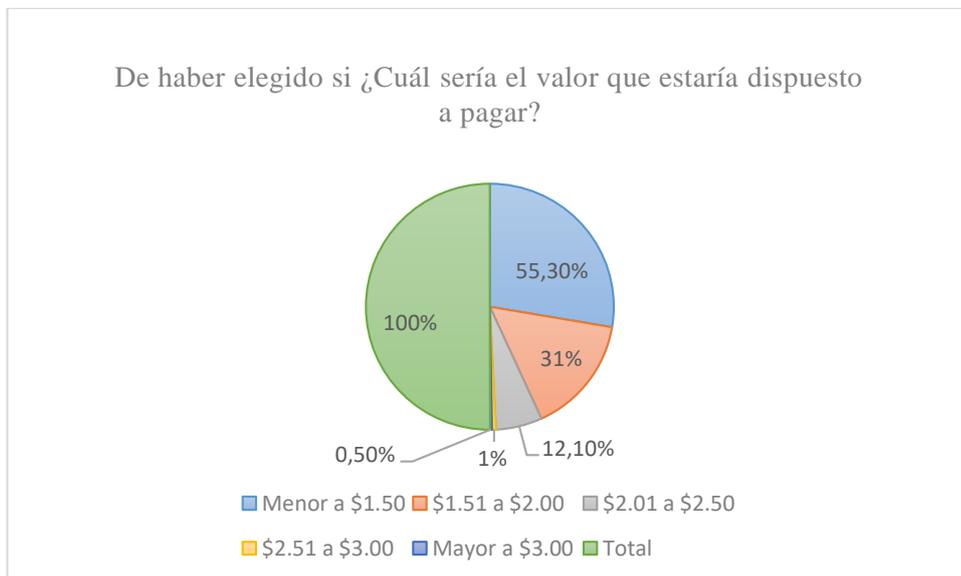


Gráfico 24-3: Valor a pagar

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De un total de 381 encuestas realizadas a los propietarios del parque automotor de la ciudad de Ambato, con un 55.3%, las personas estarían dispuestas a pagar un pasaje entre \$1.51 a \$2.00, mientras que con un 0.5%, las personas estarían dispuestas a pagar un pasaje mayor a los \$3.00.

3.1.1.3. Resultados de usuarios del terminal de Riobamba

Tabla 25-3: Género (Riobamba)

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	206	53.10%
Femenino	178	46.10%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

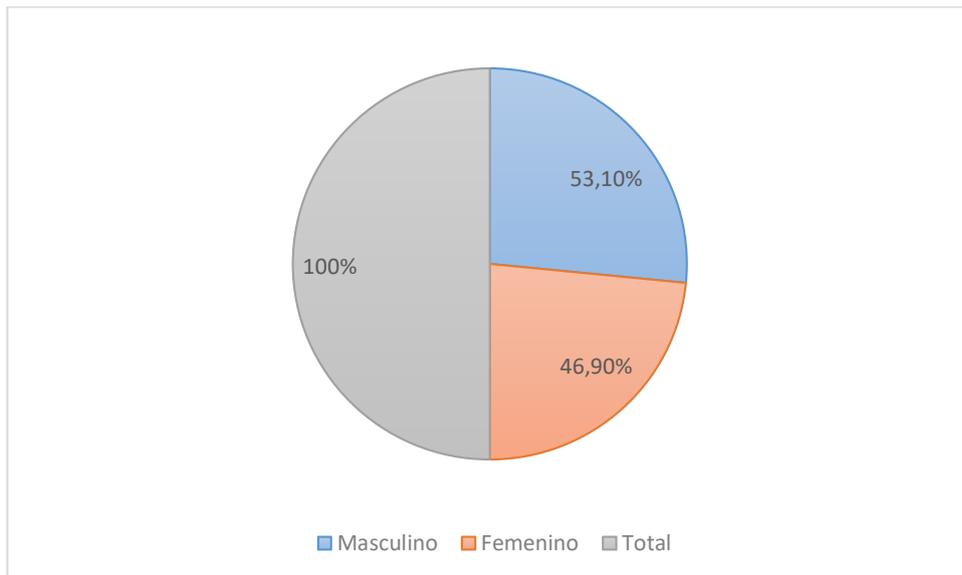


Gráfico 25-3: Género (Riobamba)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de personas encuestadas un 53.1% (205 personas) son del género Masculino, el género femenino obtuvo un 46.9% (178 personas).

Tabla 26-3: Edad (Riobamba)

	Frecuencia	Porcentaje
15-29 años	247	64%
30-44 años	92	23.80%
45-64 años	45	11.40%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

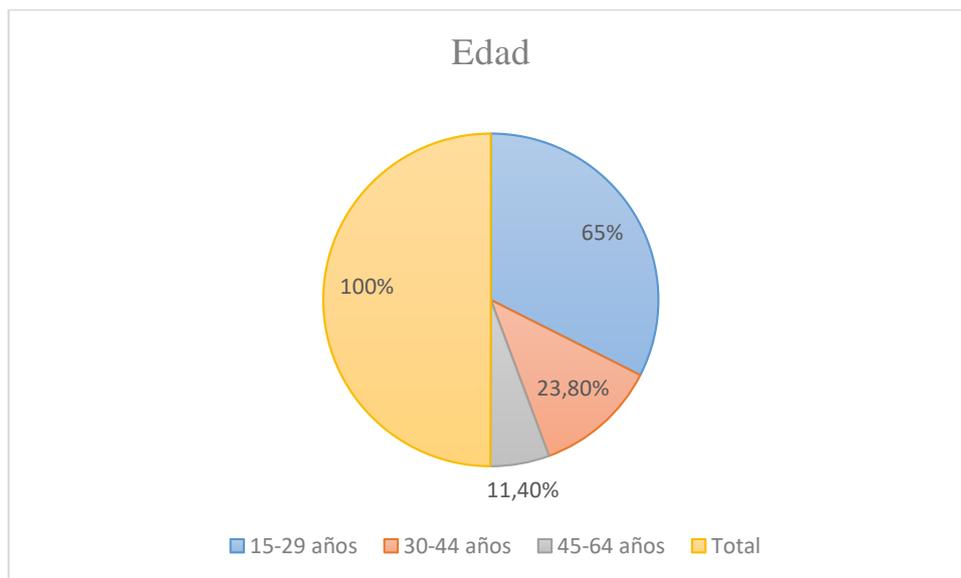


Gráfico 26-3: Edad (Riobamba)
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de usuarios encuestados un 65% están en el rango de edad de 15 a 29 años, 23.8% en el rango de 30 a 44 años para posteriormente dejar con un 11.4% a los usuarios en el rango de edad de 45 a 64 años.

Tabla 27-3: Número de Integrantes de Familia (Riobamba)

	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	151	39.30%
4 - 7	184	47.90%
Mayor a 7	49	12.80%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

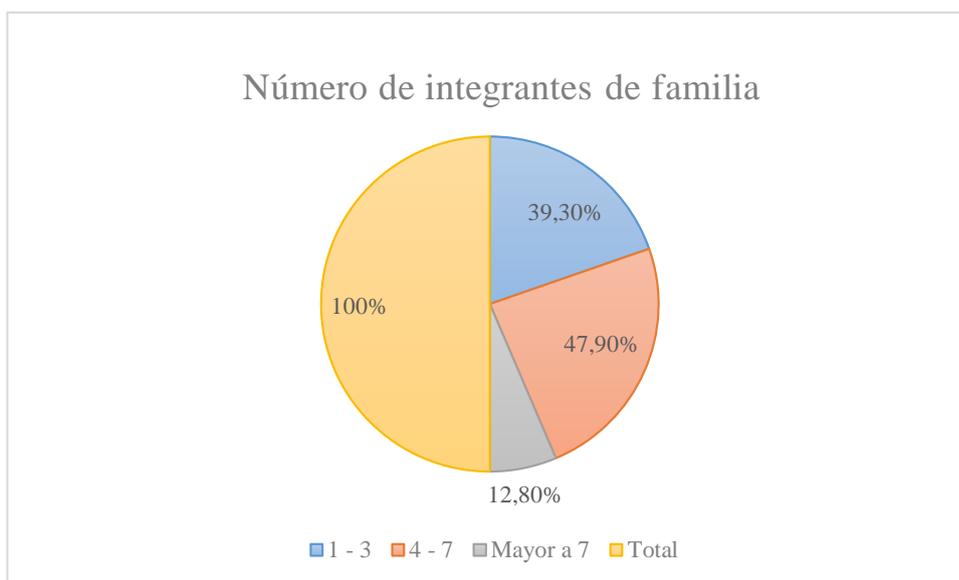


Gráfico 27-3: Número de Integrantes de Familia (Riobamba)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de personas encuestadas en cuanto al número de integrantes que poseen, un 46.9% poseen de 4 a 7 integrantes familiares, un 39.3% de 1 a 3 familiares dejando al último con un 12.8% a los usuarios que poseen más de 7 número de integrantes familiares.

Tabla 28-3: Salario Mensual (Riobamba)

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$394	87	22.50%
\$395 a \$788	93	24.30%
\$789 a \$1182	51	13.20%
Mayor a \$1182	23	6.50%
No percibe salario	130	33.50%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

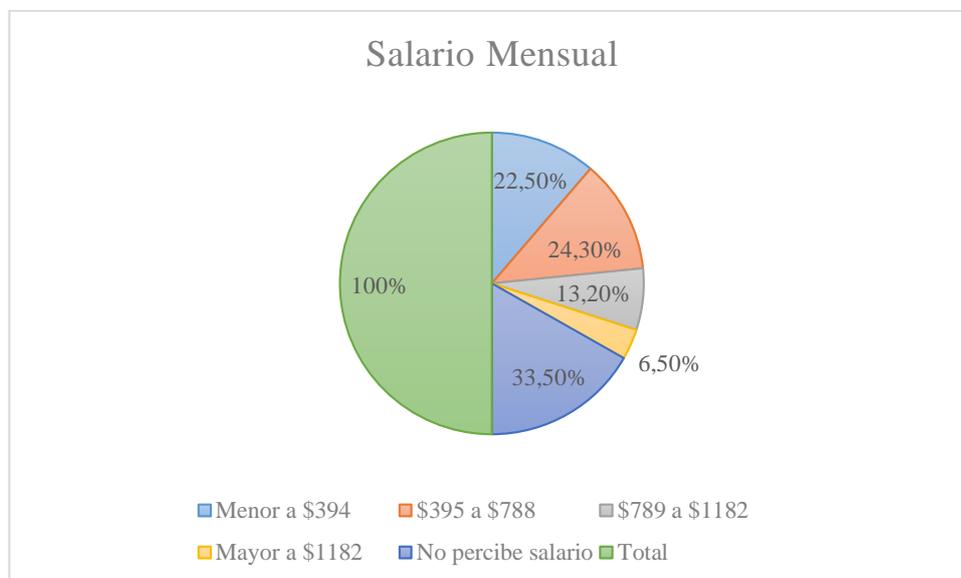


Gráfico 28-3: Salario Mensual (Riobamba)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

En la totalidad de personas encuestadas en lo referente al salario mensual, un 33.5% de las personas no percibe un salario, un 24.3% recibe un sueldo en el rango de \$395 a \$788, un 22.5% recibe un salario menor a \$394, un 13.2% en el rango de \$789 a \$1182 y por ultimo un 6.5% recibe un salario mayor a \$1182.

Pregunta 1.- ¿Con qué frecuencia Ud. viaja de Riobamba a Ambato?

Tabla 29-3: Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato

	Frecuencia	Porcentaje
De lunes a viernes	270	69.90%
Fin de semana	42	10.90%
Una vez a la semana	23	6%
Una vez cada quince días	23	6%
Una vez cada mes	17	5.40%
Una vez cada 3 meses	9	1.80%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

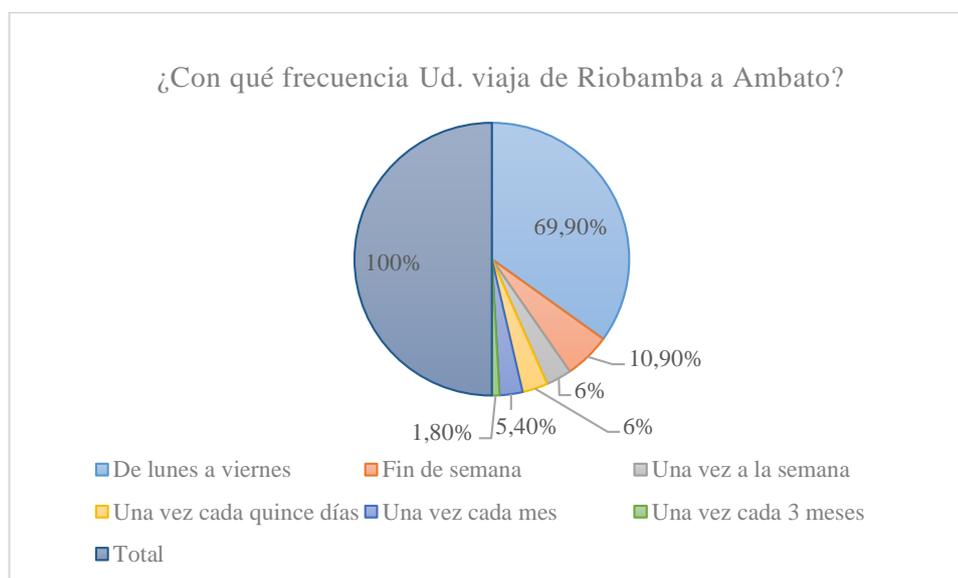


Gráfico 29-3: Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de usuarios encuestados un 69.9% de usuarios viajan frecuentemente de lunes a viernes, un 10.9% viajan fines de semana y como el porcentaje más bajo un 1.8% de usuarios viajan una vez cada 3 meses.

Pregunta 2.- ¿Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Origen)

Tabla 30-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
04-30 A 05-30	9	2.30%
05-31 A 06-30	65	16.80%
06-31 A 07-30	172	45.10%
07-31 A 08-30	47	12.20%
08-31 A 09-30	37	9.60%
09-31 A 10-30	29	7.50%
10-31 A 11-30	12	3.10%
11-31 A 12-30	3	0.80%
12-31 A 13-30	1	0.30%
13-31 A 14-30	2	0.50%
14-31 A 15-30	1	0.30%
15-31 A 16-30	2	0.50%
16-31 A 17-30	2	0.50%
18-31 A 19-30	2	0.50%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

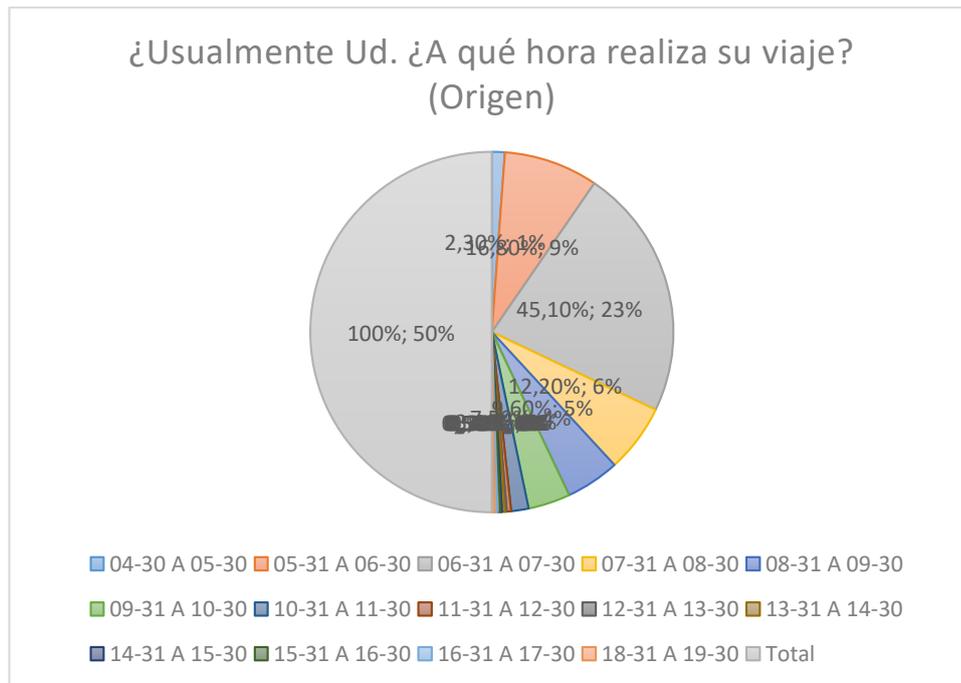


Gráfico 30-3: Hora que realiza el viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de personas encuestadas en lo referente al horario en el día que realizan su viaje de origen de la ciudad de Riobamba a Ambato un 45.1% de usuarios se trasladan en el horario de 6:30 a 7:30 am, el siguiente horario con mayor afluencia posee un 16. 8% de usuarios en el horario de 5:31 a 6:30 am, un 12.2% se traslada en el horario de 7:31 a 8:30 am y como el horario con menor demanda es el de 12:31 a 13:30 y 14:31 a 15:30 con un 0.3% respectivamente.

Pregunta 2.1. ¿Usualmente Ud. ¿A qué hora realiza su viaje? (Destino)

Tabla 31-3: Hora destino del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
04-30 A 05-30	4	0.30%
07-31 A 08-30	4	0.30%
08-31 A 09-30	4	0.30%
10-31 A 11-30	7	1.30%
11-31 A 12-30	5	0.50%
12-31 A 13-30	10	2.30%
13-31 A 14-30	35	8.30%
14-31 A 15-30	68	18.80%
15-31 A 16 30	50	14.70%
16-31 A 17-30	68	18.80%
17-31 A 18-30	62	18.60%
18-31 A 19-30	43	10.40%
19-31 A 20-30	24	5.40%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

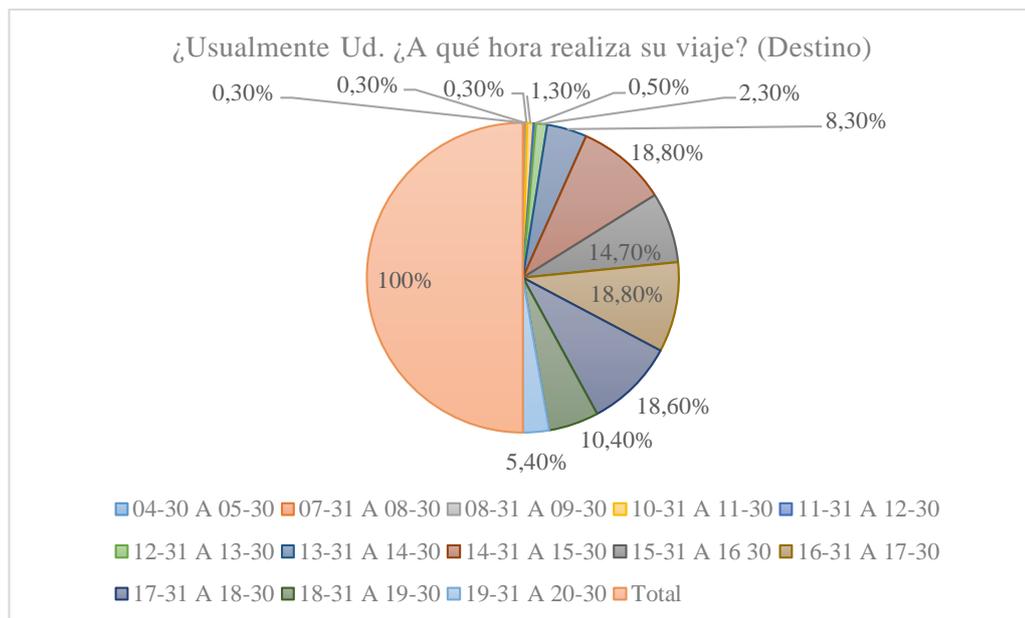


Gráfico 31-3: Hora destino del viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de personas encuestadas en lo referente al horario que realizan su viaje de destino a la ciudad de Riobamba un 18.8% de usuarios se trasladan en el horario de 14:31 a 15:30 y con el mismo porcentaje de 16:31 a 17:30, el siguiente horario con mayor afluencia posee un 18.6% de usuarios en el horario de 17:31 a 18:31, un 14.7% se traslada en el horario de 15:31 a 16:30 y como el horario con menor demanda es el de 4:30 a 5:30, 07:31 a 08:31 y 08:31 a 09:30, con un 0.3% respectivamente.

Pregunta 3. ¿Cuál es el motivo de viaje Riobamba - Ambato?

Tabla 32-3: Motivo del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
Trabajo	86	22.30%
Estudio	216	56.40%
Ocio	23	6%
Compras	34	8.80%
Otros	25	6.50%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

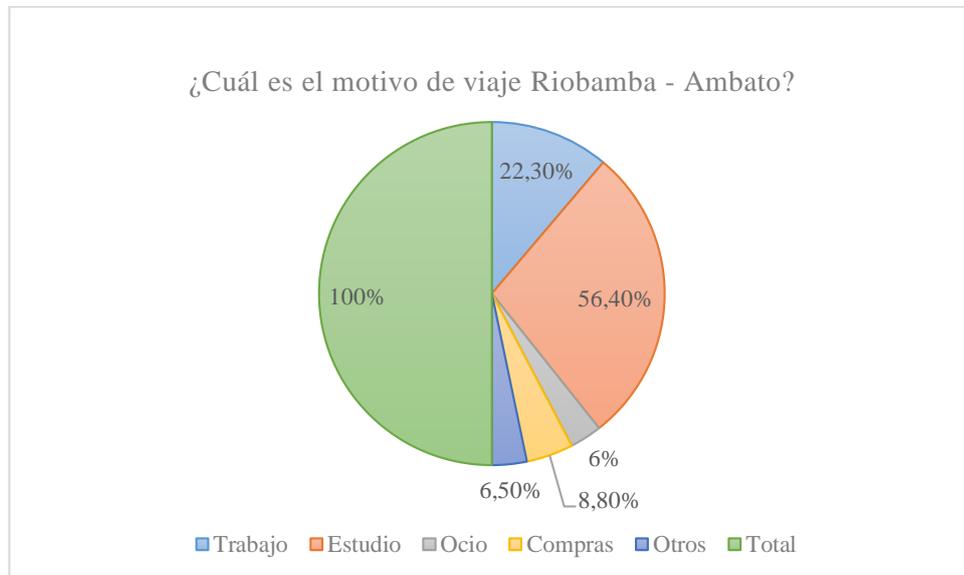


Gráfico 32-3: Motivo del viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de usuarios encuestados en lo referente al motivo de viaje un 56.4% de usuarios se trasladada de la ciudad de Riobamba a Ambato es por estudio, un 22.3 % de usuarios por trabajo, un 8.8% de personas por el motivo de realizar compras, un 6.5% por otros motivos y finalmente con un 6% por ocio.

Pregunta 4.- ¿Cuál de los siguientes problemas usted ha sufrido al acceder al sistema de transporte público interprovincial?

Tabla 33-3: Problemas con el sistema de transporte público

	Frecuencia	Porcentaje
Sobredemanda de usuarios	51	13.30%
Demoras	76	19.80%
Unidades en mal estado	27	7%
Maltrato al usuario	46	12%
Sobre precio	38	9.80%
Inseguridad	59	15.40%
Frecuencias Indirectas	87	22.70%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

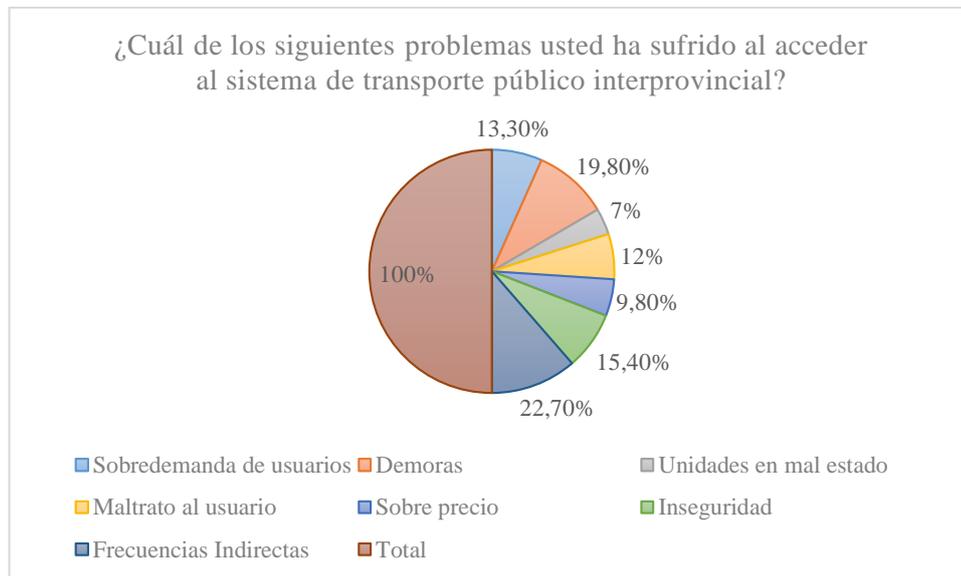


Gráfico 33-3: Problemas con el sistema de transporte público

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de encuestados en lo que respecta a los problemas que poseen los usuarios en el transporte público un 22.7% señalo frecuencias indirectas, 19.8% sufre demoras, un 15,4% inseguridad, un 13.3% sobredemanda de usuarios, un 12% sufre maltrato al usuario, un 9.8% sobreprecio y un 7% encontraron las unidades en mal estado.

Pregunta 5.- ¿Considera usted que la calidad del servicio del transporte público interprovincial es?

Tabla 34-3: Calidad del servicio de transporte público

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	6	1.60%
Muy bueno	45	11.70%
Bueno	169	42.70%
Regular	124	33.60%
Malo	40	10.40%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

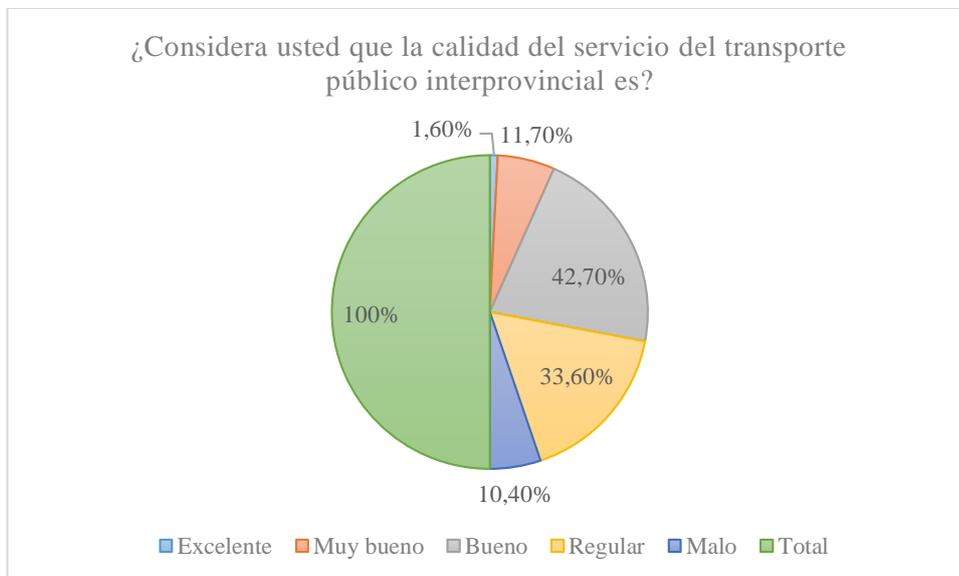


Gráfico 34-3: Calidad del servicio de transporte público

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de encuestados en lo que respecta a la calidad que ofrece el transporte interprovincial tenemos un 42.7% que considera que este medio es bueno, un 33.6% regular, un 11.7% de usuarios lo consideran muy bueno, un 10.4% malo y un 1.6% excelente.

Pregunta 6. ¿Estaría dispuesto a dejar de usar el servicio tradicional de buses, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio?

Tabla 35-3: Dejar de utilizar el servicio tradicional

	Frecuencia	Porcentaje
Si	322	83.40%
No	62	16.60%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

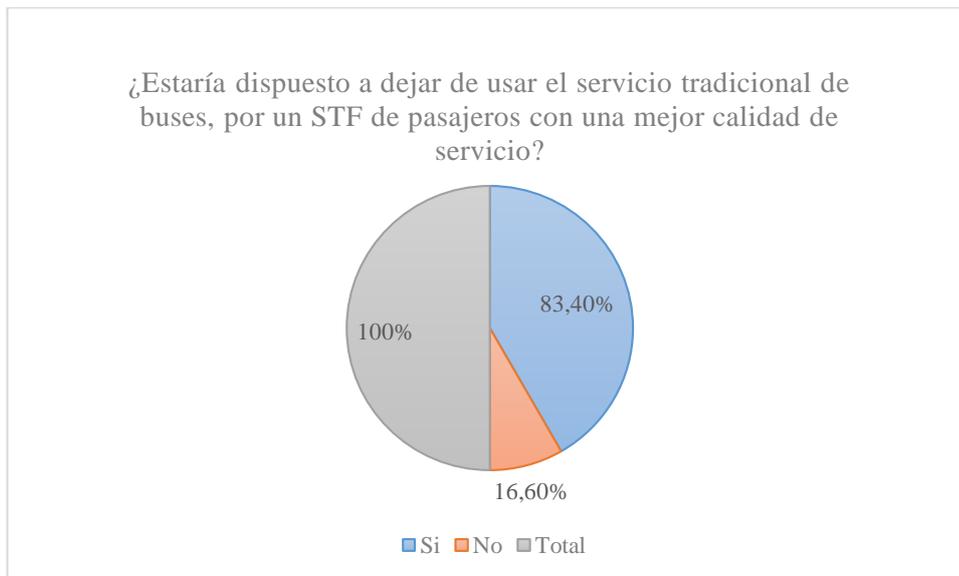


Gráfico 35-3: Dejar de utilizar el servicio tradicional
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de usuarios encuestados en lo que se refiere a dejar el servicio tradicional de buses por un sistema de transporte ferroviario de pasajeros un 83.4% optó por la opción si, el otro 16.6% optó por la opción no.

Pregunta 6.1. De haber elegido si ¿Cuál sería el valor que estaría dispuesto a pagar?

Tabla 36-3: Valor dispuesto a pagar

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$1.50	201	52.30%
\$1.51 a \$2.00	129	33.60%
\$2.01 a \$2.50	31	8%
\$2.51 a \$3.00	17	4.40%
Mayor a \$3.00	6	1.70%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

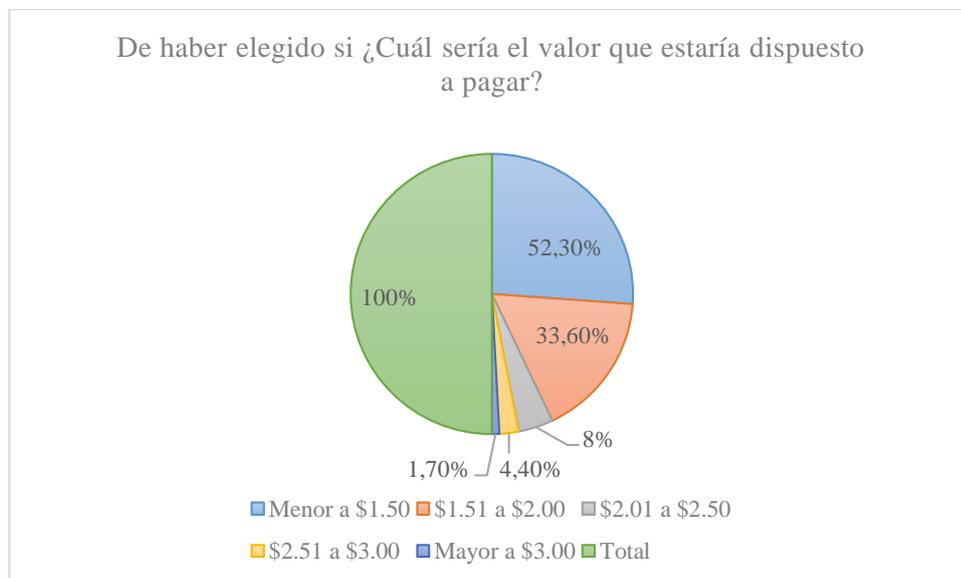


Gráfico 36-3: Valor dispuesto a pagar

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de encuestados en lo que respecta a la tarifa que estarían dispuestos a pagar un 52.3% de personas respondieron en el rango de menor a \$1.50, un 33.6% de \$1.51 a \$2.00, un 8.0 pagaría una tarifa de \$2.01 a \$2.50, un 4.40 estarían dispuestos a pagar un valor de \$2.51 a \$3.00 y por ultimo un 1.7% una tarifa mayor a \$3.00.

3.1.1.4. Resultados de usuarios del terminal de Ambato

Tabla 37-3: Género (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	191	49.70%
Femenino	193	50.30%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

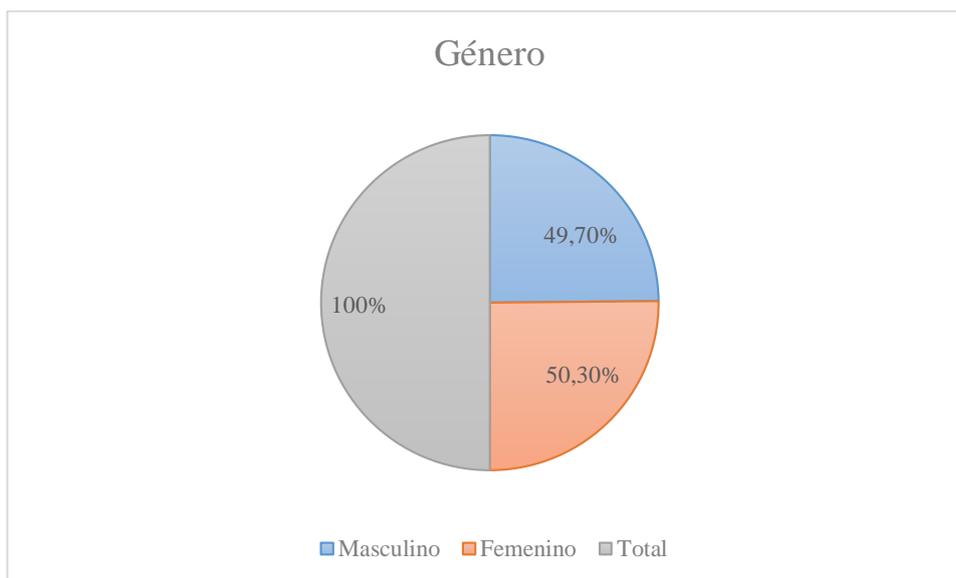


Gráfico 37-3: Género (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de personas encuestadas un 50.3% (193 personas) son del género Femenino, el género masculino obtuvo un 49.7% (191 personas).

Tabla 38-3: Edad (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
15-29 Años	215	56%
30-44 Años	123	32.50%
45-64 Años	46	11.50%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

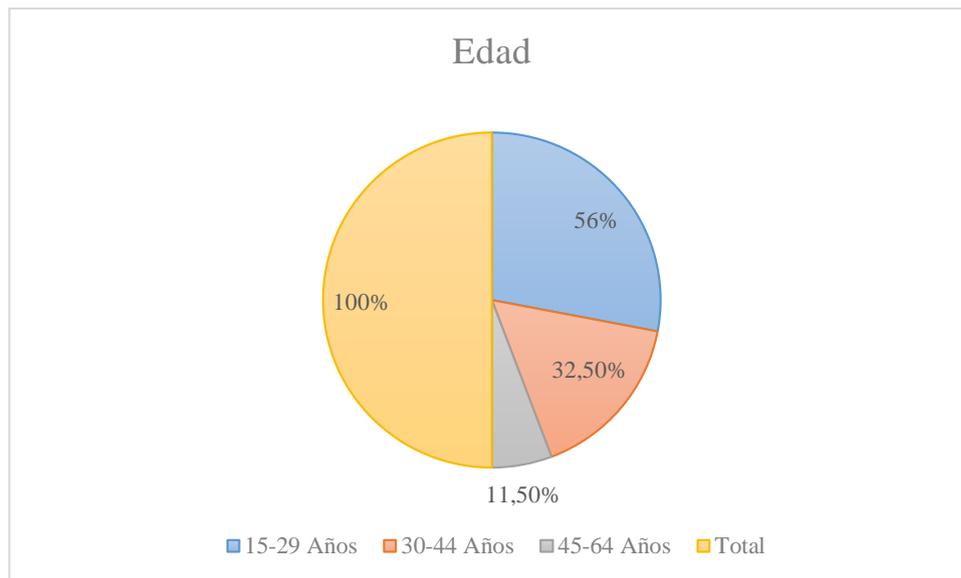


Gráfico 38-3: Edad (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de usuarios encuestados un 56% están en el rango de edad de 15 a 29 años, 32.5% en el rango de 30 a 44 años para posteriormente dejar con un 11.5% a los usuarios en el rango de edad de 45 a 64 años.

Tabla 39-3: Número de Integrantes de Familia (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
1 - 3	116	30.20%
4 - 7	214	55.70%
Mayor a 7	54	14.10%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

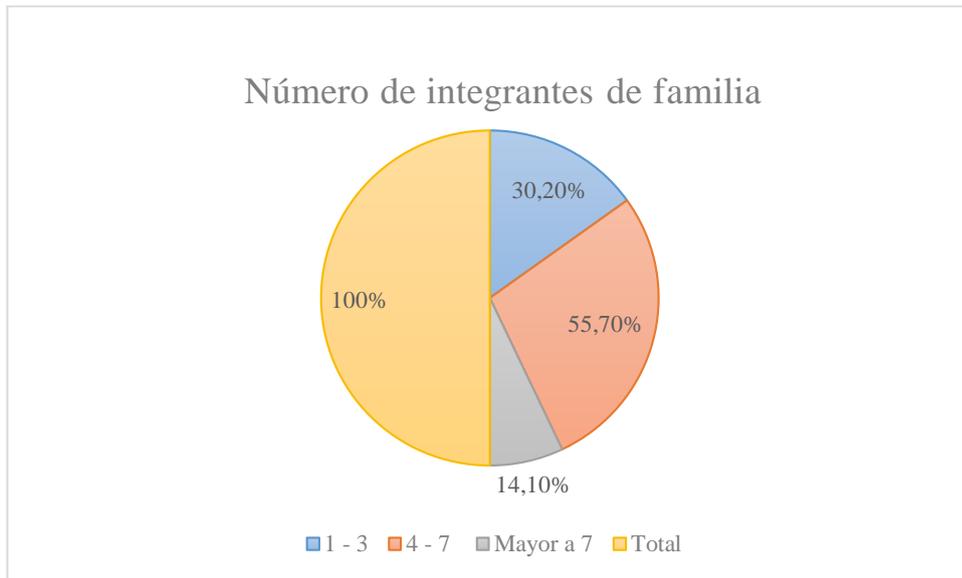


Gráfico 39-3: Número de Integrantes de Familia (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

De la totalidad de personas encuestadas en cuanto al número de integrantes que poseen, un 55.7% poseen de 4 a 7 integrantes familiares, un 30.2% de 1 a 3 familiares dejando al último con un 14.1% a los usuarios que poseen más de 7 número de integrantes familiares.

Tabla 40-3: Salario Mensual (Ambato)

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$394	88	22.90%
\$395 a \$788	57	14.80%
\$789 a \$1182	78	20.30%
Mayor a \$1182	41	10.20%
No percibe salario	118	31.80%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

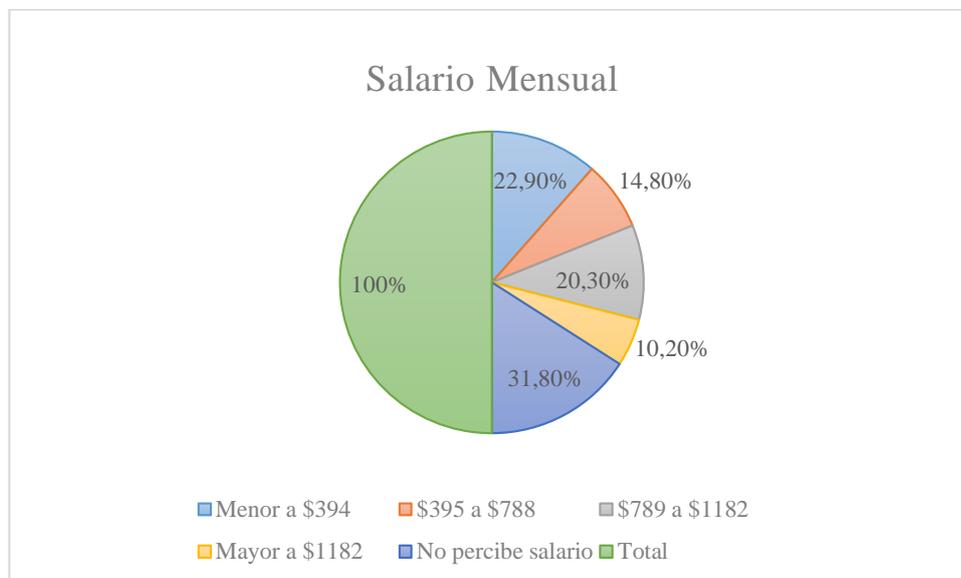


Gráfico 40-3: Salario Mensual (Ambato)

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

En la totalidad de personas encuestadas en lo referente al salario mensual, un 31.8% de las personas no percibe un salario, un 22.9% recibe un salario menor a \$394, un 20.3% en el rango de \$789 a \$1182, un 14.8% en el rango de \$395 a \$788 y por ultimo un 10.2% recibe un salario mayor a \$1182.

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia Ud. viaja de Ambato a Riobamba?

Tabla 41-3: Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato

	Frecuencia	Porcentaje
De lunes a viernes	223	58.60%
Fin de semana	41	10.70%
Una vez a la semana	33	8.60%
Una vez cada quince días	40	10.40%
Una vez cada mes	30	7.80%
Una vez cada 3 meses	17	3.90%
Total	384	58.60%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

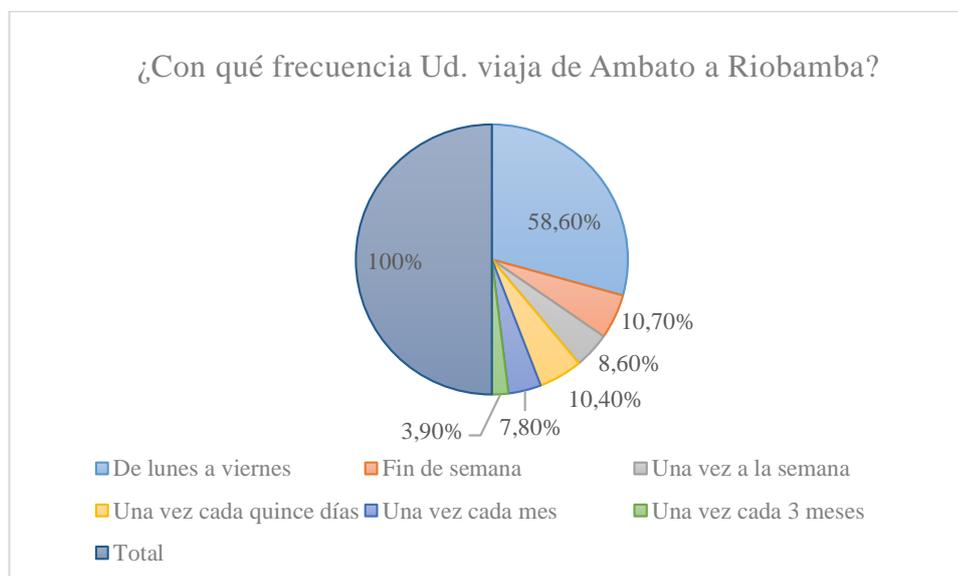


Gráfico 41-3: Frecuencia del viaje Riobamba - Ambato
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de usuarios encuestados un 58.6% de usuarios viajan frecuentemente de lunes a viernes, un 10.7% viajan fines de semana y como el porcentaje más bajo un 3.9% de usuarios viajan una vez cada 3 meses.

Pregunta 2.- ¿Usualmente Ud. a qué hora realiza su viaje? (Origen)

Tabla 42-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
04-30 A 05-30	9	2.30%
05-31 A 06-30	53	13.80%
06-31 A 07-30	105	27.40%
07-31 A 08-30	74	19.30%
08-31 A 09-30	41	10.70%
09-31 A 10-30	21	5.50%
10-31 A 11-30	9	2.30%
11-31 A 12-30	23	6%
12-31 A 13-30	29	7.60%
13-31 A 14-30	9	2.30%
15-31 A 16-30	3	0.80%
16-31 A 17-30	2	0.50%
17-31 A 18-30	4	1%
18-31 A 19-30	2	0.50%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

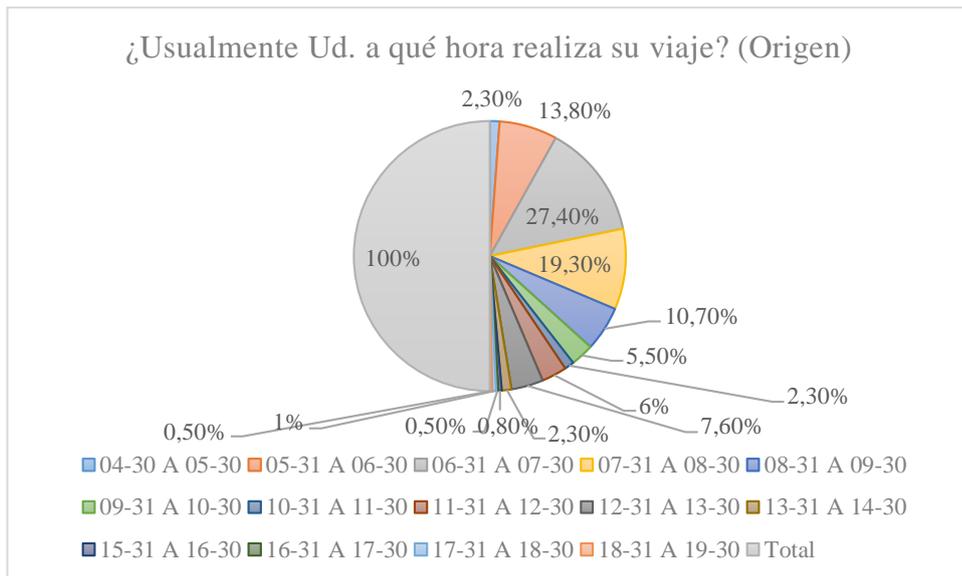


Gráfico 42-3: Hora que realiza el viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de personas encuestadas en lo referente al horario en el día que realizan su viaje de origen de la ciudad de Ambato a Riobamba un 27.4% de usuarios se trasladan en el horario de 6:31 a 7:30 am, el siguiente horario con mayor afluencia posee un 19. 3% de usuarios en el horario de 7:31 a 8:30 am, un 13.8% se traslada en el horario de 5:31 a 6:30 am y como el horario con menor demanda es el de 16:30 a 17:31 y 18:31 a 19:30 con un 0.5% respectivamente.

Pregunta 2.1.- ¿Usualmente Ud. a qué hora realiza su viaje? (Destino)

Tabla 43-3: Hora que realiza el viaje

	Frecuencia	Porcentaje
05-31 A 06-30	1	0.30%
06-31 A 07-30	2	0.50%
07-31 A 08-30	2	0.50%
09-31 A 10-30	3	0.80%
10-31 A 11-30	5	1.30%
11-31 A 12-30	8	2.10%
12-31 A 13-30	15	3.90%
13-31 A 14-30	49	12.20%
14-31 A 15-30	48	10.40%
15-31 A 16-30	71	18.40%
16-31 A 17-30	60	17.70%
17-31 A 18-30	53	17.10%
18-31 A 19-30	35	9.10%
19-31 A 20-30	36	5.70%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

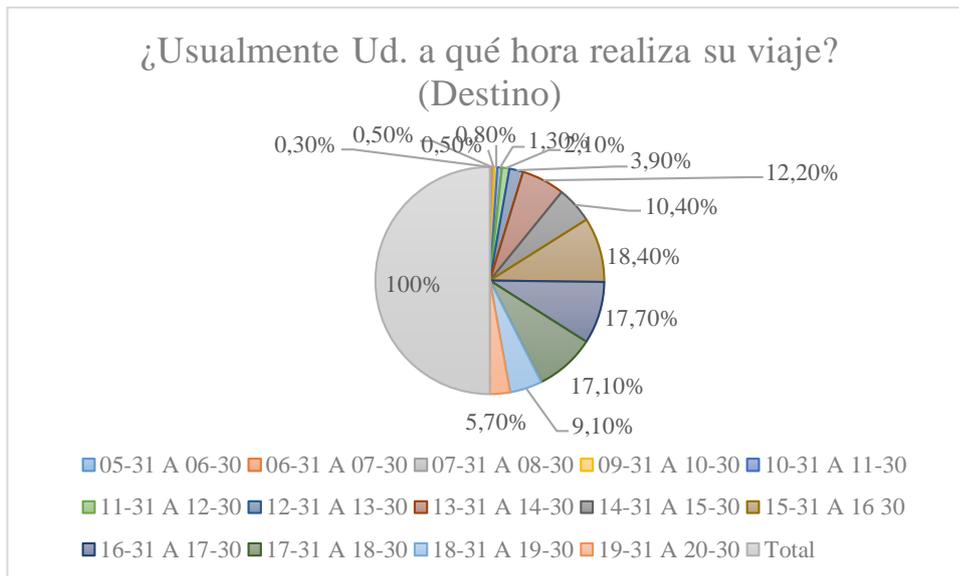


Gráfico 43-3: Hora que realiza el viaje
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de personas encuestadas en lo referente al horario que realizan su viaje de destino a la ciudad de Ambato un 18.4% de usuarios se trasladan en el horario de 15:31 a 16:30, con el 17.7% de 16:31 a 17:30, el siguiente horario con mayor afluencia posee un 17.1% de usuarios en el horario de 17:31 a 18:31, un 12.20% se traslada en el horario de 13:31 a 14:30 y como el horario con menor demanda es el de 5:31 a 6:30 am con un 0.3%.

Pregunta 3.- ¿Cuál es el motivo de viaje Ambato - Riobamba?

Tabla 44-3: Motivo del viaje

	Frecuencia	Porcentaje
Trabajo	72	18.80%
Estudio	205	53.30%
Ocio	34	8.90%
Compras	40	10.40%
Otros	33	8.60%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

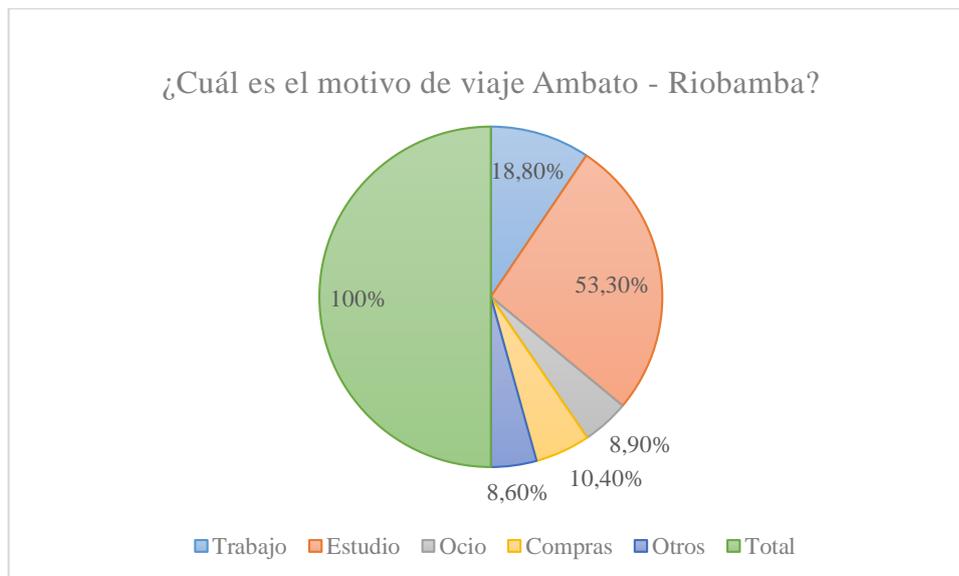


Gráfico 44-3: Motivo del viaje

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de usuarios encuestados en lo referente al motivo de viaje un 53.3% de usuarios se trasladada de la ciudad de Ambato a Riobamba es por estudio, un 18.8 % de usuarios por trabajo, un 10.4% de personas por el motivo de realizar compras, un 8.6% por otros motivos y finalmente con un 8.9% por ocio.

Pregunta 4. ¿Cuál de los siguientes problemas usted ha sufrido al acceder al sistema de transporte público interprovincial?

Tabla 45-3: Problemas del sistema de transporte

	Frecuencia	Porcentaje
Sobredemanda de usuarios	48	12.50%
Demoras	70	18.50%
Unidades en mal estado	46	11.90%
Maltrato al usuario	51	13.20%
Sobre precio	44	11.40%
Inseguridad	63	16.40%
Frecuencias Indirectas	62	16.10%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

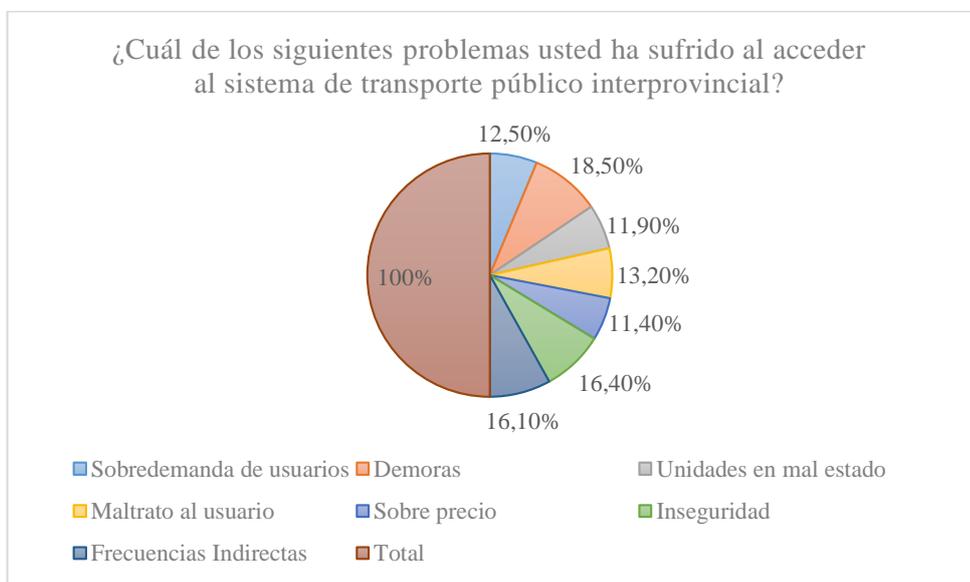


Gráfico 45-3: Problemas del sistema de transporte
Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de encuestados en lo que respecta a los problemas que poseen los usuarios en el transporte público un 16.1% señaló frecuencias indirectas, un 16.4% inseguridad, un 18.5% demoras, un 13.20% de maltrato al usuario, un 12.5% sobredemanda de usuarios, un 11.9% unidades en mal estado y un 11.4% sobreprecio.

Pregunta 5. ¿Considera usted que la calidad del servicio del transporte público interprovincial es?

Tabla 46-3: Calidad del servicio de transporte público

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	18	4.70%
Muy bueno	54	14.10%
Bueno	128	31.10%
Regular	137	37.90%
Malo	47	12.20%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

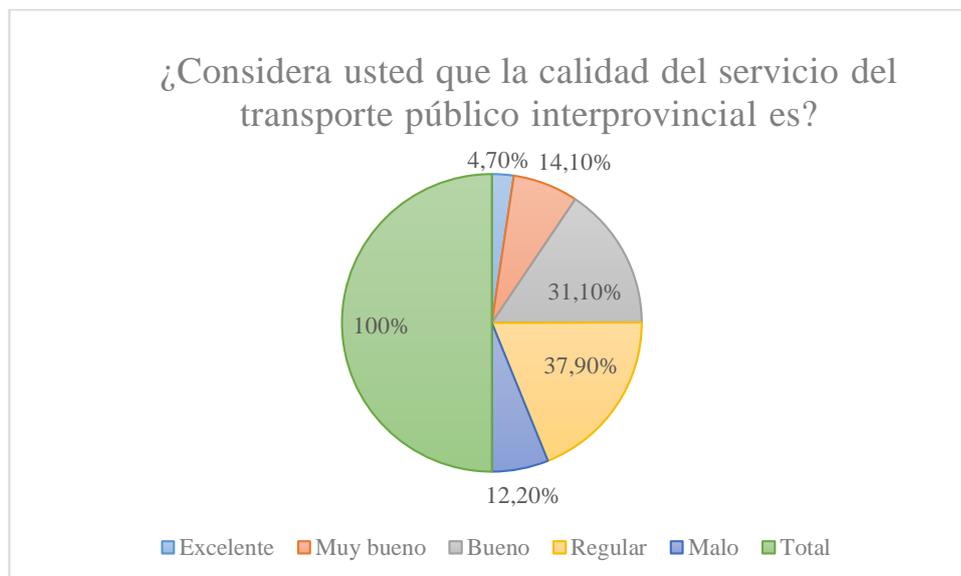


Gráfico 46-3: Calidad del servicio de transporte público

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de encuestados en lo que respecta a la calidad que ofrece el transporte interprovincial tenemos un 37.9% que considera que este medio es regular, un 31.1% bueno, un 14.1% de usuarios lo consideran muy bueno, un 12.2% malo y un 4.7% excelente.

Pregunta 6. ¿Estaría dispuesto a dejar de usar el servicio tradicional de buses, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio?

Tabla 47-3: Dejar de usar el servicio tradicional

	Frecuencia	Porcentaje
Si	318	82.80%
No	66	17.20%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

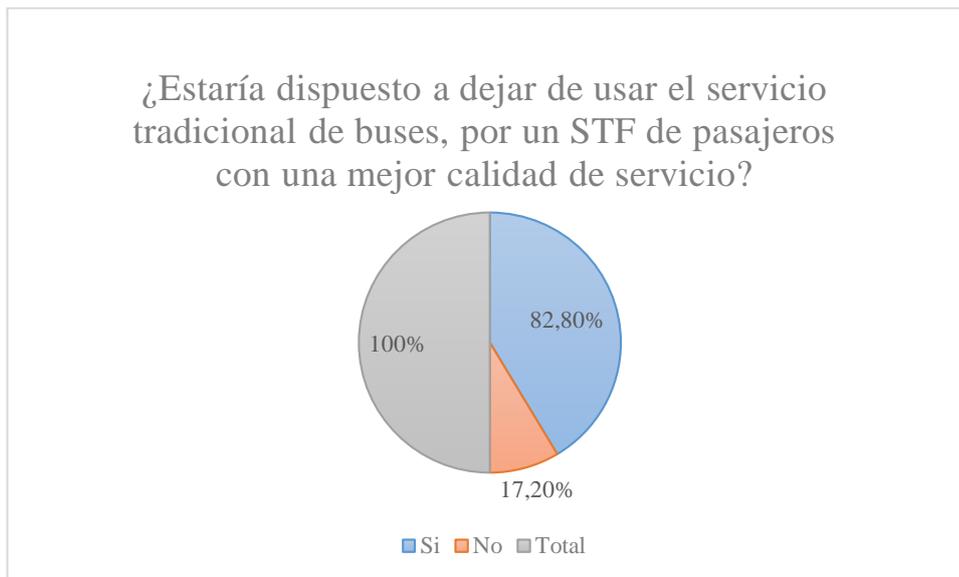


Gráfico 47-3: Dejar de usar el servicio tradicional

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total del número de usuarios encuestados en lo que se refiere a dejar el servicio tradicional de buses por un sistema de transporte ferroviario de pasajeros un 82.8% optó por la opción si, el otro 17.2% optó por la opción no.

Pregunta 6.2. De haber elegido si ¿Cuál sería el valor que estaría dispuesto a pagar?

Tabla 48-3: Valor que está dispuesto a pagar

	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$1.50	205	53.40%
\$1.51 a \$2.00	115	29.90%
\$2.01 a \$2.50	43	11.30%
\$2.51 a \$3.00	12	3.10%
Mayor a \$3.00	9	2.30%
Total	384	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

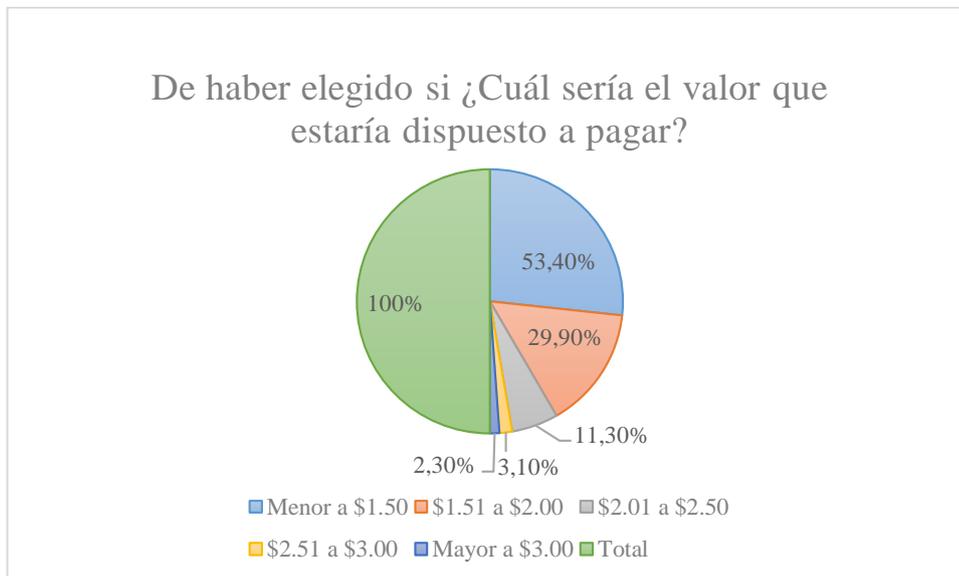


Gráfico 48-3: Valor que está dispuesto a pagar

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Interpretación:

Del total de encuestados en lo que respecta a la tarifa que estarían dispuestos a pagar un 53.4% de personas respondieron en el rango de menor a \$1.50, un 29.9% de \$1.51 a \$2.00, un 11.3% pagaría una tarifa de \$2.01 a \$2.50, un 3.10% estaría dispuesto a pagar de \$2.51 a \$3.00 y por ultimo un 2.3% una tarifa mayor a \$3.00.

3.1.2. Resultados entrevistas aplicadas

3.1.2.1. Entrevista al técnico en vías

Ing. Mario Montalvo

¿Cree Ud. que es factible la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros en el tramo Riobamba-Ambato?

Dentro de la planificación de la empresa hay que implementar este servicio por lo que sí es factible pero siempre y cuando dentro del estudio haya una demanda numerosa, dentro de los problemas que se encuentran es que en el ferrocarril los usuarios se van a demorar dos o tres horas debido a que nuestra topografía no es apta para grandes velocidades.

¿Considera Ud. que la infraestructura actual es apta para la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros en el tramo Riobamba-Ambato?

La infraestructura está montada, es decir, si es factible y se puede combinar el servicio de transporte público con el de turismo por el cruce de comunidades que existe debido a que se cuenta con la infraestructura necesaria como triángulos de inversión y desvíos en la vía.

¿Ud. considera que la falta de marco legal que regula al Sistema de transporte Ferroviario es un impedimento para el desarrollo del mismo?

El marco legal no existe por falta de preocupación de las autoridades, actualmente existe un subsecretario que está a cargo del ámbito de ferrocarriles en el MTOP, pero no le ha dado mayor importancia.

¿En la infraestructura actual existe algún tramo con la posibilidad de realizar ramificaciones sobre el tendido de los rieles, para una mejor coordinación de los ferrocarriles?

En el gobierno del presidente anterior se centró al ferrocarril únicamente al servicio turístico y dentro de la rehabilitación de diferentes tramos de la vía se levantaron algunos desvíos y triángulos de inversión para poder tener en menores estancias puntos donde puedan cruzarse los trenes , en lo que es la plataforma de la vía nosotros tenemos un ancho y un derecho de vía, para lo cual si nosotros quisiéramos implementar un servicio con mayor número de frecuencias se debería implementar un mayor número de desvíos para poder cruzar los trenes por lo que la vía sí es apta para esto

¿Bajo qué normativa de diseño está regulado actualmente el tendido vial?

Actualmente está regulada bajo la normativa AREMA entre otras especificaciones debido a tener en la vía la trocha angosta.

3.1.2.2. Entrevista al técnico mecánico

Ing. Jorge Calero

¿Cree Ud. que es factible la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros en el tramo Riobamba-Ambato?

La implementación es factible debido a que en primer lugar tenemos el equipo mediante el cual realizamos el recorrido turístico desde Riobamba a Urbina entonces si se observa un proyecto, se podría solicitar que para iniciar se realice recorridos de transporte de pasajeros unos 2 días a la semana con capacidad de 120 pasajeros, la misma que tiene el convoy o la locomotora en funcionamiento, la vía se encuentra en estado de operación, desde el criterio mecánico se podría implementar el STF después de un análisis de los demás factores.

¿Considera Ud. que la infraestructura actual es apta para la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros en el tramo Riobamba-Ambato?

En el área mecánica, al momento se tiene un convoy, mediante el cual se realiza transporte turístico el cual se ha movilizado en Ambato, y con la capacidad actual de 120 personas, dentro de la infraestructura mecánica se podría comenzar con eso, de pronto en el futuro por medio de algún convenio y siguiendo la reglamentación, legislación del estado, dentro de la infraestructura mecánica se podría implementar el STF

¿Ud. considera que la falta de marco legal que regula al Sistema de transporte Ferroviario es un impedimento para el desarrollo del mismo?

Al momento existe un marco legal, lo que hace falta a nivel de estado es la socialización hacia las empresas reguladoras del ámbito del transporte ferroviario en el país, permitir un espacio para promocionar, capacitar, implementar convenios, que socialice y se ponga más empeño en el área ferroviaria, por tanto, el Gobierno Ecuatoriano debería trabajar conjuntamente con FEEP para poder llegar a tener un ámbito legal claro en el Sistema de transporte Ferroviario.

¿Considera Ud. que a través de la Implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario de Pasajeros impulsaría al desarrollo económico de los cantones sujetos al estudio?

Por supuesto, si se comienza a tener movimiento de pasajeros tanto en el lugar de origen como destino se va a potenciar el trabajo directa e indirectamente, en la actualidad teniendo un Sistema Turístico ha sucedido lo antes mencionado

¿Cuál sería la velocidad máxima que soportaría la infraestructura actual del sistema?

Refiriendo me al área mecánica el material rodante en las locomotoras Alstom, tienen una velocidad máxima de 70 km/h, jalando 150 toneladas, de igual manera en el 2015 llegaron las locomotoras TR2000 que logran tomar velocidades de 90km/h lamentablemente nuestra situación geográfica (pendientes, curvas) condiciona la velocidad de las locomotoras.

¿Con qué fabricante a nivel mundial de material rodante se podría trabajar para la infraestructura actual del sistema de transporte ferroviario?

A nivel mundial existen varios fabricantes reconocidos, pero nosotros a lo largo del tiempo hemos trabajado y podríamos trabajar con CAF y Alstom, ya que son empresas que trabajan con la infraestructura existente en el país (trocha angosta de 42 pulgadas).

3.1.2.3. Resultados ficha de observación técnica.

Tabla 49-3: Ficha de observación Señalética

Resultados ficha de observación (Señalética)											
Tramos		Semáforos		Señalización				Señales Luminosas Acústicas	Barreras de Protección	Controlador de Tráfico	Sensores (Pedal)
Nombre	Cantidad	Vehículos	Tren	Horizontal	Vertical						
				Cruce de Ferrocarril	Cruce de Ferrocarril	Cruce de línea férrea sin barrera	Cruce de línea férrea con barrera				
Riobamba Urbano	15	28	30	30	30	15	-	30	30	15	15
Riobamba Urbano Final – Estación Urbina	19	4	38	26	38	14	5	38	5	16	19
Final Estación Urbina – Estación Cevallos	9	-	18	14	18	2	7	19	7	5	9
Final Estación Cevallos – Inicio de Ambato Urbano	16	10	32	24	32	7	9	33	9	13	16
Ambato Urbano	18	36	36	36	36	18	-	36	36	18	18

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Tabla 50-3: Ficha de Observación Infraestructura Vial

Resultados ficha de observación (Vial)					
Riel	Balasto	Placas de Asiento	Trocha	Durmiente	Desvíos
Óptimas Condiciones	Óptimas Condiciones	Óptimas Condiciones	1067mm	8.4% en mal estado	Existen 4 desvíos en funcionamiento, en el tramo Riobamba Ambato.

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.2. Verificación de la idea a defender

3.2.1. Encuesta

Según datos recolectados por el equipo de trabajo, mediante el instrumento de recolección de información “Encuesta”, se verificó los días y horarios con mayor afluencia de usuarios en el tramo Riobamba – Ambato. Se logró establecer la demanda insatisfecha, que no accede a frecuencias directas en el tramo y que aceptó usar el medio propuesto. Finalmente, se estableció una demanda potencial del sistema de transporte ferroviario de pasajeros expuesto en este trabajo.

3.2.2. Entrevista

Mediante las entrevistas realizadas a los ingenieros de la EP Ferrocarriles del Ecuador encargados de la vía y el material rodante, se logró determinar que los tecnicismos de la vía están en óptimas condiciones y que son adaptables al sistema de transporte de pasajeros propuesto, por otra parte, se concluyó que existe gran carencia de normativas que regulen a este medio de transporte férreo que existe en el país.

3.2.3. Ficha de Observación

Mediante la observación de campo realizada a la infraestructura vial en el tramo de estudio por parte del equipo de trabajo, se logró identificar que la señalética existente se encuentra en muy buenas condiciones para ser utilizada, por otra parte, la infraestructura vial se encuentra en buenas condiciones, debido a que el tramo ferroviario cuenta con durmientes mixtas (Madera-Hormigón), siendo este el problema ya que varias durmientes de madera no están en óptimas condiciones para el acoplamiento al sistema de transporte a implementar, la información se obtuvo por medio de entrevistas.



Figura 2-3: Localización Riobamba

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

La estación de ferrocarriles en la ciudad de Ambato que corresponde a la filial centro de ferrocarriles del Ecuador está ubicada en las calles Colombia entre Chile y Bolivia.



Figura 3-3: Localización Ambato

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.4.3. Sistema Vial

Para el presente proyecto el sistema vial, cuenta con una distancia de 74,4 km, las mismas tiene un origen y destino, Riobamba - Ambato, actualmente la ruta del recorrido se encuentra en funcionamiento con un enfoque turístico por separado, Tren del Hielo 1 (Riobamba, La Moya, Urbina), Tren del Hielo 2 (Ambato, Cevallos, Urbina).

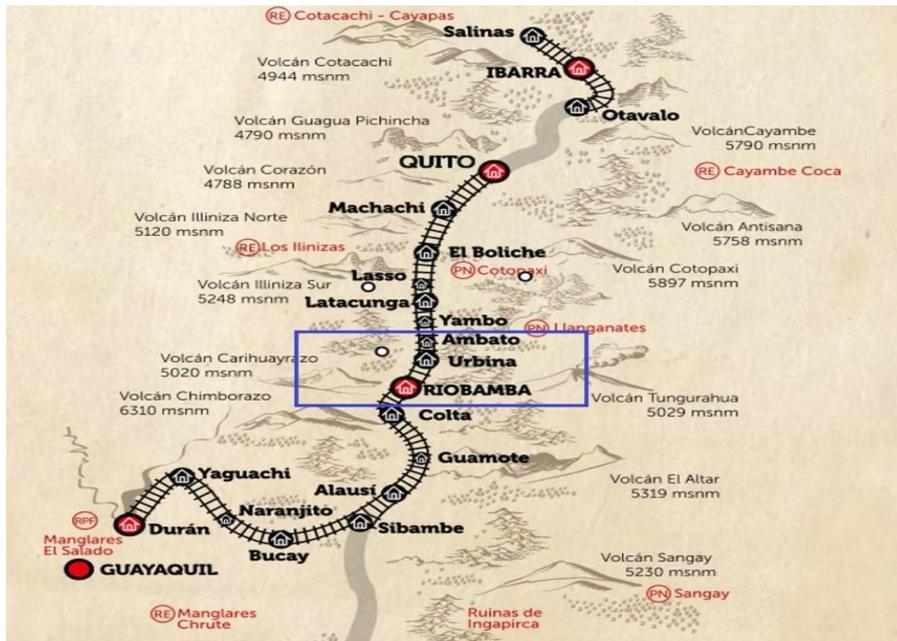


Figura 4-3: Sistema Vial FEOP

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.5. Zonificación

La división del área de estudio para el presente proyecto se la realizó tomando en cuenta puntos atractores y generadores de viaje, tanto para el cantón Riobamba como para Ambato, obteniendo como tal el Terminal Terrestre Interprovincial de Riobamba y Ambato y también la Dirección de movilidad de las ciudades ya mencionadas. A continuación se identificará la localización de los puntos de estudio:

Cantón Riobamba

Terminal interprovincial de Riobamba.



Dirección de movilidad de Riobamba.



Figura 5-3: Zonificación Riobamba

Fuente: Google Maps

Cantón Ambato

Terminal interprovincial de Ambato.

Dirección de movilidad de Ambato.



Figura 6-3: Zonificación Ambato

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.6. Análisis de la oferta de transporte

3.6.1. Situación Actual

La situación actual del transporte ferroviario en el país se encuentra basado en un modelo turístico, el mismo se encuentra manejado por la Empresa Pública “Ferrocarriles del Ecuador”, la red vial consta de 446.8 km Quito – Durán, y 56.5 km Otavalo – Salinas, el tramo sujeto al estudio se encuentra en las provincias de Chimborazo y Tungurahua, específicamente en los cantones Riobamba y Ambato, la estación de la ciudad de Riobamba se encuentra en el kilómetro 230,50 y la estación de Ambato se ubica en el kilómetro 304.90 dándonos una totalidad entre las estaciones de 74,4 km exactamente, este trayecto posee estaciones intermedias como Urbina y Cevallos, lamentablemente el tramo para realizar un viaje directo de Riobamba a la ciudad de Ambato no se encuentra habilitado, debido a que está dividido en 2 filiales de la empresa Pública de Ferrocarriles del Ecuador, filial Sur y filial Centro las mismas ofrecen paquetes turísticos en diferentes trayectos.

Tren del Hielo 1: (Riobamba – La Moya - Urbina)

El Tren del Hielo 1 es el primer paquete turístico, este se encuentra en la jurisdicción de la Filial Sur de “Ferrocarriles del Ecuador” consta de 31,30 km, y parte desde la ciudad de Riobamba, hacia la estación de Urbina, el costo del paquete turístico es de \$25 y su frecuencia son los fines de semana.

Tren del Hielo 2: (Ambato – Mocha – Urbina – Cevallos - Ambato)

EL Tren del Hielo 2 es el segundo paquete turístico, se encuentra bajo jurisdicción de la Filial Centro de “Ferrocarriles del Ecuador” consta de 45.1 km, y parte desde la ciudad de Ambato, hacia la estación de Urbina, el costo del paquete turístico es de \$25 y su frecuencia son los fines de semana.

3.6.2. Infraestructura

El 1 de abril de 2008 la red ferroviaria del Ecuador es declarada como patrimonio cultural del estado “Monumento Civil y Patrimonio Histórico, Testimonial, Simbólico” según el Instituto Nacional de Patrimonio cultural. Este año inicia un proceso de rehabilitación del ferrocarril ecuatoriano como proyecto emblemático del gobierno del Eco. Rafael Correa Delgado.

La ruta del Tren del Hielo 1 y 2 perteneciente al área de estudio del presente proyecto es rehabilitada e inaugurada el 28 de diciembre del 2012.

Vía

Actualmente la red ferroviaria manejada por la empresa pública Ferrocarriles del Ecuador, posee líneas principales y secundarias, las líneas principales son aquellas que forman o componen las grandes líneas troncales, por otra parte, las líneas secundarias son las que complementan la red formada por las anteriores dando así un sistema completo de líneas férreas como resultado.

Tabla 51-3: Datos generales de la vía

Datos Generales de la vía	Unidades
Capacidad de Circulación en el tendido vial	Velocidad Máxima de 80 Km/h
Gradiente máxima Longitudinal	4.1 %
Radio de curvatura	60 m
Distancia entre rieles	1.067 m
Numero de Durmientes en el tramo	123504 Tramo Riobamba - Ambato 1660 x Km
Capacidad de carga de la vía	14 Ton/Eje
Peso de rieles	60 Lbs/Yda
Tipo de fijaciones	Clavos de Línea
Longitud total del tramo	74,4 Km

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

La vía consta de las siguientes características:

Una capa de subrasante, una capa de sub-balasto, una capa de balasto, durmientes, cuerpo de terraplén, cunetas en las siguientes medidas:



Figura 8-3: Dimensiones

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

Riel

El riel que actualmente utiliza la EP Ferrocarriles del Ecuador es del tipo ASCE con un peso de 60 lb/yd. Las dimensiones de las mismas se representan en la siguiente ilustración:

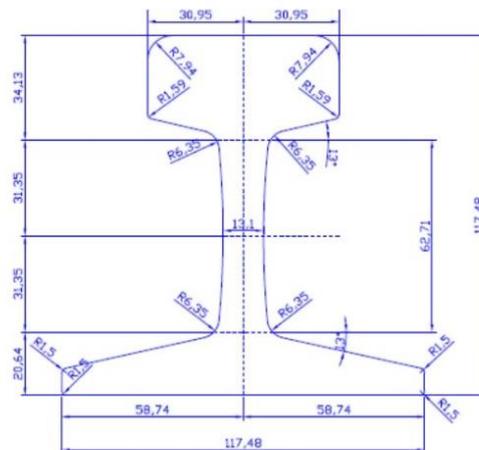


Figura 9-3: Riel

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

Durmientes

Las durmientes que actualmente posee el tramo Riobamba-Ambato se clasifican en:

Durmientes de Madera



Figura 10-3: Durmiente Madera

Fuente: Investigación de Campo

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

Durmientes de Hormigón

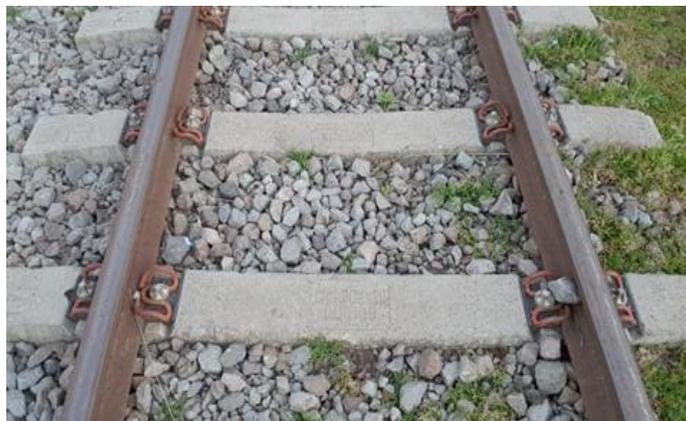


Figura 11-3: Durmiente Hormigón

Fuente: Investigación de Campo

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.6.3. Señalética

Actualmente el trayecto sujeto a estudio en lo que respecta a señalética en el tramo Riobamba – Ambato contempla lo siguiente:

Demarcación							
Semáforos		Señalización		Señalización Luminosa-Acústica	Barreras de Protección	Controlador de Tráfico	Sensores (Pedal)
Vehículos	Tren	Horizontal	Vertical				
							

Figura 12-3: Señalética

Fuente: Google Maps

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.7. Implementación

3.7.1. Material Rodante

El material rodante, que se prevé implementar es creado por la empresa ALSTOM, fabricante francés, centrada en la producción de trenes, el modelo a tomar en consideración es el X'trapolis, es un modelo aplicado en Sudáfrica, el mismo que está destinado a ser aplicado en roles de transporte suburbano y regional, mientras que para el tramo a estudiar (Riobamba - Ambato), es totalmente adaptable por las diferentes características que maneja el tren, entre ellas la más importante el ancho de vía (1067mm).



Figura 13-3: Material Rodante

Fuente: Ferrocarriles del Ecuador EP

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

Dentro de las ventajas importantes del X'trapolis, un sistema de frenado regenerativo, resistencia a los choques, sistema de señalización de operación automática del tren (ATO), una velocidad máxima de 120 km/h, el X'trapolis ofrece con una gran gama de modulares, como diferentes longitudes, con una o dos plataformas, ancho de carro variable y número de puertas ajustable, las mismas poseen el ancho suficiente para facilitar el embarque y desembarque de pasajeros, el interior se encuentra equipado y adaptado al medio en donde se va a desarrollar, el mismo que es el transporte público interprovincial, espacioso para permitir que los pasajeros circulen fácilmente por cada coche, con asientos modulares y ergonómicos, baños universales accesibles e inclusivos, mientras cada coche puede acomodar fácilmente a dos usuarios en sillas de ruedas, aire acondicionado, existen varias interfaces y sistemas de comunicación modernos para los pasajeros, incluyendo la conectividad a internet Wi-Fi, pantallas de información en tiempo real.

Especificaciones técnicas.

Tabla 52-3: Especificaciones técnicas

Longitud del Tren (4 Vagones)	87.6 m
Ancho de vehículo	2.75 m
Número de bogies por vehículo	2
Número de módulos de carrocería por vehículo	4
Altura del piso	1100 mm
Altura plataforma	860/1070 mm
Ancho de pasarela	1350 mm
Número y tipo de puertas por autocar	3 puertas corredizas externas doble por lado
Configuración de asientos	Asientos longitudinales
Capacidad de pasajeros	156 sentados + 656 parados = 812 por vehículo
Baños	2 Universal por juego de trenes
Silla de ruedas	2 por vehículo
Equipo de información al pasajero	Wifi, CCTV, infoentretenimiento, comunicación terrestre en tiempo real
(HAVC) Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado.	Unidades y control independientes para pasajeros y conductores
Sistema de señalización	ETCS nivel 2
Potencia de Motor	360 kW
Velocidad máxima	120 km/h
Aceleración máxima	0.85 m/s ²

Carga de compresión	992.4 KN (101.2 tn)
Resistencia a la absorción de choque	Norma EN 15227
Radio de curva horizontal	Mínimo 55 m
Tensión de alimentación 3kv	3kv

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020



Figura 14-3: Partes material rodante

Fuente: Ferrocarriles del Ecuador EP

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.7.2. *Electrificación del Tramo Riobamba - Ambato*

La electrificación del tramo Riobamba – Ambato tiene una distancia de 74.4 km, el tramo comprende las estaciones de Riobamba en el kilómetro 230.50, hasta la estación de Ambato en el kilómetro 304.90, se desarrollará sobre zonas con pendientes pronunciadas (4.1%), curvas con radio mínimo de 60 m y mantiene cruces a nivel con las vías carrozables y vías pavimentadas.

Al pensar en Sistema de Transporte de Pasajeros masivo y sostenible, es necesario el uso de energías limpias y renovables, por esta razón el material rodante tendrá las siguientes prestaciones para su generatriz.

Tren de Cercanía con catenaria, se basan en un principio de generatriz a través de energía eléctrica, con una tensión de alimentación de mínimo 750 VDC, el material rodante propuesto, se encargará de transformar una forma de energía en otra, por lo que necesita una fuente de energía externa, que es transformada energía mecánica, para la tracción y movimiento del tren.

Enfocándose en el tren de cercanía, desde una red de subestaciones ubicadas a lo largo de la vía férrea (15 km c/u), donde la corriente es transformada y rectificada, de esta forma se transmite al material rodante mediante una línea de contacto paralela al eje de la vía, dicha línea alimentará sus motores eléctricos mediante el pantógrafo, el circuito se cierra con el retorno de la corriente mediante los carriles.

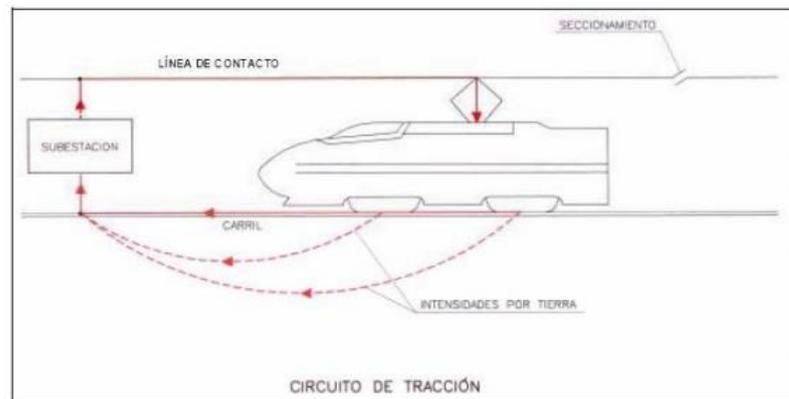


Figura 15-3: Electrificación del Tramo Riobamba - Ambato

Fuente: Ferrocarriles del Ecuador EP

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

Se proyecta a tomar las acometidas de 2 subestaciones en la ciudad de Riobamba y Ambato, la primera es la “subestación #2 de la EERSA” en Riobamba a 2 km de la línea férrea, y la “subestación de Miraflores” en Ambato a 4 km de la línea férrea, ambas con una potencia de 20 MVA a 13.8 KV, a lo largo del tendido eléctrico se instalarán las subestaciones de tracción, que alimenten al material rodante, con una potencia de 2 MW y 3000 VCD, las cargas previstas son 2 trenes de cercanía para pasajeros al mismo tiempo cuya potencia pico se situaría en 720 KW.

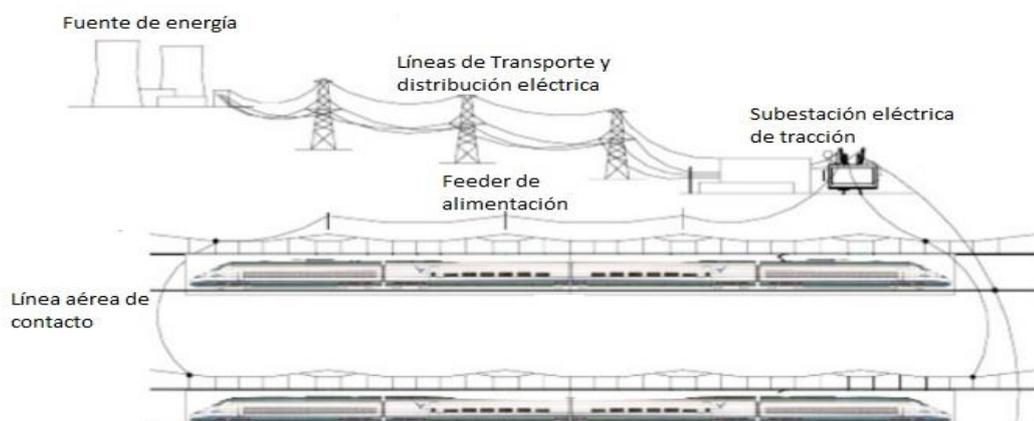


Figura 16-3: Subestación eléctrica

Fuente: Ferrocarriles del Ecuador EP

Realizado por: Bustos J., Martínez G., 2020

3.8. Análisis de la demanda de transporte

Para el análisis de la demanda, se llevó a cabo por medio de la aplicación de instrumentos de recolección de información (Encuesta), analizada por el equipo de trabajo, la misma que se desglosan de la siguiente manera

En base a los instrumentos de recolección de información, se detallará los resultados de la demanda potencial del sistema de transporte ferroviario de pasajeros, por ciudad (Riobamba, Ambato).

3.8.1. Procesamiento de información y obtención de resultados

Tabla 53-3: Demanda Potencial Riobamba

¿Estaría dispuesto a dejar de usar el vehículo privado, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio? *¿Usualmente Ud. A qué hora realiza su viaje? *¿con qué frecuencia viaja usted de Riobamba - Ambato?																	
¿Con qué frecuencia viaja usted de Riobamba- Ambato?	¿Usualmente Ud. A qué hora realiza su viaje?																Total
	04-30 a 05-30	05-31 a 06-30	06-31 a 07-30	07-31 a 08-30	08-31 a 09-30	09-31 a 10-30	10-31 a 11-30	11-31 a 12-30	12-31 a 13-30	13-31 a 14-30	14-31 a 15-30	15-31 a 16-30	16-31 a 17-30	17-31 a 18-30	18-31 a 19-30	19-31 a 20-30	
De lunes a viernes	1%		11%	7%	2%	1%	1%	2%	2%	5%	10%	7%	9%	8%	5%	2%	100%
Fin de semana	7%	14%	16%	2%	5%	6%	5%	0%	1%	0%	5%	8%	10%	6%	11%	7%	100%
Una vez cada semana	7%	13%	15%	6%	5%	2%	2%	1%	3%	2%	2%	6%	3%	13%	17%	5%	100%
Una vez cada quince días	4%	23%	13%	2%	4%	2%	2%	1%	2%	1%	2%	3%	4%	9%	18%	11%	100%
Una vez cada mes	5%	15%	21%	6%	3%	3%	1%	2%	2%	0%	3%	3%	3%	9%	18%	12%	100%
Una vez cada 3 meses	0%	13%	10%	10%	0%	3%	7%	7%	3%	3%	7%	3%	7%	17%	7%	13%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Usuarios del parque automotor de la ciudad de Riobamba

Lunes a Viernes

N° de encuestas: 380

N° de vehículos que viajan de Riobamba-Ambato: 5

Parque Automotor Ciudad de Riobamba: 35718

Índice de Aceptación: 86%

$$\frac{5}{380} = 0,013 \times 35718 = 470,5 \times 0.86 = 407,45 = 408 \text{ Viajes/Día}$$

Fin de Semana

N° de encuestas: 380

N° de vehículos que viajan de Riobamba-Ambato: 64

Parque Automotor Ciudad de Riobamba: 35718

Índice de Aceptación: 86%

$$\frac{64}{380} = 0,16 \times 35718 = 6022 \times 0.86 = 5178,92 = 5179 \text{ Viajes/Día}$$

Usuarios del terminal de la ciudad de Riobamba

556560 # **Tickets Vendidos al año**

11595 # **Tickets/Semana**

$$\begin{aligned} \frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} &= (\text{Usuarios que viajan } L - V \times \text{Dias Laborables})Z \\ &+ (\text{Usuarios que viajan FDS} \times \text{Fin de Semana})Z \\ &+ (\text{Usuarios que viajan una vez por Semana} \times \text{Una vez a la Semana})Z \end{aligned}$$

$$\frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} = (0.69 \times 5)Z + (0.109 \times 1)Z + (0.06 \times 1)Z$$

$$\frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} = (3.45)Z + (0.109)Z + (0.06)Z$$

$$11595 = 3.61Z$$

$$Z = 3212 \text{ Usuarios/Semana}$$

Lunes a Viernes

N° de encuestas: 384

N° de usuarios que viajan de Riobamba-Ambato: 270

Número de Usuarios por semana: 3212

Índice de Aceptación: 83,4%

$$\frac{270}{384} = 0,70 \times 3212 = 2258,4 \times 0,834 = 1883,54 = 1884 \text{ Viajes/Día}$$

Fin de Semana

N° de encuestas: 384

N° de usuarios que viajan de Riobamba-Ambato: 42

Número de Usuarios por semana: 3212

Índice de Aceptación: 83,4%

$$\frac{42}{384} = 0,11 \times 3212 = 353,32 \times 0,834 = 292,99 = 293 \text{ Viajes/Día}$$

Demanda total

#Viajes Totales Lunes a Viernes

$$(1884+408) = 2292 * 45\% = 1031 \text{ Pas/hora. Sentido}$$

Hora Pico (6:30 – 7:30) am → 45% Total de la demanda

#Viajes Totales Fin de Semana

$$(293+5179) = 5472 * 15\% = 820 \text{ Pas/hora. Sentido}$$

Hora Pico (6:30 – 7:30) am → 15% Total de la demanda

Dimensionamiento de Flota Vehicular

$$\#Vehículos = \frac{\frac{Demanda}{Sentido} \times Tiempo de Ciclo}{Capacidad del vehiculo}$$

$$\#Vehiculos = \frac{1031 \frac{Pasajero}{h.Sentido} \times 2.5h}{812 \frac{Pasajero}{Sentido.vehículo}}$$

$$\#Vehiculos = 4$$

$$\#Vehiculos = 4 + 1 \rightarrow \text{Back - Up}$$

$$\#Vehiculos = 5$$

Tabla 54-3: Demanda Potencial Ambato

¿Estaría dispuesto a dejar de usar el vehículo privado, por un STF de pasajeros con una mejor calidad de servicio? *¿Usualmente Ud. A qué hora realiza su viaje? *¿Con qué frecuencia viaja usted de Ambato - Riobamba?																	
¿Con qué frecuencia viaja usted de Ambato - Riobamba?	¿Usualmente Ud. A qué hora realiza su viaje?																
	04-30 a 05-30	05-31 a 06-30	06-31 a 07-30	07-31 a 08-30	08-31 a 09-30	09-31 a 10-30	10-31 a 11-30	11-31 a 12-30	12-31 a 13-30	13-31 a 14-30	14-31 a 15-30	15-31 a 16-30	16-31 a 17-30	17-31 a 18-30	18-31 a 19-30	19-31 a 20-30	Total
De lunes a viernes	3%	10%	17%	7%	2%	2%	3%	4%	5%	7%	5%	5%	8%	9%	9%	4%	100%
Fin de semana	13%	13%	7%	8%	4%	3%	2%	4%	3%	3%	5%	6%	11%	10%	7%	5%	100%
Una vez cada semana	15%	7%	9%	10%	6%	4%	3%	3%	4%	4%	5%	8%	6%	7%	7%	5%	100%
Una vez cada quince días	4%	6%	9%	11%	11%	4%	8%	8%	8%	6%	4%	6%	6%	2%	8%	6%	100%
Una vez cada mes	10%	8%	5%	15%	5%	15%	8%	3%	5%	8%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	100%
Una vez cada 3 meses	6%	6%	14%	8%	8%	8%	6%	6%	6%	6%	3%	3%	6%	11%	6%	6%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Usuarios del parque automotor de la ciudad de Ambato

Lunes a Viernes

N° de encuestas: 381

N° de usuarios que viajan de Ambato a Riobamba: 42

Parque automotor de la ciudad de Ambato: 40680

Índice de Aceptación: 75,3%

$$\frac{81}{381} = 0,21 \times 40680 = 8543 \times 0.753 = 6433 \text{ Viajes/Día}$$

Fin de Semana

N° de encuestas: 381

N° de usuarios que viajan de Ambato a Riobamba: 105

Parque Automotor de la Ciudad de Ambato: 40680

Índice de Aceptación: 75,3%

$$\frac{105}{381} = 0,28 \times 40680 = 11391 \times 0.753 = 8577 \text{ Viajes/Día}$$

Usuarios del terminal de la ciudad de Ambato

562464 # **Tickets Vendidos al año**

11718 # **Tickets/Semana**

$$\begin{aligned} \frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} &= (\text{Usuarios que viajan } L - V \times \text{Dias Laborables})Z \\ &+ (\text{Usuarios que viajan FDS} \times \text{Fin de Semana})Z \\ &+ (\text{Usuarios que viajan una vez por Semana} \times \text{Una vez a la Semana})Z \end{aligned}$$

$$\frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} = (0.58 \times 5)Z + (0.11 \times 1)Z + (0.06 \times 1)Z$$

$$\frac{\text{Tickets}}{\text{Semana}} = (2.9)Z + (0.11)Z + (0.06)Z$$

$$11718 = 3.07Z$$

$$Z = 3817 \text{ Usuarios/Semana}$$

Lunes a Viernes

N° de encuestas: 384

N° de usuarios que viajan de Ambato a Riobamba: 223

Número de Usuarios por semana: 3817

Índice de Aceptación: 82.8%

$$\frac{223}{384} = 0,58 \times 3817 = 2213,86 \times 0.828 = 1833 \text{ Viajes/Día}$$

Fin de Semana

N° de encuestas: 384

N° de usuarios que viajan de Ambato a Riobamba: 41

Número de Usuarios por semana: 3817

Índice de Aceptación: 82.8%

$$\frac{41}{384} = 0,11 \times 3817 = 419.87 \times 0.828 = 348 \text{ Viajes/Día}$$

Demanda total

#Viajes Totales L-V

$$(6433+1833) = 8266 * 17\% = 1426 \text{ Pas/hora. Sentido}$$

Hora Pico (6:30 – 7:30) am → 17% Total de la demanda

#Viajes Totales S-D

$$(8577+348) = 8925 * 13\% = 1136 \text{ Pas/hora. Sentido}$$

Hora Pico (5:30 – 6:30) am → 13% Total de la demanda

Dimensionamiento de Flota Vehicular

$$\#Vehículos = \frac{\frac{Demanda}{Sentido} \times \text{Tiempo de Ciclo}}{Capacidad del vehiculo}$$

$$\#Vehículos = \frac{1426 \frac{Pasajero}{h. Sentido} \times 2.5h}{812 \frac{Pasajero}{Sentido. vehiculo}}$$

$$\#Vehículos = 4$$

$$\#Vehículos = 4 + 1 \rightarrow \text{Back} - \text{Up}$$

$$\#Vehículos = 5$$

3.8.1.1. Planeamiento de la Ruta y frecuencia

PROPUESTA DE LA RUTA PARA EL SISTEMA FERROVIARIO DE PASAJEROS EN EL TRAMO RIOBAMBA-URBINA

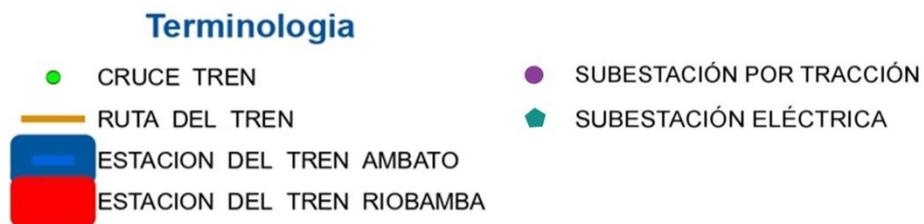
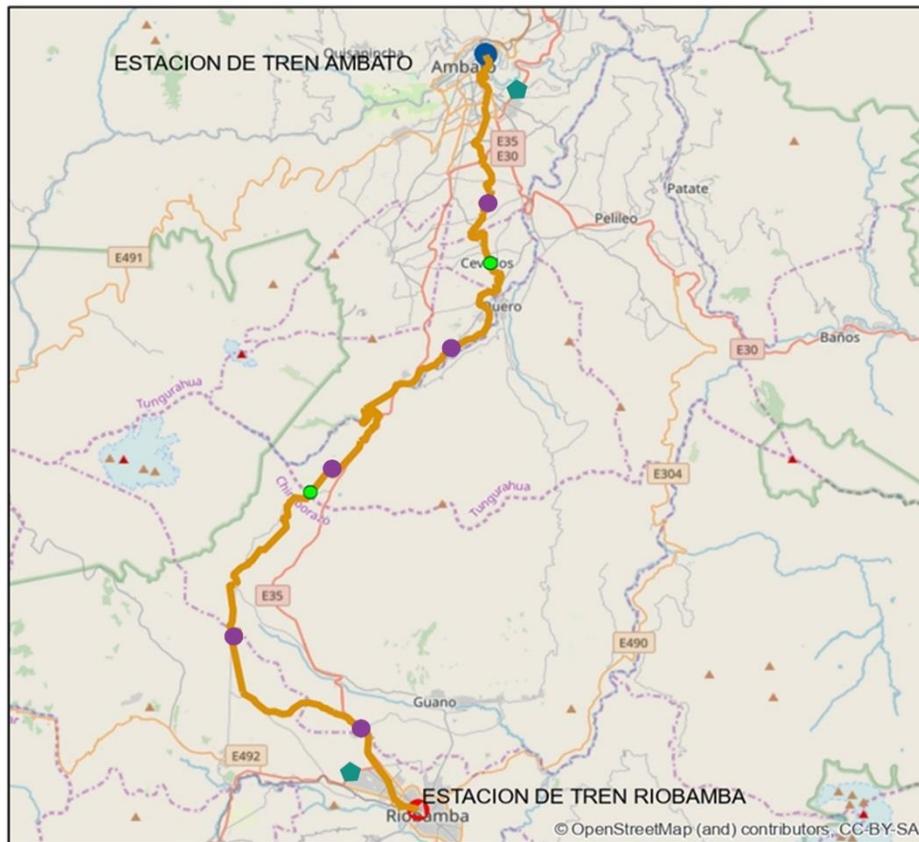


Figura 17-3 Planeamiento de la Ruta y frecuencia

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

FRECUENCIAS DE TRENES CON INTERSECCIONES (ESCENARIO REAL)

Tren N.- 1				Tren N.- 2				Tren N.- 3				Tren N.- 4			
AMBATO - RIOBAMBA		RIOBAMBA - AMBATO		AMBATO - RIOBAMBA		RIOBAMBA - AMBATO		AMBATO - RIOBAMBA		RIOBAMBA - AMBATO		AMBATO - RIOBAMBA		RIOBAMBA - AMBATO	
SALIDA	LLEGADA														
05:00	06:15					05:12	06:27							05:48	07:18
09:01	10:16	06:39	08:10	06:27	07:58	09:13	10:28	18:24	19:49	07:30	09:01	07:18	08:49	18:30	20:01
		10:40	11:55	10:28	11:43					20:13	21:44	20:01	21:32		
11:55	13:10					12:07	13:22								
14:49	16:04	13:34	14:49	13:22	2:37	15:01	16:16								
		16:28	17:42	16:16	17:30										
17:42	18:58					17:54	19:10								
		19:22	20:52	19:10	20:40										

SIMBOLOGÍA	
	INTERSECCIÓN
	TRAYECTO
	ESPERA
	LÍNEA DE DESVIÓ
	TIEMPO DE ESPERA
	TIEMPO

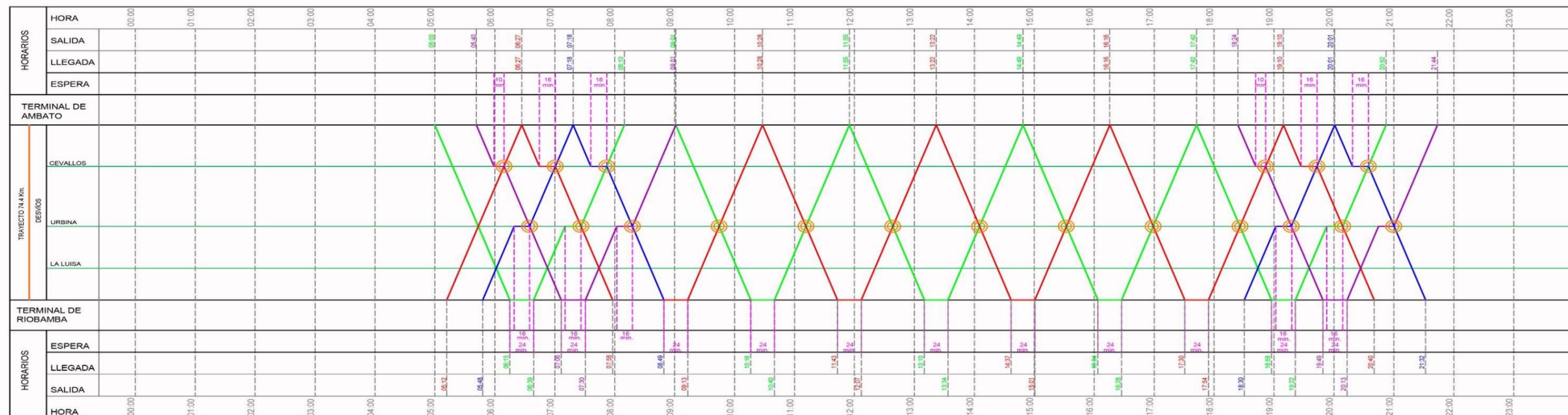


Figura 18-3 Frecuencia escenario real
 Fuente: Investigación de campo
 Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

FRECUENCIAS DE TRENES CON DOBLE RIEL (ESCENARIO FICTICIO)

Tren N.- 1		Tren N.- 2		Tren N.- 3		Tren N.- 4	
AMBATO - RIOBAMBA	RIOBAMBA - AMBATO						
SALIDA 05:00	LLEGADA 06:15	SALIDA 06:20	LLEGADA 07:35	SALIDA 06:20	LLEGADA 07:35	SALIDA 05:30	LLEGADA 06:45
07:40	08:55	09:00	10:15	09:00	10:15	08:10	09:25
10:20	11:35			10:20	11:35	10:50	12:05
13:00	14:15	11:40	12:55	11:40	12:55	13:00	14:15
		14:20	15:35	14:20	15:35	14:50	16:05
15:40	16:55			15:40	16:55	16:10	17:25
18:20	19:35	17:00	18:15	17:00	18:15	17:30	18:45
		19:40	20:55	19:40	20:55	18:20	19:35

SIMBOLOGÍA	
	INTERSECCIÓN
	TRAYECTO
	ESPERA
	LÍNEA DE DESVIÓ
	TIEMPO DE ESPERA
	TIEMPO

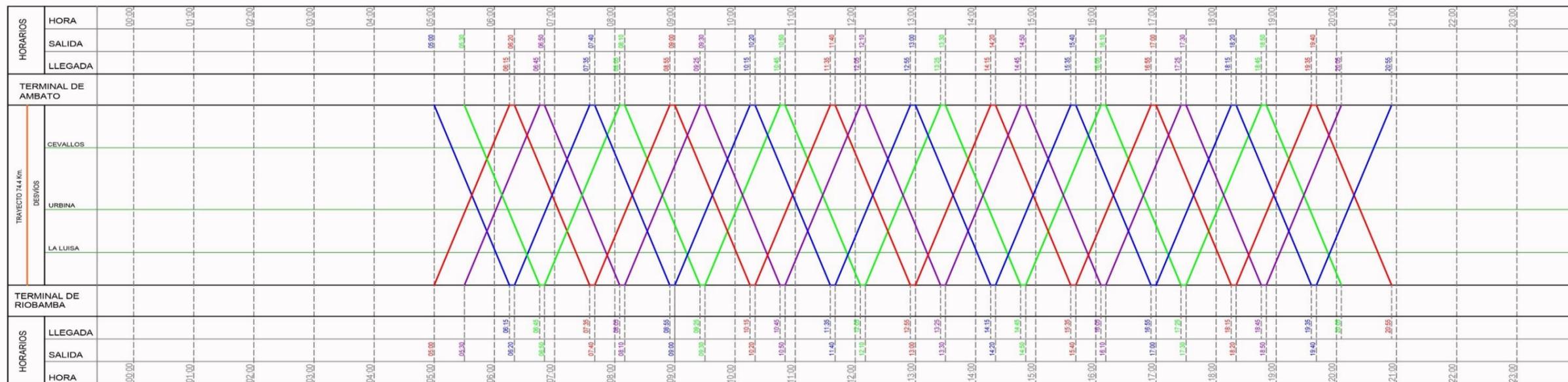


Figura 19-3 Frecuencia escenario ficticio
 Fuente: Investigación de campo
 Realizado por: Bustos, J., Martínez, G., 2020

3.9. Estudio Financiero

Es relevante determinar la factibilidad económica, que poseerá el proyecto, puesto que el mismo permitirá conocer si la inversión que se pretende realizar es rentable o no, es por ello que se ha tomado en cuenta diferentes aspectos importantes como los costos administrativos, operativos y de mantenimiento.

3.9.1. Inversiones

El principal objetivo de la inversión del proyecto es determinar los insumos que son necesarios para la apertura de un tren eléctrico que transporte personas de la ciudad de Riobamba a la ciudad de Ambato y viceversa, la inversión del proyecto es la siguiente.

3.9.1.1. Inversiones fijas

Tabla 55-3: Inversiones fijas

RUBRO	VALOR (USD)
Activos fijos operativos	
Terrenos	\$ 856.000,00
Infraestructura (parada inteligente)	\$ 10.000,00
Instalaciones Eléctricas	\$ 4.161.000,00
Bodega de insumos	\$ 1.000,00
Muebles para operación	\$ 1.300,00
Equipos de mantenimiento	\$ 1.000,00
Herramientas	\$ 474,80
Equipos de seguridad	\$ 2.000,00
Equipos de limpieza	\$ 1.000,00
Trenes	\$ 16.813.330,00
Durmientes	\$ 618.779,84
Activos fijos Administración	
Muebles y enseres administración	\$ 2.500,00
Equipos oficina	\$ 1.200,00
Subtotal	\$ 22.469.584,64
Activos diferidos (capital de trabajo)	
Permisos	\$ 2.000,00
Imprevistos (3%)	\$ 60,00
Subtotal	\$ 2.060,00
Inversión total	\$ 22.471.644,64

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.1.2. Capital de trabajo

Se determinan los recursos que cuenta la empresa para determinar su capital.

Tabla 56-3: Capital de trabajo

ITEM	CANTIDAD PERSONAL	PRECIO / MES	PRECIO ANUAL
Carrilanos	12	\$ 534,00	\$ 76.896,00
Operador De Maquinaria Y Equipo Pesado	2	\$ 672,00	\$ 16.128,00
Supervisor De Cuadrilla	1	\$ 789,00	\$ 9.468,00
Analista De Mantenimiento Vial 2	1	\$ 1.086,00	\$ 13.032,00
Especialista De Mantenimiento Vial	1	\$ 1.412,00	\$ 16.944,00
Energía eléctrica	12	\$ 3.456,00	\$ 41.472,00
Agua	12	\$ 30,00	\$ 360,00
Internet movil	12	\$ 45,00	\$ 540,00
Teléfono	12	\$ 30,00	\$ 360,00
Depreciaciones			\$ 3.780.172,67
Publicidad			\$ 1.000,00
SUB TOTAL		\$ 8.054,00	\$ 3.956.372,67
Herramienta Menor:			
Pala Bellota Redonda	2	\$ 10,11	\$ 20,23
Pala Cuadrada Bellota	2	\$ 11,89	\$ 23,79
Carretilla Sidec C-75 Tomate	1	\$ 50,79	\$ 50,79
Martillo Bellota B 27m	1	\$ 8,20	\$ 8,20
Combo Herragro 6 Lbs C/Mango	2	\$ 15,22	\$ 30,44
Pico Bellota	2	\$ 13,04	\$ 26,07
Barra Herragro 14 Lb	1	\$ 19,40	\$ 19,40
Nivel Profesional Dorado 24"	1	\$ 13,68	\$ 13,68
Piola De Algodon # 21 Paq	3	\$ 3,63	\$ 10,89
Sierra Sanflex	1	\$ 1,52	\$ 1,52
SERRUCHO Bellota 16"	1	\$ 11,67	\$ 11,67
Escuadra Stanley 10"	1	\$ 3,74	\$ 3,74
Flexometro Stanley 8m 30-626	1	\$ 10,89	\$ 10,89
Plomada Grande	1	\$ 5,85	\$ 5,85
Bailejo Stanly 8"	1	\$ 3,18	\$ 3,18
Cizalla Industrial 3/4"	1	\$ 80,84	\$ 80,84
Playo Corte Diag.. 6" Stanley	1	\$ 7,25	\$ 7,25
Liana Para Albañil Dentada	1	\$ 2,42	\$ 2,42
Destor. Estrella Magnetico 4"	1	\$ 1,71	\$ 1,71
Destor. Plano Magnetico 4"	1	\$ 1,71	\$ 1,71
Cinta Metrica 50 Mts Stanly	1	\$ 20,84	\$ 20,84
Segueta Sable 372960- 9"	1	\$ 6,54	\$ 6,54

Chaqueta 3/4 Capucha Amarilla	2	\$ 7,31	\$ 14,63
Guantes De Cuero Polaco	3	\$ 2,31	\$ 6,92
Casco Profesional	2	\$ 5,82	\$ 11,65
Chaleco Malla Cinta Reflectiva	2	\$ 14,99	\$ 29,98
Botas	2	\$ 24,99	\$ 49,98
SUB TOTAL		\$ 359,54	\$ 474,81
TOTAL			\$ 3.956.847,48

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.1.3. Total Inversión

A continuación, se detallará el valor total de la Inversión

Tabla 57-3: Total de la inversión

TOTAL INVERSIÓN	
INVERSIONES FIJAS	\$ 22.469.584,64
INVERSIONES DIFERIDAS	\$ 2.060,00
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 3.956.847,48
TOTAL	\$ 26.428.492,12

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

El valor total de la inversión inicial es de \$26.428.492,12, el mismo que servirá como base para poder implementar trenes eléctricos, el mismo que servirá como transporte interprovincial para transportar personas de la ciudad de Riobamba a Ambato y viceversa.

3.9.2. Ingresos

El principal ingreso del presente estudio económico corresponde al valor que se obtendrán de las diferentes tarifas que tendrán el transportarse de ciudad a ciudad

Para realización del mismo se ha tomado en cuenta el valor de la tarifa con la siguiente fórmula:

$$tarf = \frac{Ctm + Co}{D}$$

Donde:

Taf = Tarifa total ferrocarril

Ctm = Costo total de mantenimiento

D = Número de pasajeros transportados anual

CO = Costo Operativo

$$tarf = \frac{\$ 1.123.479,23 + \$ 3.955.372,67}{3804681,60}$$

$$tarf = \frac{\$ 5.078.851,90}{3804681,60}$$

$$tarf = 1,33$$

Tabla 58-3: Valor de las tarifas

Descripción	Valor
Tarifa normal	1,35
Tarifa especial	0,70
Total	2.05

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

En la presente tabla se puede identificar el cálculo de las tarifas, tanto la normal como la especial la misma que tiene un descuento del 50% ya que es el valor que se utiliza para personas de la tercera como para niños.

Tabla 59-3: Ingresos anuales por cada valor de la tarifa

	TOTAL USUARIOS	USUARIOS NORMALES	USUARIOS ESPECIALES	TARIFA NORMAL	TARIFA ESPECIAL
RIOBAMBA	2226240	1892304	333936	\$ 2.554.610,40	\$ 233.755,20
AMBATO	2249856	1912377,6	337478,4	\$ 2.581.709,76	\$ 236.234,88
TOTAL	4476096	3804681,6	671414,4	\$ 5.136.320,16	\$ 469.990,08

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

El total de los ingresos anuales es de \$ 5.606.310,24; por la utilización del transporte del tren, para la realización de la proyección se tomará en cuenta el 2,88% de la inflación, dicha información de tomó al Banco Central del Ecuador.

Tabla 60-3: Ingresos proyectados

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Transporte de personas tren eléctrico	\$ 5.606.310,24	\$ 5.767.771,97	\$ 5.933.883,81	\$ 6.104.779,66	\$ 6.280.597,32	\$ 6.461.478,52	\$ 6.647.569,10

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.3. Egresos

Para la realización de los egresos se han podido tener en cuenta los costos de los diferentes servicios, así como los gastos por los tramites de revisión, así como también se podrán evidenciar los gastos de mantenimientos que se originarán para el sistema de transporte, los mismos que se realizarán una sola vez al año.

Tabla 61-3: Egresos

PRESUPUESTO EGRESOS	
MANTENIMIENTO TRENES	\$ 840.666,50
MANTENIMIENTO DURMIENTES	\$ 30.938,99
MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	\$ 208.050,00
TOTAL COSTO SERVICIOS	\$ 1.079.655,49

GASTOS TRÁMITES DE REVISIÓN	
GRVÁMENES Y RESTRICCIONES	\$ 7,50
ACTUALIZACIÓN DE DATOS	\$ 7,50
PERMISOS	\$ 45,00
TOTAL TRÁMITES	\$ 60,00
TOTAL EGRESOS	\$ 1.079.715,49

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

Tabla 62-3: Egresos Proyectados

COSTOS DE SERVICIOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
MANTENIMIENTO TRENES	\$ 840.666,50	\$ 864.877,70	\$ 889.786,17	\$ 915.412,01	\$ 941.775,88	\$ 968.899,03	\$ 996.803,32
MANTENIMIENTO DURMIENTES	\$ 30.938,99	\$ 31.830,03	\$ 32.746,74	\$ 33.689,85	\$ 34.660,11	\$ 35.658,32	\$ 36.685,28
MANTENIMIENTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	\$ 208.050,00	\$ 214.041,84	\$ 220.206,24	\$ 226.548,18	\$ 233.072,77	\$ 239.785,27	\$ 246.691,08
TOTAL COSTO SERVICIOS	\$ 1.079.655,49	\$ 1.110.749,57	\$ 1.142.739,16	\$ 1.175.650,05	\$ 1.209.508,77	\$ 1.244.342,62	\$ 1.280.179,69
GASTOS TRÁMITES DE REVISIÓN							
GRVÁMENES Y RESTRICCIONES	\$ 7,50	\$ 7,72	\$ 7,94	\$ 8,17	\$ 8,40	\$ 8,64	\$ 8,89
ACTUALIZACIÓN DE DATOS	\$ 7,50	\$ 7,72	\$ 7,94	\$ 8,17	\$ 8,40	\$ 8,64	\$ 8,89
PERMISOS	\$ 45,00	\$ 46,30	\$ 47,63	\$ 49,00	\$ 50,41	\$ 51,86	\$ 53,36
TOTAL TRÁMITES	\$ 60,00	\$ 61,73	\$ 63,51	\$ 65,33	\$ 67,22	\$ 69,15	\$ 71,14
TOTAL EGRESOS	\$ 1.079.715,49	\$ 1.110.811,30	\$ 1.142.802,66	\$ 1.175.715,38	\$ 1.209.575,98	\$ 1.244.411,77	\$ 1.280.250,83

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.4. Utilidad Neta

Para la realización del cálculo de la utilidad neta se tomará en cuenta los valores de los ingresos de los egresos que han sido proyectados, donde la fórmula de la utilidad es la siguiente:

$$Utilidad\ neta = Ingresos - Egresos$$

Tabla 63-3: Utilidad Neta

UTILIDAD NETA								
INGRESOS								
VALOR PASAJES	\$ 5.606.310,24	\$ 5.767.771,97	\$ 5.933.883,81	\$ 6.104.779,66	\$ 6.280.597,32	\$ 6.461.478,52	\$ 6647569,1	
EGRESOS								
(-) COSTO Y GASTOS	\$ 1.079.715,49	\$ 1.110.811,30	\$ 1.142.802,66	\$ 1.175.715,38	\$ 1.209.575,98	\$ 1.244.411,77	\$ 1280250,831	
UTILIDAD NETA	\$ 4.526.594,75	\$ 4.656.960,68	\$ 4.791.081,14	\$ 4.929.064,28	\$ 5.071.021,33	\$ 5.217.066,75	\$ 5.367.318,27	

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.5. Depreciación

Los trenes eléctricos con el pasar del tiempo presentará una pérdida de valor y la vida útil de 35 años, es por ello que para el presente análisis se realizará una depreciación de line recta debido a que la pérdida del valor será periódica y para ello se realizará la siguiente fórmula:

$$Depreciación = \frac{Valor\ de\ adquisición}{Número\ de\ años}$$

$$Depreciación = \frac{\$ 16.813.330,00}{35}$$

$$Depreciación = \$ 480.380,86\ anual$$

Tabla 64-3: Depreciación

DEPRECIACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.6. Flujo de efectivo

A continuación, se detallará el flujo de efectivo que se tomará en cuenta para la realización de este proyecto:

Tabla 65-3: Flujo de efectivo

DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑOS 6	AÑO 7
UTILIDAD NETA		\$ 4.526.594,75	\$ 4.656.960,68	\$ 4.791.081,14	\$ 4.929.064,28	\$ 5.071.021,33	\$ 5.217.066,75	\$ 5.367.318,27
DEPRECIACIÓN		\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86	\$ 480.380,86
INVERSIÓN TOTAL	\$ 26.428.492,12							
TOTAL FLUJO EN EFECTIVO	-\$ 26.428.492,12	\$ 5.006.975,61	\$ 5.137.341,53	\$ 5.271.462,00	\$ 5.409.445,14	\$ 5.551.402,19	\$ 5.697.447,60	\$ 5.847.699,13

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

3.9.7. Indicadores financieros

Por medio de la utilización de los siguientes indicadores financieros se podrá conocer la liquidez, solvencia y rentabilidad de la propuesta del tren eléctrico para uso de transporte público.

Tabla 66-3: Indicadores Financieros

INDICADORES FINANCIEROS	
VAN	\$ 1.553.424,65
TIR	10%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que sirve para establecer la viabilidad del plan. Ya que, tras conocer y medir los flujos a futuro como ingresos, egresos y restar la inversión inicial se ha podido identificar una ganancia de \$1.553.424,65 dólares americanos; es por ello que el proyecto el VAN es mayor que la inversión (VAN mayor a 0) por lo tanto se está generando una ganancia o beneficio adicional.

La tasa interna de retorno (TIR) muestra un valor de rendimiento interno con un porcentaje equivalente a 10% y al realizar una comparación con la tasa de interés de los bancos que varía entre 8% al 12% se considera viable invertir en el equipo ya que genera una ganancia significativa.

CONCLUSIONES

Ferrocarriles del Ecuador, es una empresa pública que en la actualidad se encuentra operando como un transporte turístico, el mismo que ha sido reconocido a nivel mundial, sin embargo, esta red ferroviaria se encuentra inactiva para brindar el sistema de transporte público, como por ejemplo el tramo Riobamba – Ambato. Además, existen varios parámetros, tanto técnicos como de diseño que se requieren para que la empresa pueda brindar un servicio de transporte público, la adecuación de una parada que esté acorde a las necesidades de los usuarios, el cambio del 8,4% de las durmientes de madera que están en mal estado, instalaciones eléctricas por todo el tramo y la adquisición de los trenes eléctricos que generan una inversión de \$ 26.428.492,12.

En base a la recolección de datos se ha podido identificar que la gran mayoría de las personas encuestadas, argumentan que la instalación de un sistema de trenes que brinde el servicio movilidad de pasajeros, ayudará a generar fuentes de comercio, como también facilitará la movilidad de ciudad a ciudad, debido a que este nuevo sistema de transporte no ocasiona tráfico, mejorando así la calidad del viaje, como también el tiempo de traslado será mucho menor.

Por medio de la propuesta técnico-financiera se pudo conocer que la realización de este proyecto es fiable, puesto que el contar con un tren eléctrico que sirva como un medio de transporte público, facilitará la movilidad de las personas de los cantones, Ambato- Riobamba, dejando una ganancia según el Van de \$ 1.553.424,65 dólares americanos, por el lapso de 7 años, con un TIR del 10%, a más de brindar facilidad en la transportación, brindará nuevas fuentes de trabajo a diferentes personas, lo cual generará un gran impacto en la economía de las provincias y del país.

RECOMENDACIONES

Considerar una tarifa que se encuentre acorde a la condición económica de los usuarios, implementar alianzas trascendentales que generen mayor demanda al servicio del tren como un medio de movilidad no solo turística, sino que también se utilice como un medio de transporte, mantener la operatividad de las locomotoras en sus diferentes rutas con un excelente servicio y disponibilidad a la comunidad andina.

Analizar los costos fijos que posee actualmente la filial sur con respecto a los Cantones Riobamba-Ambato; de ser viable disminuir los mismos, con el objetivo de generar tarifas beneficiosas para las dos rutas, así como también reflexionar la posibilidad de ser concesionada por una empresa privada para reducir costos, así como lo realizan otras empresas ferroviarias del mundo.

El contar con un valor viable en el precio de las tarifas es de gran trascendencia, puesto que permitirá que más personas puedan llegar a utilizar el tren eléctrico como un medio de transporte, logrando generar grandes ingresos para la solidez del presente proyecto demostrando que es de gran relevancia la creación del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. (2007). *Conceptos Basicos Ferroviarios*.
Obtenido de http://www.adif.es/es_ES/compromisos/doc/Cuentas_Consolidado_2007.pdf
- Agosta, R. D. (2008). *Ingeniería del Transporte*. Obtenido de
<https://www.docsity.com/es/ingenieria-de-transporte-2/4953501/>
- Agundis, F. (2013). Ingeniería y Sistemas SA de CV Factibilidad Técnica. *SENER Ingeniería y Sistemas*, 1, 1–52. Recuperado de
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Tren-Guadalajara/04_Factibilidad_Tecnica.pdf
- Alvarez, P. (2016). Ferrocarril y sistema de ciudades. Integración e impacto de las redes ferroviarias en el contexto urbano europeo. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XXI (1138–9796), 1–38. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/309932827_Ferrocarril_y_sistema_de_ciudades_Integracion_e_impacto_de_las_redes_ferrovias_en_el_contexto_urbano_europeo.
- Berbey, A., Caballero, R., Sanz Bobi, J. D., Brunel, J., Guerra, K., Flores, J., Samaniego, A., & Orozco, W. (2013). Trenes: material rodante del transporte ferroviario. *Prisma Tecnológico* 1-45. recuperado de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/544>.
- Córdoba, M. (2006). *Formulación Y Evaluación De Proyectos*. Recuperado de:
<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Formulaci%C3%B3n-y-evaluaci%C3%B3n-de-proyectos-2da-edici%C3%B3n.pdf>.
- Ferrocarriles del Ecuador EP. (2018). *Tren Ecuador | Historia*. Obtenido de
http://trenecuador.com/wp-content/uploads/2018/informe_decreto_135_b.pdf
- Gestión. (2017). *Buses y tren eléctrico: ¿cuánto contaminan y cuál registra mayor número de accidentes?* Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/buses-tren-electrico-contaminan-registra-mayor-numero-accidentes-128977-noticia/>
- Giuntini, A. (2002). Ferrocarriles y turismo en Italia desde los incios del ochocientos hasta la introducción de los trenes. *Universidad de Módena y Reggio Emilia*, 101–123. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=638425>.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Recuperado de.
http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf.
- Justicia, E. (2016). *Estudio de las distintas técnicas de suministro de energía eléctrica en vehículos de tracción* (Tesis de ingeniería, Universidad de Jaén). Recuperado de:

- http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/3433/1/TFG_Justicia_Tobaruela_Sergio.pdf.
- Keim, A. (2018). *Vía férrea - IFE*. IFE. Obtenido de <http://ingenieriaferroviaria.com.ar/>.
- Lindarte, R. J. P. (2010). Analysing adjustment factors for using lanes at traffic-light-controlled intersections in Bogotá, Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 30(1), 5–10. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingenv/article/view/15199/15993>.
- Milena, S., & Lopez, R. (2011). *Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia* (Tesis Ingeniería. Universidad de San Buenaventura). Recuperado de: <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65869.pdf>.
- Ministerio de Fomento. (2004). *Reglamento del Sector Ferroviario*. BOE. Obtenido de <https://www.boe.es/boe/dias/2004/12/31/pdfs/A42719-42763.pdf>.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2009). *Especificaciones Técnicas Básicas*. Obtenido de https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/CP-009-Tomo_4.pdf.
- Peixinho, A. M. L., & Santrock, J. W. (2011). *Mantenimiento De Ruedas Ferroviarias* (Vol. 11, Issue 2). Obtenido de <https://doi.org/10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2011.07.016>.
- Rivera, V. M. I., & Zaragoza, M. L. (2007). Análisis de los sistemas de transporte voll: conceptos básicos. *Publicación Técnica*, 1, 75. Recuperado de: <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>.
- Salgado, C. (2015). *Memoria de la Hermandad de Ferroviarios Jubilados, sobre sus luchas políticas y sindicales sobre el Ferrocarril Ecuatoriano*. (Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar) Recuperado de: <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4647/1/T1704-MC-Salgado-Memoria.pdf>
- Sanz, I., Peñaranda, Í., & Enguix, J. C. (2013). *Transporte Ferroviario de Mercancías* (Marge Book). Recuperado de: https://books.google.com.ec/books/about/Transporte_ferroviario_de_mercancias.html?id=HDA1e0HnlrIC&redir_esc=y.
- World Bank Group. (2017). *La Reforma de los Ferrocarriles: Manual para Mejorar el Rendimiento del Sector Ferroviario*. Obtenido de https://ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/railways_toolkit/index_sp.html

ANEXOS

ANEXO A: CARTA DE AUSPICIO

FEED
ECUADOR EP



Oficio Nro. FEED-GFS-2019-0180-O

Riobamba, 15 de octubre de 2019

Asunto: Carta de Auspicio

Magister

César Alfredo Villa Maura

Director de la Escuela de Gestión en Transporte

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

En su Despacho

De mi consideración:

En atención al oficio Nro.1132.DIR.CGT.FADE.2019, de 27 de septiembre de 2019 y recibido el 01 de octubre de 2019 en esta dependencia, en donde menciona: *"La presente tiene como finalidad solicitar a usted de la manera más comedida se facilite el ingreso a los señores Jeremy André Bustos Rojas y Gregory Paul Martínez Correa con la finalidad de recabar información para el desarrollo de su trabajo de titulación sobre el tema: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS EN EL TRAMO RIOBAMBA - AMBATO"* ; al respecto me permito indicar que se ha autorizado la petición y Ferrocarriles del Ecuador Empresa Pública - Filial Sur, brindará el apoyo necesario para la ejecución de la mencionada investigación.

Cabe indicar que la información proporcionada por FEED para el desarrollo del presente Proyecto de Investigación será de utilización únicamente con fines académicos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

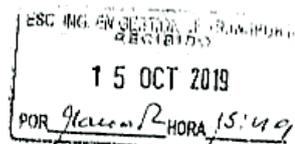
Documento firmado electrónicamente

Christian Marcelo Pamayo Toapanta
GERENTE FILIAL SUR

Copia:

Nidia Elizabeth Gurces Arins
Analista de Talento Humano

ng



ANEXO B: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Costos de implantación del sistema de electrificación.

De las alternativas planteadas se desprende los siguientes cuadros de costos generales básicos para la implantación del sistema de electrificación:

Para Tranvías con catenaria.

ELECTRIFICACION CON CATENARIA TODA LA VIA

ÍTEM	DETALLE	VALOR UNITARIO PROYECTADO	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR PROYECTADO POR RUBRO
1	ACOMETIDA DESDE LAS SUBESTACIONES MIRAFLORES O TRANSELECTRIC; A ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DEL TRANVÍA CON DISTANCIAS DE 4 KILÓMETROS	\$ 387,000.00	3	\$ 1,161,000.00
2	ESTACIÓN ELÉCTRICA DEL TRANVÍA DE 1500 KW; CON INFRAESTRUCTURA CIVIL; PANELES DE CONTROL; DESCARGA A TIERRA; PARA RAYOS; ENTRE OTROS.	\$ 2,400,000.00	3	\$ 7,200,000.00
3	CATENARIA CON FEEDER DE ACOMPAÑAMIENTO DHZ1 1.83/ KV 1X400 K AL; CATENARIA PARA VIA UNICA EN RECTA O CURVADE R>200 M, POSTE DOBLE;CATENARIA PARA VÍA SIMPLE	\$ 665,000.00	2	\$ 1,330,000.00
4	INSTALACIONES DE PARADAS; TRANSFORMADORES DE POTENCIA; CUADROS DE BAJA TENCION PARA ANDENES;SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO; RED DE PUESTA A TIERRA; ENTRE OTROS	\$ 10,000.00	35	\$ 350,000.00
SUBTOTAL				\$ 10,041,000.00
5% DE IMPREVISTOS				\$ 502,050.00
TOTAL				\$ 10,543,050.00

ELECTRIFICACION PARA TRANVIAS A BATERIAS Y ULTRACONDENSADORES

ÍTEM	DETALLE	VALOR UNITARIO PROYECTADO	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR PROYECTADO POR RUBRO
1	ACOMETIDA DESDE LAS SUBESTACIONES MIRAFLORES O TRANSELECTRIC; A ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DEL TRANVÍA CON DISTANCIAS DE 4 KILÓMETROS	\$ 387,000.00	3	\$ 1,161,000.00
2	ESTACIÓN ELÉCTRICA DEL TRANVÍA DE 1500 KW; CON INFRAESTRUCTURA CIVIL; PANELES DE CONTROL; DESCARGA A TIERRA; PARA RAYOS; ENTRE OTROS.	\$ 2,400,000.00	3	\$ 7,200,000.00
3	SISTEMA DE CAPTACION INFERIOR O SUPERIOR DE POTENCIA DE CARGA 800 KW; PARA UN TIEMPO DE CARGA DE 20 A 25"	\$ 150,000.00	6	\$ 900,000.00
4	INSTALACIONES DE PARADAS; TRANSFORMADORES DE POTENCIA; CUADROS DE BAJA TENCION PARA ANDENES;SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO; RED DE PUESTA A TIERRA; ENTRE OTROS	\$ 10,000.00	35	\$ 350,000.00
SUBTOTAL				\$ 9,611,000.00
5% DE IMPREVISTOS				\$ 480,550.00
TOTAL				\$ 10,091,550.00

ELECTRIFICACION POR CATENARI Y BATERIAS

ÍTEM	DETALLE	VALOR UNITARIO PROYECTADO	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR PROYECTADO POR RUBRO
1	ACOMETIDA DESDE LAS SUBESTACIONES MIRAFLORES O TRANSELECTRIC; A ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DEL TRANVÍA CON DISTANCIAS DE 4 KILÓMETROS	\$ 387,000.00	3	\$ 1,161,000.00
2	ESTACIÓN ELÉCTRICA DEL TRANVÍA DE 1500 KW; CON INFRAESTRUCTURA CIVIL; PANELES DE CONTROL; DESCARGA A TIERRA; PARA RAYOS; ENTRE OTROS.	\$ 2,400,000.00	3	\$ 7,200,000.00
3	SISTEMA DE CAPTACION INFERIOR O SUPERIOR DE POTENCIA DE CARGA 800 KW; PARA UN TIEMPO DE CARGA DE 20 A 25"	\$ 150,000.00	6	\$ 900,000.00
3	CATENARIA CON FEEDER DE ACOMPAÑAMIENTO DHZ1 1.83/ KV 1X400 K AL; CATENARIA PARA VIA UNICA EN RECTA O CURVADE R>200 M, POSTE DOBLE;CATENARIA PARA VÍA SIMPLE	\$ 665,000.00	2	\$ 1,330,000.00
4	INSTALACIONES DE PARADAS; TRANSFORMADORES DE POTENCIA; CUADROS DE BAJA TENCION PARA ANDENES;SUMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALUMBRADO; RED DE PUESTA A TIERRA; ENTRE OTROS	\$ 10,000.00	35	\$ 350,000.00
			SUBTOTAL	\$ 10,941,000.00
			5% DE IMPREVISTOS	\$ 547,050.00
			TOTAL	\$ 11,488,050.00

ANEXO C: BALANCE GENERAL

. BALANCE GENERAL						
	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO CORRIENTE						
Caja bancos	9.869,38	13.583.921,17	23.595.380,80	33.856.295,80	43.867.152,26	36.441.478,50
Inversiones temporales		0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	9.869,38	13.583.921,17	23.595.380,80	33.856.295,80	43.867.152,26	36.441.478,50
ACTIVOS FIJOS	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Terrenos	856.000,00	856.000,00	856.000,00	856.000,00	856.000,00	856.000,00
Infraestructura (parada inteligente)	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Instalaciones Electricas	4.161.000,00	4.161.000,00	4.161.000,00	4.161.000,00	4.161.000,00	4.161.000,00
Bodega de insumos	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Muebles para operación	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00
Equipos de mantenimiento	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Herramientas	474,80	474,80	474,80	474,80	474,80	474,80
Equipos de seguridad	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Equipos de limpieza	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Trenes	16.813.330,00	16.813.330,00	16.813.330,00	16.813.330,00	16.813.330,00	16.813.330,00
Durmientes	618.779,84	618.779,84	618.779,84	618.779,84	618.779,84	618.779,84
Activos fijos Administración	-	-	-	-	-	-
Muebles y enseres administración	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Equipos oficina	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Subtotal	22.469.584,64	22.469.584,64	22.469.584,64	22.469.584,64	22.469.584,64	22.469.584,64
(-) Depreciaciones	0	3.780.172,67	7.560.345,33	11.340.518,00	15.120.690,67	12.171.831,33
TOTAL ACTIVOS FIJOS NETOS	22469584,64	18.689.411,97	14.909.239,31	11.129.066,64	7.348.893,97	10.297.753,31

	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO DIFERIDO	2.060,00	2.060,00	2.060,00	2.060,00	2.060,00	2.060,00
amortización acumulada*		412,00	824,00	1.236,00	1.648,00	2.060,00
TOTAL ACTIVO DIFERIDO NETO	2.060,00	1.648,00	1.236,00	824,00	412,00	-
	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TOTAL DE ACTIVOS	22.481.514,02	32.274.981,14	38.505.856,11	44.986.186,44	51.216.458,23	46.739.231,80
PASIVO CORRIENTE	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cuentas y documentos por pagar proveedores	0	-	-	-	-	-
gastos acumulados por pagar	0	-	3.547.190,35	3.687.418,75	3.546.847,15	3.546.878,12
TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES	0	-	3.547.190,35	3.687.418,75	3.546.847,15	3.546.878,12
	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PASIVO LARGO PLAZO	-	-	-	-	-	-
PATRIMONIO	SALDOS INICIALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
capital social pagado	22.471.644,64	22.471.644,64	22.471.644,64	22.471.644,64	22.471.644,64	22.471.644,64
Reserva legal	-	-	623.428,70	648.074,23	623.368,38	623.373,82
Futuras capitalizaciones	-	-	-	-	-	-
Utilidad (pérdida) retenida		190,62	9.794.069,74	15.404.928,01	21.237.596,11	26.847.911,52
Utilidad (pérdida) neta	190,62	9.793.879,12	6.234.286,97	6.480.742,33	6.233.683,79	6.233.738,21
TOTAL PATRIMONIO	22.471.835,26	32.265.714,38	39.123.430,04	45.005.389,22	50.566.292,92	56.176.668,20
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	22.471.835,26	32.265.714,38	42.670.620,39	48.692.807,97	54.113.140,07	59.723.546,32

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Bustos J, Martínez G, 2020

18. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS						
PERÍODO:	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
MERCADO LOCAL	14.751.828,00	14.751.913,50	15.140.209,50	14.752.084,50	14.752.170,00	
MERCADO EXTERNO						
TOTAL ESTIMADO POR VENTAS	14.751.828,00	14.751.913,50	15.140.209,50	14.752.084,50	14.752.170,00	
COSTO FABRICACIÓN / PROD. Y VENTAS	Preoperativo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias primas consumidas		-	-	-	-	-
Mano/Obra/Directa/Imprevistos (costos directos)		11.370,17	11.370,17	12.488,75	12.488,75	12.488,75
Costos indirectos de producción		4.899.347,02	4.899.347,02	4.899.347,02	4.899.347,02	4.899.347,02
COSTO DE FABRICACION		4.910.717,19	4.910.717,19	4.911.835,77	4.911.835,77	4.911.835,77
(+) inventario inicial de productos en proceso						
(-) Inventario final de productos en proceso						
COSTO DE PRODUCCION		4.910.717,19	4.910.717,19	4.911.835,77	4.911.835,77	4.911.835,77
(+) inventario inicial de productos terminados						
(-) Inventario final de productos terminados						
COSTO DE VENTAS		4.910.717,19	4.910.717,19	4.911.835,77	4.911.835,77	4.911.835,77
PERÍODO:	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ventas netas	14.751.828,00	14.751.913,50	15.140.209,50	14.752.084,50	14.752.170,00	

(-)Costo de ventas	4.910.717,19	4.910.717,19	4.911.835,77	4.911.835,77	4.911.835,77	
(=) UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	9.841.110,81	9.841.196,31	10.228.373,73	9.840.248,73	9.840.334,23	
PERÍODO:	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Utilidad bruta en ventas	9.841.110,81	9.841.196,31	10.228.373,73	9.840.248,73	9.840.334,23	
(-) Costo de ventas	1.178,00	1.178,00	1.178,00	1.178,00	1.178,00	
(-) Costos administrativos	46.053,69	46.053,69	46.053,69	46.053,69	46.053,69	
(=) UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	9.793.879,12	9.793.964,62	10.181.142,04	9.793.017,04	9.793.102,54	
PERÍODO:	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Utilidad (pérdida) operacional	9.793.879,12	9.793.964,62	10.181.142,04	9.793.017,04	9.793.102,54	
(-) Gastos financieros	-	-	-	-	-	
(+) Otros ingresos						
(-) Otros egresos						
(=) UTILIDAD (PERDIDA) ANTES PARTICIPACION	9.793.879,12	9.793.964,62	10.181.142,04	9.793.017,04	9.793.102,54	

ANEXO D: FOTOGRAFÍAS







