



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

### **CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

## **ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

### **Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

### **INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTORA: LISETH CAROLINA ARÉVALO CARPIO**

Riobamba – Ecuador

2020



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL  
“MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

**Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para obtener el Grado Académico de:

**INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTORA: LISETH CAROLINA ARÉVALO CARPIO**

**DIRECTOR: Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia**

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, Liseth Carolina Arévalo Carpio

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

Yo LISETH CAROLINA ARÉVALO CARPIO, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo 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, 29 de septiembre de 2020



---

LISETH CAROLINA ARÉVALO CARPIO



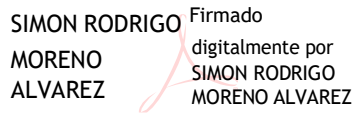
C.I.: 0604064436

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El tribunal de trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación Tipo: Proyecto de Investigación **ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **LISETH CAROLINA ARÉVALO CARPIO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicas legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. María Fernanda Herrera <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>MARIA FERNANDA HERRERA CHICO</b>	2020/09/29
Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Firmado digitalmente por <b>RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA</b>	2020/09/29
Ing. Rodrigo Moreno Álvarez <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por <b>SIMON RODRIGO MORENO ALVAREZ</b>	2020/09/29

## **DEDICATORIA**

Llena de felicidad y regocijo, dedico este trabajo a cada uno de mis seres queridos quienes han sido mi apoyo para salir adelante, a mis padres que sin ellos no hubiese podido alcanzar este gran logro ya que ellos son mi orgullo y mi motivación.

A mi hijo Jeremy Matías ya que él es la razón de luchar cada día en la vida, sin dejar atrás a mi pareja David Granizo gracias por confiar siempre en mí.

Liseth

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme inteligencia y sabiduría para culminar esta etapa de mi vida, a mis maestros porque me formaron y me guiaron con sus conocimientos para llegar a ser una profesional y a todos aquellos que estuvieron presentes en el desarrollo de mi investigación.

Liseth

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>2</b>
<i>1.1 Problema de investigación .....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.1 Planteamiento del problema.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2 Formulación del problema.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.3 Delimitación del problema .....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.4 Justificación.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.5 Objetivos .....</i>	<i>5</i>
<i>1.2 Antecedentes investigativos .....</i>	<i>5</i>
<i>1.3 Marco teórico y conceptual.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.1 Ingeniería en tráfico.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.2 El transporte .....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.3 Clases de servicio de Transporte Terrestre.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.4 Jerarquización Vial.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.5 Partes de una infraestructura vial.....</i>	<i>9</i>
<i>1.3.6 Señalización.....</i>	<i>10</i>
<i>1.3.7 SemafORIZACIÓN .....</i>	<i>21</i>
<i>1.3.8 Ciclo semafórico .....</i>	<i>21</i>
<i>1.3.9 Marco conceptual.....</i>	<i>26</i>
<i>1.4 Idea a defender .....</i>	<i>27</i>
<i>1.5 Interrogantes de estudio.....</i>	<i>27</i>



## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>Marco metodológico.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1</b>	<b>Modalidad de la investigación .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2</b>	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3</b>	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Métodos de investigación.....</i></b>	<b>28</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Técnicas de investigación .....</i></b>	<b>29</b>
<b>2.3.3</b>	<b><i>Instrumentos de investigación.....</i></b>	<b>29</b>
<b>2.4</b>	<b>Nivel de investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>Diseño de investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>2.6</b>	<b>Tipo de estudio.....</b>	<b>30</b>
<b>2.7</b>	<b>Población y muestra .....</b>	<b>30</b>

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADO Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Resultados.....</i></b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b><i>Análisis e interpretación de resultados.....</i></b>	<b>31</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Resultado de aforo vehicular.....</i></b>	<b>31</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Resultados del control en la intersección semafórica .....</i></b>	<b>42</b>
<b>3.3</b>	<b><i>Comprobación de la idea a defender .....</i></b>	<b>59</b>
<b>3.4</b>	<b><i>Tema .....</i></b>	<b>59</b>
<b>3.5</b>	<b><i>Diagnóstico de la situación actual.....</i></b>	<b>59</b>
<b>3.6</b>	<b><i>Determinación de las estrategias .....</i></b>	<b>60</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Señalización vial .....	13
<b>Tabla 2-1:</b> Tipos de desperfectos en la capa de rodadura .....	18
<b>Tabla 3-1:</b> Niveles de servicio .....	23
<b>Tabla 1-3:</b> Generalidades del centro comercial “Multiplaza”.....	32
<b>Tabla 2-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Sur/Norte.....	34
<b>Tabla 3-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Norte/Sur.....	36
<b>Tabla 4-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres – Este/Oeste.....	38
<b>Tabla 5-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres –Oeste/Este.....	40
<b>Tabla 6-3:</b> Análisis semafórico Av. José A. Lizarzaburu .....	43
<b>Tabla 7-3:</b> Fase semafórica de la Av. José A. Lizarzaburu.....	44
<b>Tabla 8-3:</b> Análisis semafórico de la calle Agustín Torres.....	45
<b>Tabla 9-3:</b> Fase semafórica de la calle Agustín Torres.....	46
<b>Tabla 10-3:</b> Resultados del estado actual de la infraestructura vial Av. José A. Lizarzaburu .....	47
<b>Tabla 11-3:</b> Resultados del estado actual de la infraestructura vial Calle: Agustín Torres .....	53
<b>Tabla 12-3:</b> Cronograma del Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres .....	62
<b>Tabla 13-3:</b> Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José A. Lizarzaburu y calle Agustín Torres .....	65
<b>Tabla 14-3:</b> Presupuesto de la señalización horizontal Av. José A. Lizarzaburu .....	69
<b>Tabla 15-3:</b> Presupuesto de la señalización horizontal calle Agustín Torres.....	70
<b>Tabla 16-3:</b> Presupuesto total de las estrategias planificadas .....	76

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Sur/Norte .....	35
<b>Gráfico 2-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Norte/Sur .....	37
<b>Gráfico 3-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres – Este/Oeste .....	39
<b>Gráfico 4-3:</b> Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres –Oeste/Este .....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Elementos de la vía urbana .....	10
<b>Figura 2-1:</b> Señales de reglamentación.....	12
<b>Figura 1-2:</b> Sector de estudio .....	30

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO A:** AV. LIZARZABURU SUR – NORTE, LUNES 13 DE ENERO DE 2020

**ANEXO B:** AV. LIZARZABURU SUR – NORTE, MARTES 14 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO C:** AV. LIZARZABURU SUR – NORTE, MIÉRCOLES 15 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO D:** AV. LIZARZABURU SUR – NORTE, SÁBADO 18 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO E:** AV. LIZARZABURU SUR – NORTE, SÁBADO 18 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO F:** AV. LIZARZABURU NORTE - SUR, LUNES 13 DE ENERO DE 2020

**ANEXO G:** AV. LIZARZABURU NORTE - SUR, MARTES 14 DE ENERO DE 2020

**ANEXO H:** AV. LIZARZABURU NORTE - SUR, MIÉRCOLES 15 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO I:** AV. LIZARZABURU NORTE - SUR, SÁBADO 18 DE ENERO DE 2020

**ANEXO J:** CALLE AGUSTÍN TORRES ESTE - OESTE, LUNES 13 DE ENERO DE  
2020

**ANEXO K:** CALLE AGUSTÍN TORRES ESTE - OESTE, MARTES, 14 DE ENERO  
DE 2020

**ANEXO L:** CALLE AGUSTÍN TORRES ESTE - OESTE, MIÉRCOLES 15 DE  
ENERO DE 2020

**ANEXO M:** CALLE AGUSTÍN TORRES ESTE - OESTE, SÁBADO, 18 DE ENERO  
DE 2020

## RESUMEN

El trabajo de investigación denominado estudio de impacto de tráfico del centro comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba, con la finalidad de diagnosticar la situación actual que se desarrolla en el sector además de analizar la infraestructura vial para verificar el nivel de accesibilidad y seguridad vial. Se realizó aforos vehiculares obteniendo un promedio de 800 vehículos por hora en la Av. José A. Lizarzaburu y de 150 en la Calle Agustín Torres, adicionalmente se puede mencionar que se tiene una afluencia promedio de 2500 personas diarias. Mediante la aplicación de una ficha técnica se determinó que existe un deterioro de la señalética horizontal como también la obstrucción de sumideros y alcantarillas además se corrobora la presencia de maleza vegetal en la acera de la calle Agustín Torres en el sentido este-oeste, en cuanto a la intersección semafórica se verifico que existe facilidad de maniobrar dentro del tráfico se ven disminuidas al producirse leves interferencias del flujo vehicular. Se desarrolló estrategias de mantenimiento de la infraestructura vial que permitirán mejorar la movilidad en el sector e incrementar la seguridad de los conductores y peatones. Se puede concluir que entre las intersecciones de la Av. José A. Lizarzaburu y Agustín Torres se tiene un flujo constante de vehículos lo cual no causa tráfico en los sectores aledaños, sin embargo es necesario de manera inmediata dar un mantenimiento de la capa de rodadura en la calle Agustín Torres. Se recomienda a la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM Riobamba tomar en consideración las estrategias propuestas y se ejecuten de manera que se pueda precautelar la integridad de los peatones además de facilitar la movilidad el tránsito vehicular que se desarrolla en el sector.

**Palabras clave:** <ESTUDIO DE TRÁFICO>, <INFRAESTRUCTURA VIAL>, <SEGURIDAD VIAL>, <ESTRATEGIAS>, <TRANSPORTE>, <MOVILIDAD>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>



Firmado electrónicamente por:  
**JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS**



29-06-2021

1254-DBRA-UTP-2021

## ABSTRACT

The research entitled: Traffic impact study around "Multiplaza", a shopping center located in Riobamba city, aims to diagnose the current situation around the area after its construction, along with the road infrastructure to verify the level of accessibility and existing security systems on the roads. The investigation was carried out based on vehicle capacity at José A. Lizarzaburu Avenue and Agustín Torres street, obtaining an average of 800 and 150 vehicles per hour respectively. It is also possible to mention that there is an average of 2,500 people a day around the area. Through the application of a technical document, the deterioration of the horizontal signaling was determined as well as the obstruction of drains and sewers, and the presence of vegetable weed on the sidewalk at Agustín Torres street in the east-west direction. Regarding the traffic light intersection, it was verified the possibility to maneuvering within the traffic. However, sometimes there is slight interference with the traffic flow. The study developed maintenance strategies for road infrastructure that will improve mobility in the sector and increase safety for drivers and pedestrians. It can be concluded that among the intersections at José A. Lizarzaburu Avenue and Agustín Torres street, there is a constant flow of vehicles which causes traffic in the surrounding area, however, it is necessary the immediate maintenance of the tread layer on Agustín Torres street. The Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM Riobamba is recommended to take into account and apply the proposed strategies in order to safeguard the integrity of pedestrians in addition to facilitating the mobility of vehicular traffic around the area.

Keywords: <TRAFFIC STUDY>, <ROAD INFRASTRUCTURE>, <SAFETY ROAD>, <STRATEGIES>, <TRANSPORTATION>, <MOVILITY>, <RIOBAMBA (CANTON)>.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico de la ciudad de Riobamba se encuentra reflejado en el incremento de las construcciones en la urbe que permiten ampliar los comercios para brindar un mejor servicio a la ciudadanía del cantón y los visitantes además de impulsar el turismo, para lo cual los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales son los encargados de planificar, construir y mantener en óptimas condiciones la vialidad dentro de su circunscripción cantonal.

El trabajo de investigación se desarrolla con el fin de conocer el impacto que ha causado la construcción del centro comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba, para lo cual se evaluará tres aspectos de gran importancia como son el tráfico, control de la intersección aledaña al centro comercial y finalmente la infraestructura vial disponible.

El capítulo I, se enfoca en el problema de investigación, dentro del cual se encuentra el planteamiento del problema, formulación y delimitación del problema, justificación, objetivo general y objetivos específicos. Además se estructura el marco teórico y conceptual, mediante la recopilación de información bibliográfica obtenida de fuentes secundarias como: libros, artículos científicos, revistas o documentos referentes al tema.

El Capítulo II, hace referencia al marco metodológico, en el que se detalla los niveles, enfoques, métodos, técnicas e instrumentos de investigación que se aplicarán en el trabajo para la recopilación de información y posterior análisis de los datos obtenidos.

El Capítulo III, da a conocer el marco de resultados y discusión de los mismos, en el que se plantea las propuestas para una posible solución de los aspectos analizados en el capítulo anterior, de tal manera que se cumple con los objetivos específicos planteados para el desarrollo del trabajo de investigación.



# CAPÍTULO I

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 Problema de investigación

#### *1.1.1 Planteamiento del problema*

La ciudad de Riobamba está situada a 2.754 metros sobre el nivel del mar, a 175 km al sur de la capital del Ecuador, en la región Sierra Central, la misma que ha crecido desmesuradamente en los últimos años de manera geográfica y demográfica, según la información del Censo de Población y Vivienda 2010 el cantón Riobamba cuenta con una población de 225.741 habitantes, de los cuales 106.840 es decir el 47% son hombres y 118.901, el 53% son mujeres. Las ciudades crecen a ritmo acelerado y muchas veces no se cuenta con métodos que permitan cuantificar el impacto de desarrollos comerciales, industriales o residenciales a las vías de una urbe. La zona urbana del cantón tiene una extensión territorial de 59,05 Km<sup>2</sup> (Gobierno Autónomo Descentralizado de Riobamba, 2019), la misma que ha crecido en los últimos años de manera geográfica y demográfica lo que ha traído consigo cambios importantes en su desarrollo como son: económicos, políticos, culturales y estructurales.

La economía de la ciudad ha evolucionado con la construcción de modernos centros comerciales, uno de ellos es el Centro Comercial Multiplaza de la Corporación La Favorita ubicado en la Av. La Prensa y Riobamba, sector de San Antonio junto al aeropuerto, lugar en donde el consumidor puede adquirir con facilidad diferentes tipos de productos y servicios, el establecimiento dispone de 2 accesos vehiculares y un acceso peatonal, esta construcción ha traído un aumento considerable de números de viajes hacia esa zona comercial lo que causa un problema de congestión vehicular a horas determinadas tomando en cuenta que ha pocos metros de distancia se encuentra un paso elevado el mismo que tiene vías que dirige el tránsito hacia esta zona.

El crecimiento del parque automotor, según datos del Anuario de Estadísticas de Transporte, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) se ha incrementado en un 57% en los últimos 5 años, lo cual hace que exista gran cantidad de vehículos circulando por las principales vías de la ciudad a diario principalmente en horas pico lo que causa problemas de movilidad para conductores y peatones.

La mayoría de las personas no puede comprender la complejidad de un sistema de transporte terrestre, pero como usuarios perciben las demoras, cada día más largas para movilizarse de un lugar a otro.

Esto nos exige realizar un estudio vial o de tráfico para evaluar la situación actual del sector conjuntamente con el impacto que ocasiono este desarrollo por si solo y como afecto al sistema de transporte aledaño, sin embargo lo menester son los datos obtenidos para proponer alternativas de solución que suplan las falencias existentes y poder optimizar el flujo vehicular de aquella zona, contribuyendo así de manera positiva con la movilidad.

### ***1.1.2 Formulación del problema***

¿Qué incidencia tendrá la elaboración del estudio de impacto de tráfico del centro comercial “Multiplaza” en el sector?

### ***1.1.3 Delimitación del problema***

La presente investigación se realizará dentro de los siguientes parámetros:

**Objeto de investigación:** El desarrollo del presente trabajo de titulación se busca determinar la incidencia que tendrá un estudio de impacto de tráfico del centro comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba

**Campo de acción:** Gestión de transporte terrestre

**Localización:** Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

**Tiempo:** Periodo 2019

### ***1.1.4 Justificación***

La presente investigación tiene gran importancia para la sociedad debido que no existe un estudio en el cual se determine la situación actual de movilidad que se produce el sector de San Antonio del aeropuerto, donde se localiza el Centro Comercial “Multiplaza” por lo cual se busca establecer los efectos que causan las actividades circundantes y al mismo tiempo tener una perspectiva del tráfico que se genera. Posteriormente se gestionan medidas alternativas que aporten a un óptimo flujo vehicular de la zona.

La presente investigación es factible desarrollar debido que se puede aplicar modelos teóricos e instrumentos técnicos que facilitan la toma de datos fidedignos, además existe bibliografía referente a la temática los cuales permitirán tener una referencia y una perspectiva del desarrollo. La contribución que aporta esta investigación a la sociedad consiste en suplir las falencias existentes en el sector y contribuir de manera positiva con la movilidad.

Los beneficiarios directos de esta investigación son la población peatones como conductores que transiten por el sector y los beneficiarios indirectos serían las autoridades competentes que pueden tomar en consideración las propuestas planteadas y ejecutarlas si consideran adecuadas y oportunas.

### **Justificación Teórica**

El presente trabajo establece la realización del Estudio de impacto de tráfico del centro comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba, con la finalidad de aportar al conocimiento sobre la congestión vehicular y los efectos que se originan en la zona. Se dispone de acceso a la información proporcionada por instituciones públicas y privadas, como principal involucrado en el estudio es la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Riobamba, siendo el organismo que tiene la responsabilidad de salvaguardar la Red vial, así también se dispone de modelos teóricos y criterios de diferentes autores que se pueden considerar para el presente estudio.

### **Justificación metodológica**

El análisis del tráfico producido por la afluencia de vehículos el centro comercial Multiplaza permitirá hacer uso de instrumentos de investigación los que se desarrollan a través de la aplicación de técnicas de investigación existentes como son fichas de observación para el levantamiento de información de campo de manera que permitan obtener información necesaria, precisa y confiable para obtener un resultado óptimo.

### **Justificación Práctica**

Se desarrollará un trabajo de campo para obtener información real y precisa fundamental para la realización del estudio, permitirá verificar la problemática en la cual se encuentra inmiscuida la zona para finalmente proponer estrategias de solución para la mejorar la movilidad y seguridad de los peatones y conductores que transitan por el sector.

### ***1.1.5 Objetivos***

#### **General**

- Desarrollar el estudio de impacto de tráfico del Centro Comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba.

#### **Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del tráfico que se desarrolla en el sector del centro comercial Multiplaza de la ciudad de Riobamba.
- Analizar la infraestructura vial en el sector para el establecimiento del nivel de accesibilidad y seguridad vial.
- Proponer estrategias que dé solución a los efectos negativos que causan las actividades circundantes del sector para una mejor movilidad.

### **1.2 Antecedentes investigativos**

El crecimiento de la población y el desarrollo de las ciudades año a año obligan a la construcción de centros de comercio donde se planifica gran afluencia de la población. Por tal razón se desarrollan proyectos en los cuales se analiza el tráfico de vehículos y el flujo de personas en donde se proporcione la seguridad adecuada para los dos entes involucrados. A continuación se citan algunos proyectos desarrollados en diferentes ciudades con los que se hace referencia la presente investigación.

El trabajo investigativo en nivel macro realizado por Higiezing Ondasunak (2015), con la temática: Estudio de accesibilidad e impacto de tráfico para la implantación de nuevas instalaciones comerciales en el sector Landaida Goikoa (S-3) en el T.M. de Berango (España), con el cual se buscó recopilar información del tráfico existente en el sector, la oferta del transporte público, modernización del tráfico y su comportamiento actual. Se determinó que existe una gran congestión en días feriados por tal razón se plantearon alternativas como son disponer de carriles exclusivos para el desalojo de los visitantes al centro comercial que accedan de forma directa a la avenida principal con lo cual se descongestionara significativamente el sector.

El proyecto a nivel meso denominado Evaluación del impacto vial en la avenida Fray Vicente Solano, operación Vehicular y ciclovía, en la ciudad de Cuenca, desarrollado por Erick Jaramillo previo a la obtención del título de ingeniero mecánico automotriz, para el desarrollo del trabajo de investigación se tomó en consideración la metodología propuesta en el libro de Highway Capacity Manual 2000, se realizó una investigación de campo en la cual se incluyen aforos vehiculares, análisis de ciclos semafóricos y características geométricas de las vía, además de las demoras en intersecciones. Posterior al análisis de los datos recopilados se determinó que las personas que transitan por la avenida no consideran una alternativa de transporte la bicicleta por lo que se considera una solución inadecuada. Los ciclos semafóricos son de 29 a 77 segundos y de 80 a 106 segundos en rotondas, se debe considerar la reducción del 10% de la circulación por tiempos en cada intersección dado que si no se aplica estas medidas la congestión y las demoras llegaran a duplicarse en este 2020 (Jaramillo, 2016).

A nivel micro se puede mencionar el estudio de impacto de tráfico Proyecto Santa Mónica - Sector Lumbisí desarrollado por A&V consultores, en la parroquia Cumbaya, con la finalidad de cumplir los requerimientos indicados de la Secretaria de Movilidad para su ejecución. El proyecto inmobiliario se encuentra en una zona de rápido crecimiento en la ciudad por su ubicación cercana a la Ruta Viva, entre la zona urbana de Quito y el Nuevo Aeropuerto tiene perspectivas favorables para el desarrollo de proyectos inmobiliarios. La vía actual que conecta Lumbisí con la Ruta Viva es la única para el acceso y soporta un importante volumen de tráfico por tal razón se determinó que los controles de acceso de vehículos del proyecto deberán ser colocados aproximadamente a 15 metros de la calzada con la finalidad de disponer de suficiente espacio para aparcar dos vehículos y evitar conflictos al momento del ingreso. Se debe considerar colocar una parada para buses en la Vía a Lumbisí, una a cada sentido entre el redondel y el ingreso a la zona de vivienda de uso múltiple con lo cual se busca precautelar la integridad de los peatones (A y V Consultores, 2018).

### **1.3 Marco teórico y conceptual**

#### ***1.3.1 Ingeniería en tráfico***

La Ingeniería de tráfico es una rama de la ingeniería del transporte que a su vez se deriva de la ingeniería civil, la cual esta se encarga de la planificación, diseño y operación de tráfico en las calles, carreteras y autopistas, sus redes, infraestructuras, tierras colindantes y su relación con los diferentes medios de transporte con el objetivo de promover una movilidad segura, eficiente y conveniente tanto de personas como de mercancías.

### ***1.3.2 El transporte***

Para (Garrido, 2017) el transporte es un medio organizado y tecnológico que busca trasladar personas y bienes de un lugar a otro para abastecer los mercados económicos y temporal entre los centros de oferta y demanda. Se puede mencionar que el transporte es un sistema organizado de movilización de productos que se realiza en forma eficiente y sustentable.

Según (Fernández, 2015), el transporte es una de las operaciones que efectúa el hombre desde el inicio de los tiempos y se ha ido desarrollando paulatinamente mientras las necesidades de la población crecen y son más necesarias y variadas cada vez, se considera el traslado de la personas, materiales o productos desde el punto donde se producen, cultivan o elaboran a otro sector donde se consumen, transportan, manufacturan, distribuyen cumpliendo con las normas de seguridad, establecidos por las autoridades correspondientes.

#### ***1.3.2.1 El transporte terrestre***

Es un sistema de movilización o traslado de productos y personas por una carretera mediante un vehículo utilizado para tal acción, esto se realiza con apoyo y regulación directa del estado consiste en la movilización libre y segura haciendo uso del sistema vial nacional, terminales terrestres y centros de transferencia de pasajeros y carga en el territorio ecuatoriano (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014).

### ***1.3.3 Clases de servicio de Transporte Terrestre***

#### ***1.3.3.1 Transporte Particular***

Se denomina vehículo de transporte particular el que satisface las necesidades de movilización de sus propietarios sin fines de lucro o sin dar servicio a terceras personas que tengan retribución económica (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014).

#### ***1.3.3.2 Transporte público***

El transporte público puede ser prestado por el Estado u otorgado mediante contrato de operación a empresas o compañías legalmente constituidas que se encuentren reguladas por las leyes y brinde un buen servicio hacia la población. Para operar un servicio público de transporte deberá cumplir con requisitos establecidos en la presente Ley y su Reglamento, comprende también al que se presta mediante tranvías, metros, teleféricos, y otros de similares

características los mismos que dispone de rutas y frecuencias (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014).

### *1.3.3.3 Transporte Comercial*

El transporte comercial se presta a terceras personas a cambio de una contraprestación económica, esto se efectúa mientras no sea servicio de transporte colectivo o masivo. De igual manera para la operación del servicio comercial de transporte se requerirá de un permiso de operación el mismo que es otorgado cuando el vehículo y conductor cumple con todos los requisitos, en los términos establecidos en la presente Ley y su Reglamento. (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2014)

### *1.3.4 Jerarquización Vial*

#### *1.3.4.1 Calles*

Conforma un sistema vial de un sector, se clasifican de acuerdo a la función que desempeñan dentro del sistema jerarquizado de transporte por lo cual se debe considerar anticipadamente el modo de transporte que determina la clasificación. Con lo cual se puede diferenciar los distintos tipos de calles (Cárdenas & Llamuca, 2016):

#### **❖ Calles o Carreteras Urbanas**

Se caracterizan porque conducen los movimientos de larga distancia y cumplen las funciones de conexión y distribución de los vehículos que acceden a la ciudad o simplemente la atraviesan, tienen mayor volumen vehicular y cuenta con la más alta densidad de señalización (límite de velocidad 50 km/h) (Cárdenas & Llamuca, 2016).

#### **• Carreteras urbanas no convencionales**

Son las vías primarias urbanas se pueden categorizar a su vez en: autopistas urbanas (APU), en autovías urbanas (AVU) y en vías rápidas urbanas (VRU), como una analogía a las vías interurbanas. En las autopistas urbanas el control de accesos es total, los nudos se resuelven mediante enlaces y usualmente tienen características geométricas más estrictas que las interurbanas, puesto que así se posibilita una mejor inserción en el territorio atravesado (Asociación Española de la Carretera, 2015).

- **Carreteras urbanas convencionales**

Son vías urbanas de tránsito que no se encuentran habilitadas ya que existen intersecciones o no presenta accesos para circulación vehicular, además se observa una visible segregación peatonal, son factores que influyen en la denominación de la vía. (Asociación Española de la Carretera, 2015)

- ❖ **Vías arteriales**

Este tipo de vías son las que se encuentran en suelo urbano y que se encargan de orientar los movimientos metropolitanos de larga distancia. Además, cumplen con las funciones de conexión y distribución de los vehículos dentro del entorno urbano. (Asociación Española de la Carretera, 2015)

- ❖ **Vías colectoras**

Estas vías son las calles que tienen funciones de distribución de los tráficos urbanos desde la red arterial hasta la red local. En estas predominan los movimientos urbanos por lo que determinan el diseño de la vía. (Asociación Española de la Carretera, 2015).

- ❖ **Vías locales**

Son aquellas que cumplen con la función de dar acceso a las propiedades colindantes y a los usos ubicados en sus márgenes. En este tipo de vías urbanas, con relación a los movimientos de larga distancia, predominan los movimientos urbanos. (Asociación Española de la Carretera, 2015)

### ***1.3.5 Partes de una infraestructura vial***

Las vías son espacios físicos que se encuentran construidas con una capa de rodadura de diferentes materiales rígidos que permiten el libre tránsito de vehículos o personas, pueden ser de uso público o privado, las vías son los principales componentes de un sistema de transporte dado que permiten movilizarse en un menor tiempo entre diferentes zonas.



Elementos de una vía urbana:

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



**Figura 1-1:** Elementos de la vía urbana

Fuente: [http://www.edusoft.com.co/temas\\_estudio.html](http://www.edusoft.com.co/temas_estudio.html)

### ***1.3.6 Señalización***

Es una actividad de diseño gráfico que estudia y sistematiza la comunicación visual sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar y organizar a una persona en aquellos puntos conflictivos, de tal manera que las personas podrán movilizarse de un punto a otro de mejor manera (Gómez, 2015).

#### ***1.3.6.1 Señales de tránsito***

Se considera en las disposiciones específicas la utilidad de las señales de tránsito para el ordenamiento del tráfico de peatones y vehículos, se dispone de información preventiva sobre el peligro que se encuentra en las rutas de movilización, además de puntos de interés por lo que se utiliza distintos medios informativos la combinación de mensaje, color y forma, que pueden ser una leyenda, un símbolo o el conjunto de ellos.

### *1.3.6.2 Características de la señalización*

Según (Quintana, 2015), menciona varias características que se describen a continuación:

- Regula el flujo de personas y vehículos.
- Están organizadas y homologadas.
- Es indiferente a las características del entorno.
- Refuerzan la imagen pública.
- Identifica, regula y facilita los servicios requeridos.

### *1.3.6.3 Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004*

El Instituto Ecuatoriano de Normalización ha estandarizado y emitido lineamientos y normativas que tienen que ejecutarse en este caso la (RTE INEN) 004 (2012), es el conjunto de normativas utilizados en la señalización vial, el que tiene como alcance el diseño y uso de los dispositivos de control de tránsito en todas las calles, avenidas y carreteras. El Reglamento manifiesta el uso correcto para cada señal, también la importancia de los estos elementos y la consideración adecuada en la aplicación y selección de cada uno de los mismos.

El volumen de tráfico que existe en la ciudad de Riobamba plantea en el estudio proponer una mejor circulación con la implementación de señalización vertical y horizontal de manera técnica, para este propósito es fundamental considerar la normativa que rige la implementación de la señalización en este sentido la norma regulatoria, es el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004 (2012),

#### a) Señalización vertical

La señalización vial vertical es el conjunto de símbolos. La superficie en la que están desarrollados es en una placa que tiene de base un poste, al ubicar estas señales permiten regular e informar sobre la infraestructura viaria y prevenir algún tipo de incidente vial.



**Figura 2-1:** Señales de reglamentación

Fuente: (ICPAE, 2015)

- Señales preventivas (**Grupo 1 – Código P**). Advierten a los usuarios viales, sobre condiciones y situaciones peligrosas o inesperadas en la vía o partes contiguas a la misma.
- Señales regulatorias (**Grupo 2 – Código R**). Indican el movimiento del tránsito, el modo de aplicación legal y establece que el incumplimiento de sus instrucciones es una infracción de tránsito.
- Señales de información (**Grupo 3 – Código I**). Informan a los usuarios viales de las rutas, destinos, direcciones, ubicación de servicios y lugares turísticos.

#### 1.3.6.4 Especificaciones técnicas de señalización

##### a) Señalización vertical.

“Serie de prioridad de paso R1, serán instaladas en las entradas a una intersección o en puntos específicos donde se requiera aplicar las reglamentaciones contenidas en estas señales” (INEN, 2012).

**Tabla 1-1: Señalización vial**

<b>Señalización</b>	<b>Descripción</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pare (R1-1).</li> </ul>	<p>“Se instala en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y obliga a parar al vehículo frente a ésta señal antes de entrar a la intersección” (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceda el paso (R1 - 2)</li> </ul>	<p>Este tipo de señal se usa en aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que cede el paso tiene una correcta visibilidad del tráfico de la vía principal (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La señal de Una vía izquierda</li> </ul>	<p>Tiene el código R2-1I, el código para una vía derecha es R2-1D. Es responsabilidad y obligación de los conductores circular en la dirección indicada por las flechas de las señales (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Doble vía</li> </ul>	<p>Tiene designado el código R2-2 y se tiene que ubicar al iniciar una calle o calzada de doble vía y colocarse en todos los cruces e intersecciones. Las señales deben colocarse siempre en ambos lados de la calle (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No entre</li> </ul>	<p>Con el código R2-7. Es una señal que prohíbe el ingreso directo del flujo vehicular, desde el lugar que se encuentra instalada (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No virar</li> </ul>	<p>Tiene designado el código R2-8. La señal indica que no hay que virar por la vía que venía, se aplica cuando el viraje en “U” genera conflictos de peligro y congestión de los flujos de tránsito; o también cuando se tiene un radio de giro limitado y la maniobra constituye un factor de riesgo (INEN, 2012)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Serie de límites máximos - R4</li> </ul>	<p>Límite máximo de velocidad (R4-1) Esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía, cuando dicho límite difiere de los establecidos en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento General de Aplicación, esta señal será complementada con placas: livianos, pesados y buses, dependiendo del requerimiento. (INEN, 2012)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Series de estacionamientos - R5</li> </ul>	<p>Son utilizados para avisar a los conductores, sobre restricciones o facilidades de estacionamiento en las vías (INEN, 2012).“Estas señales, se instalan con las caras a 30° con respecto al bordillo de la vereda, las leyendas deben estar orientadas para los conductores que circulan por el lado derecho de las calzadas” (INEN, 2012). Las señales con flechas indican el inicio y el fin de un tramo en una cuadra donde se restringe se permite el estacionamiento (INEN, 2012).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No estacionar</li> </ul>	<p><b>(Códigos R5-1, R5-1b, R5-1c):</b> se utiliza para especificar que es prohibido estacionar donde se encuentra instalada la señal, en el sentido que indican las flechas, hasta la siguiente intersección. Este tipo de señal puede ser establecida para determinados horarios, tipo de vehículo y espacios específicos de la vía debiendo aclarar la información respectiva en una leyenda (INEN, 2012).</p> <p><b>Parada de bus su respectivo código es R5-6.</b> El objetivo de esta señal es mostrar el área en la cual deben detenerse los buses de transporte público para tomar y/o dejar pasajeros (INEN, 2012).</p>

Fuente: (INEN, 2012).

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

## Evaluación de la señalética vertical y horizontal

Según la norma INEN 004, (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 1 y 2) se determina el estado de la señalización horizontal y vertical mediante la observación directa de la misma con lo cual se puede manifestar que:

- Su estado es bueno: cuando es visible y de fácil percepción al ojo humano
- Su estado es malo: cuando no se divisa con facilidad

- **Líneas de separación de carriles**

Las líneas de separación de carril contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas. Estas líneas separan flujos de tránsito en la misma dirección, y son de color blanco, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Son segmentadas, y con tramos continuos de color blanco para los casos mencionados. (INEN, 2012)

- **Línea segmentada vía de dos carriles**

“La relación entre el tramo demarcado y la brecha de una línea de separación de carril segmentada varía según la velocidad máxima de la vía, como se muestra en la tabla 5.5. Éstas son de color blanco” (INEN, 2012).

- **Líneas de separación de carril continuas**

Se usan para dividir ciclo de vías y carriles de solo Bus del resto de vehículos que circulan en la misma dirección, son de color blanco (INEN, 2012).

- **Líneas de borde de calzada**

Las líneas de borde de calzada ayudan a los conductores cuando existen malas condiciones visualización, al tratar de ubicar el borde de la calzada, lo que les permite ubicarse adecuadamente respecto al borde. (INEN, 2012).

- **Líneas de prohibición de estacionamiento**

Este tipo de señalización indica que está prohibido el estacionamiento permanente en el tramo de la vía que se encuentra ubicada la señal, su color es amarillo, y debe estar marcado sobre la calzada junto a los bordillos, basado en las condiciones tipológicas y geométricas de la vía (INEN, 2012).

- **Líneas transversales**

Las líneas transversales se usan para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, es decir, en cruces. Indican que el conductor debe ceder el paso o disminuir su velocidad según el caso, permiten también señalar el espacio destinado para el cruce de peatones o de bicicletas (INEN, 2012).

**Características:**

“Mensaje. Además de señalar el lugar más cercano a una intersección, a un paso para peatones o a un cruce de ciclistas, donde los vehículos deben detenerse, indican la prioridad de cruce de los peatones sobre los vehículos motorizados” (INEN, 2012).

“Forma. Las líneas transversales se demarcan a través de las calzadas, pueden ser continuas y/o segmentadas” (INEN, 2012).

“Color. La señalización de líneas transversales es blanca” (INEN, 2012).

Clasificación atendiendo a la función que cumplen las líneas transversales se clasifican en:

- **Líneas de pare**

Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano 004-1:2011 (2012), es una línea continua delimitada en la calzada que señala la detención de vehículos, se señala a lo largo de un carril o carriles que se acercan a un dispositivo de control de tránsito, donde el conductor necesariamente debe detenerse al ingresar a la vía prioritaria para continuar su recorrido con normalidad; estos dispositivos comprenden los siguientes:

- **Línea de pare en intersección con señal vertical de pare**

“La línea de pare se demarca siguiendo la alineación de la proyección de los bordillos hacia el interior de la vía, donde se requiera detener el tráfico” (INEN, 2012).

- **Línea de pare en intersecciones semaforizadas**

La línea de pare indica al conductor que enfrenta la luz roja del semáforo el lugar donde el vehículo debe detenerse. Se demarca a no menos de 2,00 m antes del lugar donde se sitúa el poste del semáforo primario. Si existe un cruce peatonal esta debe demarcarse a 2, 00 m del mismo. La sitio en el cual se ubica la línea de pare varía debido a la geometría vial. (INEN, 2012)

- **Línea de ceda el paso**

Línea de ceda el paso. Esta línea indica la posición segura para que el vehículo se detenga, si es necesario. Es una línea segmentada de 600 mm pintado con espaciamiento de 600mm, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm, demarcada a través de un carril que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito. (INEN, 2012)

- **Línea de detención**

Esta línea indica a los conductores que giran en una intersección, el lugar donde deben detenerse y ceder el paso a los peatones; y, al peatón el sendero seguro de cruce. Línea segmentada con una dimensión de 600 mm por 200 mm de ancho, y un espaciamiento de 600 mm. (INEN, 2012)

- **Líneas de cruce peatonal**

Esta señalización da a conocer al peatón el lugar la trayectoria que debe seguir al atravesar una vía, se implementa en las zonas conflicto peatonal y vehicular, o donde se observa gran volumen peatonal. (INEN, 2012).

Está constituida por bandas paralelas al eje de calzada de color blanco, con una longitud de 3,00 m a 8,00 m, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm.

- **Ciclovías**

Establece los requisitos mínimos que debe cumplir la señalización de infraestructura ciclista, menciona información de los dispositivos de seguridad concernientes a la circulación y operación de bicicletas, con el objetivo de proteger la vida y la seguridad de las personas.

#### *1.3.6.5 Análisis de la infraestructura vial*

El estado de la carretera es fundamental debido que puede ocasionar accidentes de tránsito entre los conductores y peatones que transitan por el sector, esto se produce debido a que se trata de evitar los desperfectos en la vía para disminuir el daño que puede producirse en el automotor. A continuación se presenta los principales tipos de problemas que puede presentar el deterioro de la capa de rodadura.



**Tabla 2-1:** Tipos de desperfectos en la capa de rodadura

N	TIPO	DESCRIPCION	SEVERIDAD		
			BAJO	MEDIO	ALTO
1	<b>GRIETA PIEL DE COCODRILO</b>	Son grietas interconectadas que se producen por la acción repetida de las cargas de tránsito.	Grietas finas capilares y longitudinales paralelas.	Son de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas	Conjunto de grietas que se están descascarando y pueden estar moviéndose al paso de los vehículos.
2	<b>EXUDACIÓN O MANCHA DE ASFALTO</b>	Presencia de material bituminoso en la superficie del pavimento	La mancha muy ligera en la capa asfáltica.	La mancha durante unas pocas semanas del año un poco extenso.	La mancha dura varias semanas al año y se pega en los neumáticos.
3	<b>GRIETAS DE CONTRACCIÓN</b>	Son grietas interconectadas de 0.30 m*0.3 m a 3.0 m x 3.0 m, que dividen el pavimento	1. Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. 2. Grieta rellena de cualquier ancho	1. Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada grietas aleatorias pequeñas. 3. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.	1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas aleatorias 2. Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. 3. Grieta de cualquier ancho, severamente fracturados.
4	<b>ELEVACIONES-HUNDIMIENTO</b>	Son pequeñas protuberancias localizadas en la superficie del pavimento.	No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje	Producen un efecto medio en cuanto a la calidad de rodaje	Provoca un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje
5	<b>CORRUGACIONES</b>	Es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos de 3.0 m, son perpendiculares a la dirección del tránsito.	No tienen una consecuencia importante en la calidad de rodaje	Producen un efecto medio en la calidad de rodaje.	Producen un efecto negativo muy marcado en la calidad de rodaje

6	<b>GRIETAS DE BORDE</b>	Son paralelas al eje de la vía y, este daño se acelera por las cargas de tránsito y originarse por debilitamiento, debido a condiciones climáticas.	Grietas de baja severidad sin separación.	Grietas de media severidad con algo de separación y rotura de los bordes.	Rotura del borde extremadamente evidente.
7	<b>GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</b>	Grietas longitudinales paralelas al eje del pavimento. 1. Una junta de canal del pavimento pobremente construida. 2. Contracción de la superficie de concreto asfáltico 3. Grieta de reflexión causada por el agrietamiento que se produce bajo la capa de base	Existe una de las siguientes condiciones: 1. Grieta sin relleno con un ancho menor a 10.0 mm. 2. Grieta rellena con un ancho no específico (con condición aceptable del material llenante).	Existe una de las siguientes condiciones: 1. Grieta sin relleno con un ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada grietas aleatorias pequeñas. 3. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.	Existe una de las siguientes condiciones: 1. Grieta sin relleno de más de 76 0 mm de ancho 2. Una grieta de cualquier ancho con fracturas a su alrededor.
8	<b>BACHES Y ZANJAS REPARADAS</b>	Es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	Bache está en buena condición y es satisfactorio, cuando la calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.	El bache está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.	El Bache está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad.
9	<b>HUECOS</b>	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0,90mm y con forma de taza.	Profundidad máxima de 25,0 mm y diámetro de 203 mm	Profundidad máxima de 50,8 mm y diámetro de 407 mm	Profundidad mayor de 50,8mm y diámetro de 762 mm

10	<b>AHUELLAMIENTO</b>	Es una depresión en la superficie bajo las huellas de los neumáticos, en muchos casos, sólo es visible después de la lluvia, cuando las huellas estén llenas de agua.	Profundidad de 6.0 a 13.0 mm.	La profundidad es > 13.0 a 50 .0 mm	La profundidad > 25.0 mm.
----	----------------------	---	-------------------------------	-------------------------------------	---------------------------

**Fuente:** Instituto Nacional de Vías, INVIA

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

### ***1.3.7 Semaforización***

Es una estructura o dispositivo electrónico, diseñado para sincronizar dos o más intersecciones vehiculares para la regulación y control del tránsito, de modo que la movilidad de personas y automóviles sea de forma ordenada y sin conflictos (Cal & Cárdenas, 2015).

#### ***1.3.7.1 Clasificación de semáforos***

La siguiente clasificación semaforica que se muestra a continuación se ha realizado en base al mecanismo de operación de sus controles. Según lo cual tienen la siguiente división: (Manual Interamericano para el control de tránsito MTC- OEA., 1991)

- **Semáforos para el control de tránsito de vehículos**

**a) Semáforos pre sincronizados o de tiempos predeterminados:** Un semáforo pre sincronizado es un dispositivo para el control del tránsito que regula la circulación haciendo detener y proseguir el tránsito de acuerdo a una programación de tiempo predeterminado o a una serie de dichas programaciones establecidas. (Manual Interamericano para el control de tránsito MTC- OEA., 1991)

**b) Semáforos accionados o activados por el tránsito:** Un semáforo accionado por el tránsito es un aparato cuyo funcionamiento varía de acuerdo con las demandas del tránsito que registren los detectores de vehículos o peatones, los cuales suministran la información a un control maestro (Manual Interamericano para el control de tránsito MTC- OEA., 1991).

- **Semáforos para el control de pasos peatonales**

Los semáforos para peatones son señales de tránsito instaladas exclusivamente para dirigir el tránsito de peatones en intersecciones semaforizadas (Manual Interamericano para el control de tránsito MTC- OEA., 1991).

### ***1.3.8 Ciclo semaforico***

Se refiere al tiempo requerido para completar las fases determinadas en cada uno de los brazos para la fluida circulación del tránsito. (Norma INEN004, 2012).

### 1.3.8.1 Colores de los semáforos

Por lo general, los semáforos llevan tres colores:

- **Rojo**

Cuando en el semáforo se encuentra prendida la luz roja, los conductores deberán detenerse inmediatamente antes de la línea de parada y si no lo hay a una distancia de dos metros antes del semáforo, deben permanecer parados hasta que aparezca el verde correspondiente (Cal & Cárdenas, 2015).

#### **Ecuación 1: Tiempo de rojo**

$$R = \frac{W + L}{v}$$

En donde:

W= ancho de la intersección (m)

L= longitud del vehículo (valor típico 6,10m)

v= velocidad de aproximación de los vehículos (m/s)

- **Amarillo o ámbar**

Advierte a los conductores de los vehículos y al tránsito vehicular en general que está a punto de aparecer la luz roja y que el flujo vehicular que regula la luz verde debe detenerse. Mientras que a los peatones indica que no dispone de tiempo suficiente para cruzar la vía, excepto cuando exista algún semáforo indicándoles que pueden realizar el cruce (Cal y Mayor & Cárdenas , Ingeniería de Tránsito, 2007).

#### **Ecuación 2: Tiempo de amarillo o ámbar**

$$A = t + \frac{v}{2a}$$

En donde:

t= tiempo de percepción- reacción del conductor (usualmente 1,00s)

v= velocidad de aproximación de los vehículos (m/s)

a= tasa de desaceleración (valor usual 3,05m/s<sup>2</sup>)

- **Verde**

Esta luz señala a los conductores de los vehículos, y el tránsito vehicular que pueden seguir de frente o girar a la derecha o a la izquierda, a menos que alguna señal (reflectorizada o preferentemente iluminada) prohíba dicho giro. Los peatones que avancen hacia el semáforo y observen esta luz podrán cruzar la vía, a menos que otro semáforo indique lo contrario (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007).

### 1.3.8.2 Sistema semafórico

Es el conjunto de dispositivos de señalización luminosa interconectados y comunidades entre sus elementos y componentes, que sirven para regular el tránsito en forma segura en una red vial (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 5).

De acuerdo a (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007), la definición de los niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas son las siguientes:

**Tabla 3-1:** Niveles de servicio

- <b>Nivel de Servicio A</b>	En este nivel se identifican las intersecciones que tienen demoras muy bajas (menores de 10 segundos por vehículo). Es decir que, la mayoría de los vehículos llegan durante la fase de verde y no se detienen del todo. Las longitudes de ciclo corto pueden contribuir a demoras mínimas. (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)
- <b>Nivel de Servicio B</b>	La operación en las intersecciones se da entre 10 y 20 segundos por vehículo, es decir que algunos vehículos empiezan a detenerse. (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)
- <b>Nivel de Servicio C</b>	En este nivel las demoras de la operación aumentan de entre 20 a 35 segundos por vehículo. La progresión del tránsito es regular y algunos ciclos empiezan a malograrse. (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)
- <b>Nivel de Servicio D</b>	Sigue en aumento las demoras de la operación para este nivel, de entre 35 y 55 segundos por vehículo. Estos tiempos pueden producirse por diferentes aspectos entre los más importantes se puede mencionar ser por la mala progresión del tránsito o llegadas en la fase roja, longitudes de ciclo amplias. En este nivel de servicio

	muchos vehículos se detienen y se hacen más notorios los ciclos malogrados (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007).
- <b>Nivel de Servicio E</b>	Las demoras de la operación oscilan de entre 55 y 80 segundos por vehículo y se considera que pueden ser causadas por progresiones pobres, ciclos muy largos y relaciones v/c muy altas. Hasta este nivel se considera un límite aceptable de demoras. (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)
- <b>Nivel de Servicio F</b>	Para este último nivel de servicio, ya las demoras sobrepasan los 80 segundos por vehículo, es decir que, los flujos de llegada exceden la capacidad de los accesos de la intersección ocasionando congestión y operación saturada (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

#### *1.3.8.3 Características de los dispositivos de control*

Cualquier dispositivo para el control de tránsito deben cumplir con las siguientes características (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994):

- Satisfacer la necesidad
- Llamar la atención
- Transmitir un mensaje simple y claro
- Imponer respeto a los usuarios de las calles y carreteras
- Estar en el lugar apropiado con el fin de dar tiempo para reaccionar

#### *1.3.8.4 Consideraciones básicas para la efectividad de los dispositivos de control*

(Cal y Mayor & Cárdenas, 1994), mencionan cuatro consideraciones básicas que se deben tomar en cuenta para asegurar la efectividad de los dispositivos de control de tránsito y/o tráfico, así también para que estos sean entendibles y satisfagan los requisitos mencionados anteriormente.

- Proyecto: Se refiere a que la combinación de las características tales como forma, tamaño, color, contraste, composición, iluminación o efecto reflejante deberán llamar la atención del usuario y transmitir un mensaje simple y claro.
- Ubicación: Hace referencia al dispositivo de control deberá estar ubicando dentro del cono visual del conductor para llamar la atención, facilitar su lectura e interpretación, de acuerdo con la velocidad del vehículo y proporcionar el tiempo adecuado para una respuesta correcta.
- Uniformidad: Esto es que los mismos dispositivos de control o similares deberán aplicarse de manera consistente, con el fin de encontrar igual interpretación de los problemas de tránsito a lo largo de la ruta.
- Conservación: En esta los dispositivos deberán mantenerse física y funcionalmente conservados, esto es, limpios y legibles, lo mismo que deberán colocarse o quitarse tan pronto como se vea la necesidad de ello.

#### *1.3.8.5 Requisitos básicos para instalar semáforos*

El (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 5), manifiesta los requisitos básicos para la instalación de los semáforos, que no se debe instalar semáforos a menos que cumpla uno o más de los requisitos de los que se señala más adelante y que esta información se debe obtener mediante estudios de ingeniería de tránsito. Los factores que influyen para que se deba proveer un semáforo a una intersección son los siguientes:

- a) Volúmenes de tránsito
- b) Acceso a vías principales
- c) Volúmenes peatonales
- d) Cruces peatonales escolares
- e) Conservación de progresión
- f) Frecuencia de accidentes
- g) Sistemas
- h) Combinación de requisitos

En casos excepcionales se puede justificar la instalación de semáforos aunque no satisfaga ninguno de los requisitos mencionados, siempre y cuando 2 o más de los requisitos a, b y c se cumplan en un mínimo equivalente al 80% de lo establecido. Sin embargo, siempre se debe tratar primeramente otras medidas que causen menos inconvenientes de tránsito antes de instalar



semáforos bajo este requisito (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 5, pág. 11).

### ***1.3.9 Marco conceptual***

Para una mejor comprensión en el estudio del tráfico, a continuación se realiza una colección de terminologías:

**Aproximación:** carriles o grupo de carriles a través de los cuales el tráfico entra en la intersección.

**Capacidad en aproximación (Q):** es el máximo flujo que puede atravesar una intersección dadas las condiciones prevalecientes y el verde efectivo por ciclo asignado para el movimiento (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994).

**Longitud de ciclo:** se refiere al tiempo necesario para una secuencia completa de todas las indicaciones de señal de semáforo (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994, pág. 396).

**Ciclo:** tiempo de una secuencia completa de todas las indicaciones de señal.

**Fase:** Es la parte del ciclo asignada a cualquier combinación de uno o más movimientos que reciben simultáneamente el derecho de paso, durante uno o más intervalos (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994, pág. 396).

**Flujo de saturación (S):** Es la tasa de flujo horaria a la cual pueden atravesar los vehículos haciendo cola bajo condiciones prevalecientes y asumiendo que la señal de verde está disponible y no existen pérdidas iniciales.

**Indicación de señal:** Es el encendido de una de las luces del semáforo o una combinación de varias luces al mismo tiempo. (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994)

**Intervalo:** Es el período del tiempo durante el cual las indicaciones de señal permanecen iguales para todos las aproximaciones. (Cal y Mayor & Cárdenas , 2007)

**Movimiento:** Se conoce como movimiento a la maniobra o conjunto de maniobras de un mismo acceso que tienen derecho de paso simultáneamente y forman una misma fila.

**Permitido:** debe ceder el paso a tráfico opuesto o movimientos peatonales conflictivos.

**Protegido:** tiene el derecho de paso y no debe ceder el paso a otros movimientos conflictivos como vehículos o peatones. (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994)

**Reparto:** Es el porcentaje de la longitud del ciclo asignado a cada una de las diversas fases.

**Secuencia de fases:** Es el orden predeterminado en que ocurren las fases del ciclo.

**Tiempo perdido:** Es igual al Tiempo durante el cual la intersección no es utilizada efectivamente por ningún movimiento (Cal y Mayor & Cárdenas, 1994)

**Tiempo perdido Para cada fase:** Ese resultado del Tiempo entre verde + pérdida inicial – ganancia final.

**Coordinación de Semáforos:** Es una de las formas de reducir demoras, consumo de combustible, contaminación y accidentes. La coordinación consiste en establecer ciclos, repartos y desfases en una vía o red, de manera tal que los vehículos puedan desplazarse a una cierta velocidad, procurando que las interrupciones generadas por la luz roja sean mínimas.

**Peatón:** Según (Velázquez, 2009, pág. 66), “Es toda persona que no sea conductor ni pasajero. Toda persona que transita o se desplaza a pie por las vías y terrenos.”

**Vehículo:** Según (Transporte.mx, 2017), “Cualquier medio de transporte de carga o personas.”

#### **1.4 Idea a defender**

¿La elaboración del estudio de impacto de tráfico del centro comercial “Multiplaza” en la ciudad de Riobamba, incidirá en la movilidad del sector?

#### **1.5 Interrogantes de estudio**

¿Cuáles son los factores que influyen el tráfico vehicular por las actividades comerciales del centro comercial Multiplaza?

¿La infraestructura vial presta las condiciones necesarias que garanticen seguridad a los usuarios?

¿En que contribuirán las estrategias propuestas en el desarrollo del proyecto de investigación?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 Modalidad de la investigación

La presente investigación tiene una modalidad cualitativa y cuantitativa ya que se analizó los datos de manera general con lo cual se llegó exactamente a determinar lo que está afectando y las actividades que se desarrollan en el centro comercial Multiplaza a sus zonas aledañas. Posteriormente se analizó cada uno de los puntos conflictivos para llegar a visualizar de manera general los factores adyacentes que se relacionan con las actividades comerciales del sector.

#### 2.2 Tipo de investigación

**Documental y Bibliográfica:** Mediante este tipo de investigación se hace énfasis en los criterios técnicos de diferentes autores, proyectos e investigaciones desarrolladas y se ha considerado como fundamental para la realización del presente tema de investigación, con ello se pretendió aplicar métodos probados y utilizados en otros escenarios para así sustentar teórica y técnicamente los resultados obtenidos.

#### 2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

##### 2.3.1 *Métodos de investigación*

- **Método Analítico:** Este método permitirá analizar cada una de sus etapas y partes de se presentan en la problemática del tema de investigación, con lo cual se obtuvo un criterio más detallado sobre de la situación actual en el sector, se recabo información de la señalética vertical, horizontal y estado de la vía que existe en las diferentes vías que rodean el centro comercial.
- **Método Deductivo:** Este método extrae conclusiones lógicas y validas a partir de un conjunto de proposiciones, que se va a dar desde un conocimiento general como leyes y principios hasta conducirnos a un razonamiento específico es decir hechos concretos.
- **Método Sintético:** Mediante este método se podrá realizar una síntesis de todas las partes anteriormente analizadas ya que es un proceso de razonamiento para poder aclarar la propuesta en este caso de estudio.

### ***2.3.2 Técnicas de investigación***

- **Aforo Vehicular y peatonal:** el aforo se aplicó para obtener la información relevante sobre la circulación de vehículos y tránsito de las personas en el sector en estudio, con lo cual se obtiene un criterio específico de los grupos afectados en el sector.
- **Observación Directa:** permite recolectar datos relevantes sobre diferentes aspectos que son relevantes en el presente estudio como por ejemplo: estado de la vía, señalización entre otros.

### ***2.3.3 Instrumentos de investigación***

- **Fichas de Observación.-** Son ítems con los cuales se recolecta datos, refiriéndose a un objetivo específico. Se usan para registrar datos a fin de brindar recomendaciones para la mejora correspondiente.
- **Lista de chequeos.-** Es una herramienta que se utiliza para realizar la evaluación de un tema, que se desea identificar, las ventajas y problemas en busca de una solución para ellas.

## **2.4 Nivel de investigación**

- **Exploratoria:** Este tipo de investigación se utilizará para recopilar información e identificar antecedentes generales sobre los cambios que se han producido en el sector por la construcción y operación del centro comercial Multiplaza con lo que se pretende cuantificar con datos reales.
- **Descriptiva:** Se utilizará la investigación descriptiva para llegar a conocer a través de detalles exactos de las actividades y procesos que se desarrolla con características minuciosas del problema investigado.

## **2.5 Diseño de investigación**

- **No experimental:** En el presente trabajo se aplicará la investigación no experimental debido a que no se manipulará ninguna variable física que evolucione o sufra alguna variación en el transcurso de la investigación, por tal razón se observará tal y como se desarrollan las actividades circundantes en la zona de estudio y para el levantamiento de información se hará uso de fichas de observación.

## 2.6 Tipo de estudio

- **Transversal:** Se empleará un estudio transversal ya que se realizara en un espacio geográfico determinado, en donde se tomara en cuenta los objetivos del estudio.

## 2.7 Población y muestra

El presente trabajo de investigación se considera como población a la todas las personas que acceden a las inmediaciones del centro comercial “Multiplaza” del cantón Riobamba, el número de usuarios aproximadamente según la información proporcionada por el administrador de dicho establecimiento tiene una afluencia de 2500 personas por día durante la semana y 3000 durante los fines de semana, cabe recalcar que no se requiere una muestra debido a que no se aplicara ningún tipo de instrumento de evaluación debido que el estudio se enfoca en el análisis del aforo vehicular, señalización y estado vial en el sector. , para el estudio se ha considerado 251 metros a lo largo de la Av. Lizarzaburu y 294 de la calle Agustín Torres desde la intersección de las mismas que se pueden observar a continuación.



**Figura 1-2:** Sector de estudio

Fuente: (Googlemaps, 2020)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADO Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Resultados

El aforo vehicular y peatonal se realizó durante cuatro días desde las 8:00 AM hasta las 9:00 PM, las calles circundantes al centro comercial Multiplaza.

- Av. Lizarzaburu

Esta avenida es una de las principales de la ciudad que permite la circulación de norte a sur y de sur a norte para acceder a la ciudad de Riobamba. A lo largo de esta avenida se encuentran una serie de locales comerciales, el más grande es el “Centro comercial Multiplaza”.

- Calle: Agustín Torres

Es una vía de segundo orden que permite la circulación de este a oeste y permite la circulación de vehículos a los extremos de la ciudad o también tomar otras avenidas longitudinales.

**Sector de estudio:** Entre las intersecciones de las dos calles se encuentra ubicado el centro comercial “Multiplaza el mismo que alberga a una serie de locales comerciales en su interior y dispone de una afluencia de 2500 y 3000 personas al día, se pudo corroborar que dispone de aproximadamente aparcamiento para 750 automóviles y un espacio destinado para estacionar motocicletas y bicicletas con capacidad para 20 unidades.

#### 3.2 Análisis e interpretación de resultados

##### 3.2.1 Resultado de aforo vehicular

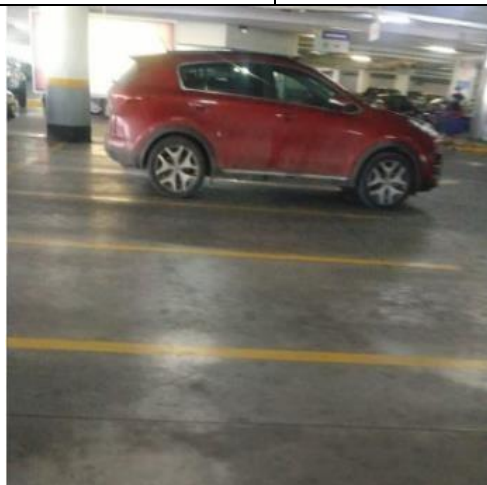
Se realizó durante cuatro días, lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020, a partir de las 8:00 de la mañana hasta las 21:00 horas, en este horario empiezan las actividades comerciales en el centro comercial Multiplaza por el ingreso de vehículos con mercadería como así también de las personas que laboran en el establecimiento.

**Tabla 1-3:** Generalidades del centro comercial “Multiplaza”

**Análisis del centro comercial “Multiplaza”**



<p><b>Estacionamiento</b></p>	<p>Dimensión del estacionamiento de autos:                  Ancho: 2.80 m                  Largo: 3.20 m</p> <p>Dimensión del estacionamiento de bicicletas:                  Ancho: 1.00 m                  Largo: 3,20.20 m</p>	<p>El centro comercial Multiplaza dispone de 750 espacios destinados al estacionamiento de autos, espacios destinados para motos y bicicletas en donde puede albergar 20 aproximadamente.</p>
-------------------------------	---	---





<p><b>Entradas / Salidas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 acceso principal Dimensiones: Ancho: 8.0 m Alto: 2.50 m</li> <li>• Entrada y Salida, dimensiones: Ancho: 12m Alto: 2.50m</li> <li>• Salida principal Dimensiones: Ancho: 5 m Alto: 2.50 m</li> </ul>	<p>Dispone de una afluencia de aproximadamente de: 45 vehículos cada hora en horario de 9:00 AM – 21:00 durante los fines de semana a afluencia es de 57 vehículos cada hora</p> <p>Afluencia de vehículos al durante los días de la semana: 540 Afluencia de vehículos al durante los fines de semana: 684</p>
<p><b>Tiempo promedio</b></p>	<p>El tiempo promedio de permanencia en el centro comercial es de 45 minutos por usuario con un tiempo máximo de uso del estacionamiento de 2 horas</p>	

**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

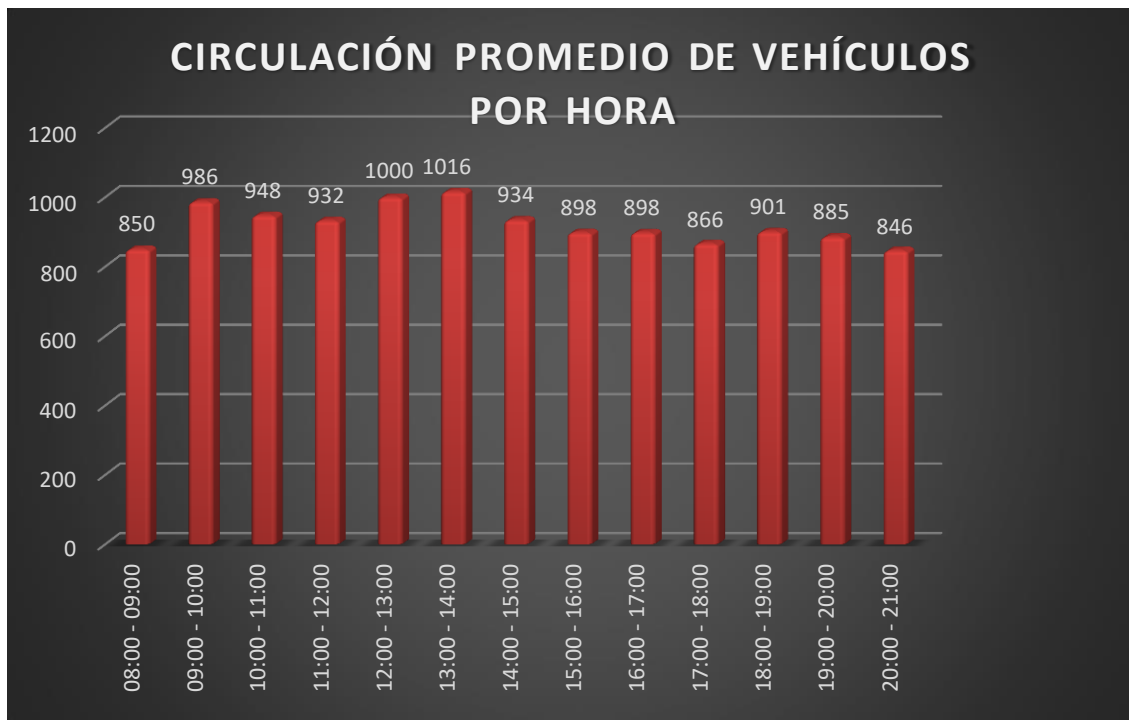


**Tabla 2-3:** Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Sur/Norte

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS		PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA	
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑			↶
08:00 - 09:00	4	22	5	0	6	0	77	608	119	0	2	0	0	8	0	13	850
09:00 - 10:00	2	17	3	1	4	0	66	778	109	0	0	0	0	7	0	11	986
10:00 - 11:00	2	21	1	1	5	0	55	748	104	0	1	0	0	9	1	15	948
11:00 - 12:00	3	18	3	0	4	0	71	715	110	0	1	0	0	8	0	12	932
12:00 - 13:00	5	28	6	1	5	0	78	748	118	0	2	1	0	9	0	12	1000
13:00 - 14:00	3	22	1	1	4	0	77	779	122	0	1	0	0	9	0	10	1016
14:00 - 15:00	3	18	4	0	6	0	65	728	102	0	1	0	0	8	0	14	934
15:00 - 16:00	2	15	2	0	5	0	59	716	88	0	1	1	0	10	0	12	898
16:00 - 17:00	2	22	6	1	3	0	64	698	88	0	0	0	0	11	2	16	898
17:00 - 18:00	4	23	4	0	5	0	71	653	97	0	2	0	0	8	0	11	866
18:00 - 19:00	2	23	1	0	6	1	75	675	110	0	0	0	0	8	0	12	901
19:00 - 20:00	4	17	4	0	6	0	71	674	102	0	1	0	0	6	1	11	885
20:00 - 21:00	3	14	3	0	4	0	66	656	96	0	0	0	0	6	0	7	846
TOTAL	37	259	43	4	61	1	893	9174	1363	0	11	3	0	106	5	155	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Gráfico 1-3:** Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Sur/Norte



**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

#### **Análisis e interpretación:**

El aforo vehicular realizado en la avenida Lizarzaburu en el sector del centro comercial “Multiplaza”, sentido Sur – Norte entre los días Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020, tiene el registro más alto de circulación de 1016 vehículos entre las 13:00 y 14:00 horas, se registra el número más bajo en el horario de la noche entre las 20:00 y 21:00 horas con 846 vehículos y la circulación de 155 peatones.

**Tabla 3-3:** Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Norte/Sur

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: NORTE - SUR		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	1	18	1	0	9	1	17	760	10	0	2	0	0	12	0	19	830
09:00 - 10:00	1	11	0	0	6	1	11	652	8	0	2	0	0	8	0	12	698
10:00 - 11:00	0	18	0	0	5	0	11	650	5	0	1	0	1	9	0	11	698
11:00 - 12:00	1	10	0	0	6	0	16	664	6	0	1	0	0	6	0	13	710
12:00 - 13:00	1	17	0	0	5	0	22	773	6	1	2	0	0	11	0	9	836
13:00 - 14:00	0	13	1	1	4	0	17	735	7	0	1	0	0	7	0	10	784
14:00 - 15:00	0	12	0	1	6	1	18	651	8	0	1	0	1	7	0	14	704
15:00 - 16:00	1	11	1	0	3	0	13	607	6	0	1	0	0	6	0	12	648
16:00 - 17:00	0	13	0	0	4	0	16	594	6	0	1	0	0	9	0	18	642
17:00 - 18:00	1	14	0	0	6	0	17	634	8	1	1	0	1	9	0	15	691
18:00 - 19:00	0	16	0	1	7	0	21	713	8	0	1	0	0	10	0	12	775
19:00 - 20:00	1	11	0	0	7	0	20	710	7	0	1	0	1	7	0	15	764
20:00 - 21:00	0	11	0	0	6	1	16	642	8	0	0	0	0	6	0	9	689
TOTAL	7	170	3	3	72	4	213	8783	92	2	12	0	4	105	0	170	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Gráfico 2-3:** Promedio del aforo vehicular – Av. José A. Lizarzaburu – Norte/Sur



Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

#### **Análisis e interpretación:**

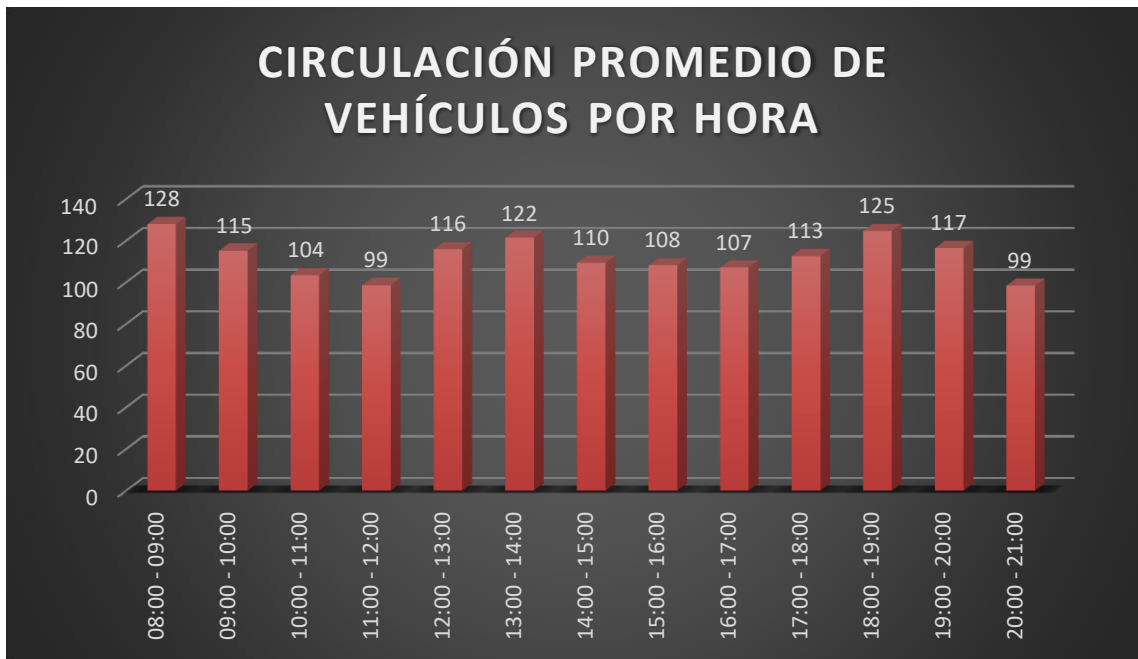
En el sentido Norte – Sur el aforo vehicular realizado en la avenida Lizarzaburu en el sector del centro comercial “Multiplaza”, entre los días Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 del 2020, registra 642 vehículos el cual es el más bajo entre las 16:00 y 17:00 y el número más alto de circulación de vehículos se dio entre 12:00 y 13:00 horas con 830 vehículos. Se ha registrado la circulación de 170 peatones en el horario antes mencionado.

**Tabla 4-3:** Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres – Este/Oeste

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: ESTE - OESTE			
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	1	1	5	0	0	0	18	20	67	0	0	0	0	1	1	15	128
09:00 - 10:00	1	0	5	0	1	0	15	19	63	0	0	0	0	0	1	11	115
10:00 - 11:00	2	1	4	0	0	1	14	17	55	0	0	0	0	0	1	10	104
11:00 - 12:00	0	0	5	0	0	0	12	14	57	0	0	0	0	1	1	10	99
12:00 - 13:00	0	1	6	0	1	0	14	18	65	0	1	0	0	0	1	10	116
13:00 - 14:00	1	0	6	0	1	1	13	19	67	0	0	0	0	0	1	14	122
14:00 - 15:00	0	0	5	0	0	0	11	14	65	0	0	0	0	0	0	14	110
15:00 - 16:00	0	0	3	0	0	0	12	14	66	0	0	0	0	1	0	11	108
16:00 - 17:00	1	0	4	0	1	0	9	13	62	0	0	0	0	0	0	17	107
17:00 - 18:00	0	1	4	0	1	1	12	15	69	0	0	0	0	1	1	10	113
18:00 - 19:00	0	0	5	0	0	0	15	16	74	0	1	0	0	0	0	12	125
19:00 - 20:00	1	1	4	0	0	0	18	14	66	0	0	0	0	3	0	11	117
20:00 - 21:00	0	0	4	0	0	0	15	12	59	0	0	0	0	1	1	8	99
TOTAL	7	4	60	0	5	3	177	204	833	0	1	1	2	6	8	152	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020





**Gráfico 3-3:** Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres – Este/Oeste  
**Fuente:** Trabajo de campo  
**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

#### **Análisis e interpretación:**

Para el sentido Este – Oeste en la Calle Agustín Torres el aforo vehicular se realizó en la en el sector del centro comercial “Multiplaza”, entre los días Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 del 2020, se registró el número más bajo de 99 vehículos entre las 11:00 AM Y 12:00 y entre 20:00 y 21:00 horas, el número más alto con 128 vehículos, en el horario de la tarde y noche se tiene el valor de 125 vehículos en horarios de 18:00 a 19:00 horas. Se ha registrado la circulación de 152 peatones en el horario de 8:00AM a 21:00 horas.

**Tabla 5-3:** Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres –Oeste/Este

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:										SENTIDO: OESTE - ESTE				
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷		
08:00 - 09:00	11	1	0	2	1	0	181	5	12	0	0	0	2	0	0	15	215
09:00 - 10:00	8	2	1	2	0	0	145	5	8	0	0	1	1	0	0	13	171
10:00 - 11:00	7	1	0	2	0	0	147	5	11	0	0	0	1	0	0	11	174
11:00 - 12:00	5	2	0	2	0	0	135	5	7	0	0	0	2	0	0	9	157
12:00 - 13:00	11	2	1	2	0	0	182	6	11	0	0	0	1	0	0	10	215
13:00 - 14:00	8	4	0	1	0	1	175	7	8	0	0	0	1	0	0	12	204
14:00 - 15:00	5	4	1	1	1	0	150	5	10	0	0	1	1	0	1	11	179
15:00 - 16:00	5	1	0	1	0	0	131	5	10	0	0	0	1	0	0	10	153
16:00 - 17:00	5	3	1	1	0	0	136	5	8	0	0	0	1	0	1	14	159
17:00 - 18:00	8	3	0	1	0	0	126	6	9	0	0	0	1	0	1	12	155
18:00 - 19:00	9	2	0	1	0	0	133	7	12	0	0	0	1	0	0	9	165
19:00 - 20:00	7	1	1	1	1	0	141	5	13	0	0	0	1	0	0	10	169
20:00 - 21:00	7	2	0	1	0	0	119	5	9	0	0	0	1	0	0	7	144
TOTAL	94	27	4	17	3	1	1900	69	127	0	0	2	11	0	3	141	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Gráfico 4-3:** Promedio del aforo vehicular – Calle Agustín Torres –Oeste/Este

**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

#### **Análisis e interpretación:**

Para el sentido Oeste - Este en la Calle Agustín Torres el aforo vehicular realizado en el sector del centro comercial “Multiplaza” los días Lunes 13, martes 14, miércoles 15 y sábado 18 de enero del 2020, registró el número más bajo con 144 vehículos entre las 20:00 y 21:00 horas y el número más alto con 215 vehículos en dos horarios entre las 08:00 AM a 09:00 AM y entre 20:00 a 21:00 horas. En cuanto a los peatones se ha registrado la circulación de 141 en el horario de 8:00AM a 21:00 horas.



### 3.2.2 Resultados del control en la intersección semafórica

La intersección semaforizada de la Av. José A. Lizarzaburu y Agustín Torres genera un equilibrio en los flujos vehiculares que ingresan y salen de las vías, para el presente estudio se hizo uso de la teoría de colas para la investigación de operaciones y dar solución a problemas que se generan por líneas de espera para la prestación de un servicio.

- Los clientes: son los números de vehículos que ingresan a la vía.
- El servidor: Son los semáforos de la intersección
- Línea de espera: es la cola que se genera en cada circuito semaforizado.
- El tiempo de servicio: son las duraciones de tiempo en verde y rojo de cada semáforo.

Descripción de las fórmulas utilizadas:

Número promedio de vehículos en la cola (Clientes).

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Número promedio de clientes en el sistema

$$Ls = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)}$$

Tiempo medio de espera en la cola

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

Tiempo medio de espera en el sistema

$$Ws = \frac{1}{(\mu - \lambda)}$$

Donde:

$\lambda$  = Número de vehículos en Rojo (Llegadas al sistema)

$\mu$  = Número de vehículos en Verde (Salidas del sistema)

Con las ecuaciones anteriormente expuestas se determinó los promedios del número de vehículos en la cola como el tiempo de espera. Con los valores obtenidos en el caso de ser positivos se deduce que no existe sobresaturación en las colas de la intersección semafórica, caso contrario se debe planificar soluciones para minimizar el congestionamiento.

**Tabla 6-3:** Análisis semafórico Av. José A. Lizarzaburu

hora	SEMAFORO DE ENTRADA SENTIDO NORTE SUR JOSE A. LIZARZABURU						SEMAFORO DE SALIDA SUR/NORTE JOSE A. LIZARZABURU					
	$\lambda$ (# vehícu. rojo)	$\mu$ (# vehícu. verde)	Ls	Lq	Ws	Wq	$\lambda$ (# vehícu. rojo)	$\mu$ (# vehícu. Verde)	Ls	Lq	Ws	Wq
6:00	8,00	12,00	2,00	1,33	0,25	0,17	18,00	21,00	6,00	5,14	0,33	0,29
6:15	12,40	13,20	15,50	14,56	1,25	1,17	22,00	40,00	1,22	0,67	0,06	0,03
6:30	9,00	11,00	4,50	3,68	0,50	0,41	17,50	19,00	11,67	10,75	0,67	0,61
6:45	12,00	13,40	8,57	7,68	0,71	0,64	11,20	18,00	1,65	1,02	0,15	0,09
7:00	14,40	20,30	2,44	1,73	0,17	0,12	22,00	29,00	3,14	2,38	0,14	0,11
SUMA	55,80	69,90	33,01	28,98	2,88	2,51	90,70	127,00	23,68	19,97	1,35	1,13
PROMEDIO	11,16	13,98	6,60	5,80	0,58	0,50	18,14	25,40	4,74	3,99	0,27	0,23
12:00	8,50	12,00	2,43	1,72	0,29	0,20	12,00	23,00	1,09	0,57	0,09	0,05
12:15	5,00	10,50	0,91	0,43	0,18	0,09	7,00	19,00	0,58	0,21	0,08	0,03
12:30	14,00	21,40	1,89	1,24	0,14	0,09	9,50	15,00	1,73	1,09	0,18	0,12
12:45	17,00	22,40	3,15	2,39	0,19	0,14	6,00	17,50	0,52	0,18	0,09	0,03
13:00	19,00	23,00	4,75	3,92	0,25	0,21	18,00	21,00	6,00	5,14	0,33	0,29
SUMA	63,50	89,30	13,13	9,70	1,04	0,72	52,50	95,50	9,92	7,20	0,78	0,51
PROMEDIO	12,70	17,86	2,63	1,94	0,21	0,14	10,50	19,10	1,98	1,44	0,16	0,10
18:00	14,80	16,20	10,57	9,66	0,71	0,65	17,00	28,00	1,55	0,94	0,09	0,06
18:15	15,00	17,80	5,36	4,51	0,36	0,30	15,00	30,00	1,00	0,50	0,07	0,03
18:30	12,00	16,30	2,79	2,05	0,23	0,17	14,50	36,50	0,66	0,26	0,05	0,02
18:45	11,50	17,50	1,92	1,26	0,17	0,11	12,00	26,80	0,81	0,36	0,07	0,03
19:00	13,60	21,70	1,68	1,05	0,12	0,08	27,00	36,00	3,00	2,25	0,11	0,08

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

Como se puede observar en la tabla anterior, los resultados al aplicar la teoría de colas no se evidencia valores negativos que permitan interpretar que en el sector las fases semafóricas causan una sobresaturación en espera, dado que los resultados obtenidos del sistema son menores que las salidas o las tasas de servicio. Los tiempos de los semáforos en la intersección de la avenida José A. Lizarzaburu y Agustín Torres se obtuvieron el momento que se realizaba el conteo vehicular, los resultados se detallan a continuación:

En la Avenida José A. Lizarzaburu consta de la siguiente fase semafórica:

**Tabla 7-3:** Fase semafórica de la Av. José A. Lizarzaburu

<b>Fase</b>	<b>Tiempo sentido (Norte/Sur)</b>	<b>Tiempo sentido (Sur/Norte)</b>
Verde	57s	57s
Rojo	60 s	60s
Ambar	3s	3s

**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

La libertad de la velocidad de conducción empieza a tener dificultades ya que las restricciones al flujo causan su reducción, la facilidad de maniobrar dentro del tráfico se ven disminuidas al producirse leves interferencias, por los factores antes expuestos se puede mencionar que el nivel del servicio es B.

**Tabla 8-3:** Análisis semafórico de la calle Agustín Torres

Hora	SEMAFORO DE ENTRADA SENTIDO ESTE/OESTE CALLE AGUSTÍN TORRES						SEMAFORO DE ENTRADA SENTIDO OESTE/ESTE CALLE AGUSTÍN TORRES					
	$\lambda$ (# Vehícu. rojo)	$\mu$ (# Vehícu. verde)	Ls	Lq	Ws	Wq	$\lambda$ (# Vehícu. rojo)	$\mu$ (# Vehícu. verde)	Ls	Lq	Ws	Wq
6:00	2,00	3,00	2,00	1,33	1,00	0,67	5,00	6,00	5,00	4,17	1,00	0,83
6:15	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75	4,00	7,00	1,33	0,76	0,33	0,19
6:30	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80
6:45	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75
7:00	2,00	4,00	1,00	0,50	0,50	0,25	5,00	7,00	2,50	1,79	0,50	0,36
SUMA	14,00	20,00	13,00	9,53	4,50	3,22	21,00	29,00	15,83	12,16	3,83	2,93
PROMEDIO	2,80	4,00	2,60	1,91	0,90	0,64	4,20	5,80	3,17	2,43	0,77	0,59
12:00	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80	5,00	7,00	2,50	1,79	0,50	0,36
12:15	4,30	5,40	3,91	3,11	0,91	0,72	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75
12:30	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75	3,00	7,00	0,75	0,32	0,25	0,11
12:45	2,00	3,00	2,00	1,33	1,00	0,67	4,00	6,00	2,00	1,33	0,50	0,33
13:00	1,00	2,00	1,00	0,50	1,00	0,50	5,00	7,00	2,50	1,79	0,50	0,36
SUMA	14,30	19,40	13,91	10,40	4,91	3,44	20,00	31,00	10,75	7,48	2,75	1,90
PROMEDIO	2,86	3,88	2,78	2,08	0,98	0,69	4,00	6,20	2,15	1,50	0,55	0,38
18:00	3,50	4,00	7,00	6,13	2,00	1,75	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80
18:15	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80	5,00	7,00	2,50	1,79	0,50	0,36
18:30	4,00	6,00	2,00	1,33	0,50	0,33	3,00	5,00	1,50	0,90	0,50	0,30
18:45	3,00	4,00	3,00	2,25	1,00	0,75	4,00	5,00	4,00	3,20	1,00	0,80
19:00	2,00	3,00	2,00	1,33	1,00	0,67	6,00	7,00	6,00	5,14	1,00	0,86

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

En base a los datos recopilados y analizados mediante el uso de la teoría de colas se pudo determinar que no existe saturación vehicular ya que los resultados obtenidos son positivos y los tiempos de los ciclos semafóricos son adecuados para mantener un flujo vehicular sin generar tráfico.

**Tabla 9-3:** Fase semafórica de la calle Agustín Torres

Fase	Tiempo sentido (Este/Oeste)	Tiempo sentido (Oeste/Este)
Verde	14s	18s
Rojo	1min. 44 s	1min. 36s
Ambar	3s	3s

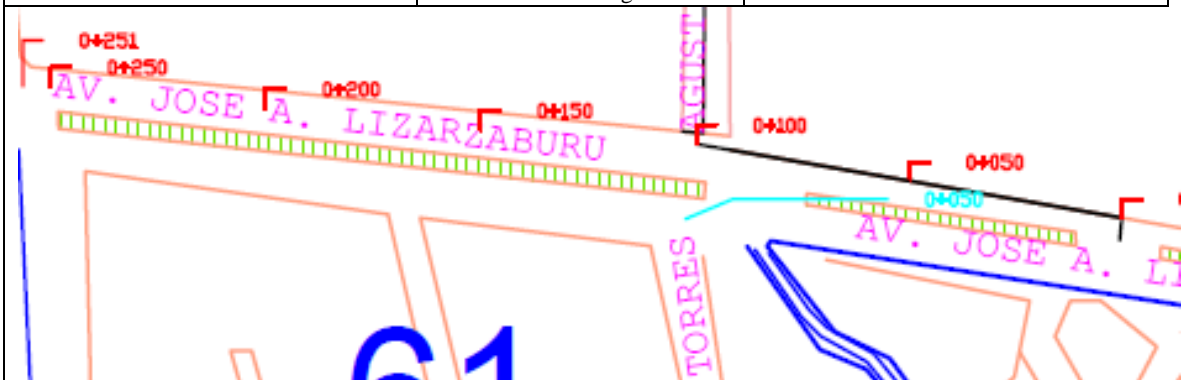
Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



Durante la recolección de datos se pudo apreciar que la calle no presenta obstrucciones geométricas en su infraestructura con lo cual se dispone de libertad para conducir con velocidad moderada y maniobrar con libertad dentro de la corriente vehicular al no existir obstrucción con otros vehículos por lo cual se ha determinado que el Nivel de servicio que posee es A.

**Tabla 10-3:** Resultados del estado actual de la infraestructura vial Av. José A. Lizarzaburu

Resultados del estado actual de la infraestructura vial		
Vía de estudio: Av. José A. Lizarzaburu		
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VÍA		
Elementos Analizados	Detalle	Observaciones
Detalles del tramo	0+000 - 0+251	251 metros de vía analizados
Tipo de capa de rodadura	Hormigón	
Número de carriles	4 carriles, 2 por sentido	
Ancho del carril	7,31 m sentido norte/sur 8,00 m sentido sur/norte	El ancho del carril se encuentra acorde a lo establecido en la NTE INEN 004 PARTE 2, con un ancho de carril mayor o igual a 3 m en la zona urbana
Tipo de falla	A la fecha no se evidencio ningún tipo de falla en la capa de rodadura	
Dimensión de las aceras	2,30 m sentido sur norte 2,18 m sentido norte sur	Requiere mantenimiento en el tramo 0+050 – 0+100 sentido norte/sur (longitud 12 m)
Tipo de material de la acera	Hormigón	Se pudo evidenciar un desperfecto en el tramo 0+050 – 0+100, con una longitud de 12 m, sin embargo en todo el resto de su estructura se encuentra en perfectas condiciones.
Bahía	Dimensión 2,50m de ancho y 18 m de largo	



ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL		
<b>DISTANCIA DE VISIBILIDAD</b> ¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista en intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas)	Si, se dispone de buena visibilidad	Por el ancho de las vías se puede observar con facilidad las intersecciones
<b>VELOCIDAD DE PROYECTO</b> ¿La velocidad de operación de la vía es acorde con la señalización vertical y horizontal? 50Km/h	Si es acorde	A pesar de que en el sector no se dispone de una señal que informe la velocidad de operación de la vía.
<b>LEGIBILIDAD PARA CONDUCTORES</b> ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada?	Si	Se puede identificar la señalización horizontal en la calzada

		
¿La línea de la iluminación de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	Si	Se encuentran en una ubicación correcta ya que no obstruye la circulación de las personas ni vehículos.
<b>ANCHOS</b>		
¿Las isletas y la faja separadora central tienen anchura adecuada para los probables usuarios?	Si	Tiene un ancho de 1,65m. Según la norma RTE INEN 2243, es mayor a 1,60 m. accesibilidad para personas discapacitadas.
¿La anchura de los carriles auxiliares (aceleración y desaceleración) y de la calzada son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Si	Es adecuada ya que dispone de un ancho de carril de 3,55 m.
<b>ACOTAMIENTOS</b>		
¿La anchura de los acotamientos es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?	Si	A pesar que el ancho de la berma es de 12 cm, dispone el conductor de suficiente espacio para controlar el vehículo
¿Los acotamientos se encuentran pavimentados?	Si	Toda la vía se encuentra pavimentada en su totalidad en el sector de estudio
¿Los acotamientos se encuentran en buen estado?	Si	
<b>DRENAJE</b>		
¿Los canales para drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	Si	Dispone de rejillas metálicas todas las alcantarillas, además no obstruyen el paso sin embargo necesitan mantenimiento.
¿Los bordillos, lavaderos y alcantarillas funcionan en forma adecuada?	Si	Funcionan pero necesita mantenimiento en la abscisa (0+90), sentido Norte - Sur
¿Los acotamientos se encuentran en buen estado?	No	
		
<b>VISIBILIDAD</b>		
¿La presencia de la intersección es obvia para todos los usuarios?	Si	Se encuentra señalización horizontal y vertical en la zona de estudio
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Si	Es adecuada ya que se encuentra señalizada tanto para, conductores y peatones (personas con discapacidad).

¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	Si	Por qué no existe obstáculos que limiten la visibilidad del conductor
---	----	---



**DISEÑO**

¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Si	Dispone de señalización horizontal vertical y sistema semafórico
¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?	Si	Debido a que la dimensión de la vía permite que transite todo tipo de vehículos.

**ILUMINACIÓN**

¿La iluminación está instalada correctamente?	Si	No se encuentra obstruyendo el tránsito vehicular o la visibilidad del conductor
¿Hay obstáculos en el camino que interrumpe total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	No	
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	No	Se encuentra ubicados de forma adecuada, sin obstaculizar el tránsito vehicular.
¿Los postes son frágiles o colapsables?	No	Los postes son de hormigón
¿La iluminación crea confusiones o efectos engañosos en el señalización vertical?	No	



**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

¿Toda la señalización vertical es clara y visible?	No	Debido a que existe exceso de señalización
--	----	--


**LEGIBILIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL**



¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Si	Debido a que la señalización, se encuentra regulado por el ministerio de Transporte y Obras Públicas, en cuanto a diseño, materiales y retroreflectividad.
<b>SOPORTE DE LA SENALIZACION VERTICAL</b>		
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona lateral?	No	Se encuentran a lo largo de la acera en la zona de los elementos urbanos
<b>RESUMEN DE LA SENALIZACION VERTICAL EXISTENTE</b>		
Señal de Parada de bus	2	1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido norte/sur)
Señal de Parada de taxi	1	1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido sur/norte)
Señal de aeropuerto	1	1 señal entre 0+050 a 0+100 (sentido sur/norte)
Señal de cruce peatonal	3	1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+200 a 0+250 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido norte/sur)
Señal de prohibido estacionar	4	1 señal entre 0+50 a 0+100 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+200 a 0+250 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido norte/sur)
Señal de doble vía	3	1 señal entre 0+50 a 0+100 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+200 a 0+250 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido norte/sur)
Señal de aproximación a semáforo	2	1 señal entre 0+000 a 0+050 (sentido sur/norte) 1 señal entre 0+200 a 0+250 (sentido sur/norte)
La señalética vertical necesita mantenimiento limpieza del poste Necesita ser retirada la señalética de Parada de bus debido a que por el sector en estudio no tiene ninguna línea que opera por el sector.		
<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>		
¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas?	Si	Se encuentran de acuerdo a la norma establecida RTE INEN-004 PARTE 2. Sin embargo existe un leve deterioro
¿La trayectoria de los vehículos en la intersección es delineada correctamente (flechas, rayas canalizadoras, etc.)?	Si	Existe señalización horizontal de acuerdo a lo establecido en RTE INEN-004 PARTE 2.



La demarcación y delineación es adecuada: ¿Para la función de la vía?	Si	
¿Constante a lo largo de la vía?	Si	
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	No	Actualmente se tiene un deterioro de la señalización horizontal.
¿La calzada tiene línea central, línea separadora de carriles y línea para acotamientos?	Si	
¿Es suficiente el contraste entre las rayas y el color del pavimento?	No	Se encuentran deterioradas por el tránsito vehicular
<b>RESUMEN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>		
Línea de borde de calzada	Ancho: 130 mm Color: Blanco	
Línea divisoria de sentido	Ancho: 130 mm Color: Amarillo	
Línea de separación de carril	Ancho: 130 mm Color: Blanco	
Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo	Ancho: 1300 mm Color: Amarillo	
Línea de pare	Ancho: 150 mm Separación con líneas de cruce peatonal: 850 mm Color: Blanco	Sin embargo la distancia entre el la línea de pare y la línea de cruce peatonal no se cumple según lo establecido en la RTE INEN-004 PARTE 2. Que establece la distancia de 2 m, además la separación de las líneas de paso peatonal debe tener una distancia de 3 m como mínimo.
Líneas de cruce peatonal en intersección semafórica	Ancho: 130 mm Separación: 2.20 m Color: Blanco	
Fecha recta y de viraje	Color: Blanco	
Señalización de parada de taxis	Ancho de la línea: 140 mm Color: Blanco Ancho de la parada: 1.75m Longitud: 9.54 m Ubicación: tramo 0+100 a 0+150	No cumple con las dimensiones establecidas en RTE INEN-004 PARTE 2. Debe tener un ancho de 2.50m a partir del borde de la acera. Además el tamaño de la leyenda es incorrecto
<b>PAVIMENTOS</b>		
¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	Si	No se evidencia deterioro
¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?	Si	Se encuentra libre de obstáculos
¿Si existen pavimentos deteriorados, se		


han quitado, o se han tratado?	Si	Se observó pavimento tratado Ubicación ( 0+30) longitud (1,2m x 1m)
		
<b>ENCHARCAMIENTOS</b>		
¿El pavimento está libre de zonas de encharcamientos, roderas o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Si	No se visualiza deterioro en el pavimento que ocasione encharcamiento
<b>PIEDRAS / MATERIAL SUELTO</b>		
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Si	Se encuentra libre de material que obstaculice el tránsito
<b>ESTACIONAMIENTO</b>		
¿La provisión, o restricción, de paradas es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Si	Se encuentra restringido el estacionamiento vehicular a lo largo de la vía en estudio
¿Existe suficiente capacidad en la parada para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	Si	A pesar de la restricción de estacionamiento la vía dispone de la capacidad para que no ocurra estacionamiento en doble fila
<b>INFRAESTRUCTURA PARA LOS VEHÍCULOS PESADOS</b>		
¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?	Si	La vía posee un ancho que permite esta acción
¿La vía, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	Si	
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la vía, en intersecciones, glorietas, etc.?	Si	

**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

**Tabla 11-3:** Resultados del estado actual de la infraestructura vial Calle: Agustín Torres

Resultados del estado actual de la infraestructura vial		
Vía de estudio: Calle: Agustín Torres		
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VÍA		
Elementos Analizados	Detalle	Observaciones
Detalles del tramo	0+000 - 0+294	<b>294 metros de vía analizados</b>
Tipo de capa de rodadura	Asfalto	
Número de carriles	2 carriles, 1 por sentido	
Ancho del carril	4.30 m sentido oeste/este 4.30 m sentido este/oeste	El ancho del carril se encuentra acorde a lo establecido en la NTE INEN 004 PARTE 2, con un ancho de carril mayor o igual a 3 m en la zona urbana
Tipo de falla	Se evidencio tipo de falla en la capa de rodadura Grietas longitudinales y grieta piel de cocodrilo	Grietas longitudinales de severidad media en: 0+000 a 0+050 Longitud 41 m Grieta piel de cocodrilo severidad media en: 0+000 a 0+050 Longitud: 52 x 63 cm y 75x19 cm
Dimensión de las aceras	1.80 m, sentido oeste/este 1.13 m, sentido este/oeste	Se observó maleza vegetal a lo largo de todo el tramo en estudio en el sentido oeste/este.
Tipo de material de la acera	Hormigón	Se encuentran obstruido en un 30% de maleza vegetal.
Bahía	No dispone	
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRASVERSAL		
<b>DISTANCIA DE VISIBILIDAD</b> ¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista en intersecciones y cruces? (por ejemplo, peatones, ciclistas)	Si, se dispone de buena visibilidad	Por el ancho de las vías se puede observar con facilidad las intersecciones
<b>VELOCIDAD DE PROYECTO</b> ¿La velocidad de operación de la vía es acorde con la señalización vertical y horizontal? 50Km/h	Si es acorde	A pesar de que en el sector no se dispone de una señal que informe la velocidad de operación de la vía.
<b>LEGIBILIDAD PARA CONDUCTORES</b> ¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada?	Si	Se puede identificar la señalización horizontal en la calzada
¿La línea de la iluminación de la vía, o los postes, sigue la alineación de la vía?	Si	Se encuentran en una ubicación correcta ya que no obstruye la circulación de las personas ni vehículos.

<b>ANCHOS</b>		
¿Las aceras tienen un ancho que permita a los usuarios movilizarse con facilidad?	No	Tiene un ancho de 1.13m. en el sentido oeste/este. Según la norma RTE INEN 2243, debe mayor a 1,60 m brindando accesibilidad para personas discapacitadas.
¿La anchura de los carriles auxiliares (aceleración y desaceleración) y de la calzada son adecuados para el volumen y composición del tránsito?	Si	Es adecuada ya que dispone de un ancho de carril de 4.30 m.
<b>ACOTAMIENTOS</b>		
¿La anchura de los acotamientos es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?	Si	El ancho de la berma es de 23 cm.
¿Los acotamientos se encuentran asfaltados?	Si	Toda la vía se encuentra asfaltada en su totalidad en el sector de estudio
¿Los acotamientos se encuentran en buen estado?	Si	Se encuentra en mal estado.
<b>DRENAJE</b>		
¿Los canales para drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	Si	Dispone de rejillas metálicas todas las alcantarillas.
¿Los bordillos, lavaderos y alcantarillas funcionan en forma adecuada?	Si	Funcionan pero necesita mantenimiento a lo largo de todo el sector en estudio
¿Los acotamientos se encuentran en buen estado?	No	Requieren mantenimiento.
		
<b>VISIBILIDAD</b>		
¿La presencia de la intersección es obvia para todos los usuarios?	Si	Se encuentra señalización horizontal y vertical en la zona de estudio
¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?	Si	Es adecuada ya que se encuentra señalizada tanto para conductores y peatones.
¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	Si	Por qué no existe obstáculos que limiten la visibilidad del conductor



#### DISEÑO

¿Los conflictos vehiculares son manejados en forma segura?	Si	Dispone de señalización horizontal vertical y sistema semafórico
¿La intersección toma en cuenta todo tipo de vehículos?	Si	Debido a que la dimensión de la vía permite que transite todo tipo de vehículos.

#### ILUMINACIÓN

¿La iluminación está instalada correctamente?	Si	No se encuentra obstruyendo el tránsito vehicular o la visibilidad del conductor
¿Hay obstáculos en el camino que interrumpe total o parcialmente la iluminación (por ejemplo árboles)?	Si	Se observa las ramas de un árbol que obstruye parcialmente la iluminación. Ubicación: 0+000 a 0+050 Sentido: oeste/este
¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	No	Se encuentra ubicados de forma adecuada, sin obstaculizar el tránsito vehicular.
¿Los postes son frágiles o colapsables?	No	Los postes son de hormigón
¿La iluminación crea confusiones o efectos engañosos en el señalización vertical?	No	



**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

¿Toda la señalización vertical es clara y visible?	Si	Se puede observar perfectamente
<b>LEGIBILIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>		
¿Las señales verticales son retroreflectantes o están iluminadas satisfactoriamente?	Si	Debido a que la señalización, se encuentra regulado por el ministerio de Transporte y Obras Públicas, en cuanto a diseño, materiales y retroreflectividad.
<b>SOPORTE DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>		
¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona lateral?	No	Se encuentran a lo largo de la acera en la zona de los elementos urbanos
<b>RESUMEN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE</b>		
Señal de parada de taxi	1	1 señal entre 0+050 a 0+100 (sentido este/oeste)
Señal ribera sin protección	1	1 señal entre 0+250 a 0+294 (sentido oeste / este)
Señal de prohibido estacionar	1	1 señal entre 0+000 a 0+050 (sentido oeste/este)
Señal de doble vía	1	1 señal entre 0+000 a 0+050 (sentido oeste /este)
Señal de aproximación a semáforo	2	1 señal entre 0+000 a 0+050 (sentido oeste/este) 1 señal entre 0+100 a 0+150 (sentido este/oeste)
La señalética vertical necesita mantenimiento		
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>		
¿Las marcas del pavimento y señales que regulan la intersección son adecuadas?	Si	Se encuentran de acuerdo a la norma establecida RTE INEN-004 PARTE 2. Sin embargo existe deterioro
¿La trayectoria de los vehículos en la intersección es delineada correctamente (flechas, rayas canalizadoras, etc.)?	Si	Existe señalización horizontal de acuerdo a lo establecido en RTE INEN-004 PARTE 2.





La demarcación y delineación es adecuada: ¿Para la función de la vía?	Si	
¿Constante a lo largo de la vía?	Si	
¿Eficaz bajo todas las condiciones esperadas? (día, noche, superficie seca o mojada, con la salida o entrada de sol, con la luz de los focos de los vehículos que se aproximan)	No	Actualmente se tiene un deterioro de la señalización horizontal.
¿La calzada tiene línea central, línea separadora de carriles y línea para acotamientos?	No	Se encuentran en mal estado no se identifica la señalética
¿Es suficiente el contraste entre las líneas y el color del pavimento?	No	Se encuentran deterioradas por el tránsito vehicular
<b>RESUMEN DE LA SENALIZACIÓN HORIZONTAL</b>		
Línea de borde de calzada	Ancho: 130 mm Color: Blanco	Se encuentra en mal estado
Línea de segmentada de separación de flujos opuestos	Ancho: 130 mm Color: Amarillo	
Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo	Ancho: 1300 mm Color: Amarillo	
Línea de pare	Ancho: 150 mm Separación con líneas de cruce peatonal: 850 mm Color: Blanco	Sin embargo la distancia entre el la línea de pare y la línea de cruce peatonal no se cumple según lo establecido en la RTE INEN-004 PARTE 2. Que establece la distancia de 2 m, además la separación de las líneas de paso peatonal debe tener una distancia de 3 m como mínimo.
Líneas de cruce peatonal	Ancho: 130 mm Separación: 2.20 m Color: Blanco	
Fecha recta	Color: Blanco	
Señalización de parada de taxis	Ancho de la línea: 140 mm Color: Blanco Ancho de la parada: 2.50m Longitud: 16 m Ubicación: tramo 0+050 a 0+100	
<b>PAVIMENTOS</b>		
¿El borde del asfalto presenta un estado satisfactorio?	No	Se evidencia deterioro
¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?	Si	Se encuentra con maleza vegetal
¿Si existen pavimentos deteriorados,		



se han quitado, o se han tratado?	No	
<b>ENCHARCAMIENTOS</b>		
¿El pavimento está libre de zonas de encharcamientos, roderas o capas de agua, que puedan generar problemas de seguridad?	Si	No se evidencia zonas donde pueda tener acumulación de agua
<b>PIEDRAS / MATERIAL SUELTO</b>		
¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	Si	Se encuentra libre de material que obstaculice el tránsito
<b>ESTACIONAMIENTO</b>		
¿La provisión, o restricción, de paradas es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	Si	Se encuentra restringido el estacionamiento vehicular a lo largo de la vía en estudio, excepto para la parada de taxis
<b>INFRAESTRUCTURA PARA LOS VEHÍCULOS PESADOS</b>		
¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde existen altos volúmenes de tránsito?	Si	La vía posee un ancho que permite esta acción
¿La vía, en general, tiene un diseño adecuado para el tamaño de los vehículos que la utilizarán?	Si	
¿Existe espacio suficiente para las maniobras de los vehículos pesados a lo largo de la vía, en intersecciones, glorietas, etc.?	Si	

**Fuente:** Trabajo de campo

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

### **3.3 Comprobación de la idea a defender**

En los alrededores del centro comercial Multiplaza se ha podido observar que se encuentran diferentes tipos de negocios como son: dos tiendas de productos de mascotas, dos restaurantes, un sala de belleza estética y un gimnasio que se encuentra en la Av. José A. Lizarzaburu en el sentido Norte sur y en el sur norte un concesionario de vehículos y una estación de servicio (gasolinera), estos negocios no causa ningún tipo de congestionamiento debido a que cada uno de ellos dispone de espacios propios para estacionamiento de sus clientes que posean vehículos.

La estación de servicio Crudo Gas que se encuentra aledaña al lado norte del centro comercial Multiplaza posee un acceso de 12,5 m y de salida de 7,5 m, en un escenario desfavorable puede ocasionar congestión de existir una gran afluencia de vehículos que necesiten abastecerse de combustible y al mismo tiempo abandonen el centro comercial.

### **3.4 Tema**

PROPUESTA PARA MEJORAR EL IMPACTO DE TRÁFICO VEHICULAR EN EL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

### **3.5 Diagnóstico de la situación actual**

Luego del trabajo de campo realizado y la constatación de diferentes parámetros que se han tomado en consideración en cuanto al tráfico, control de la intersección e infraestructura vial. El los dos primeros parámetros se puede mencionar que no existe una sobresaturación de vehículos en la intersección y el semaforización en el sector cuenta con ciclos que permiten mantener un flujo adecuado de vehículos, en cuanto a la infraestructura vial se ha verificado que la Av. José Lizarzaburu tiene las dimensiones que se establecen las normas INEN y permiten disponer de señalética tanto horizontal y vertical pero esta no se encuentra actualmente en buen estado debido a que el desgaste por la circulación de vehículos y las inclemencias climáticas, adicionalmente se ha evidenciado un exceso de señalética vertical que causa confusión a los conductores y peatones. En cuanto a la calle Agustín Torres se puede manifestar que se encuentra en pésimo estado la señalización vertical además se requiere mantenimiento de la capa asfáltica como también la limpieza de las aceras. Por tal razón se ha planificado diferentes estrategias que permitirá mejorar la seguridad vial en el sector.

### **3.6 Determinación de las estrategias**

En base a los parámetros analizados se ha propuesto las siguientes estrategias en función de la infraestructura vial

- Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres.
- Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José Lizarzaburu y calle Agustín Torres.
- Plan de mantenimiento de la señalización horizontal y vertical en Av. José Lizarzaburu y calle Agustín Torres.
- Plan de reparación de la capa de rodadura de la Calle Agustín Torres.

## **Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres**

### **Descripción general:**

La infraestructura vial debe encontrarse en buen estado para evitar accidentes y disminuir problemas de tráfico debido a desperfectos que se producen en la capa de rodadura, los cuales se generan por la falta de mantenimiento y por el uso diario, la acumulación de agua lluvia producto del mal funcionamiento de los drenajes y alcantarillas.

### **Objetivo:**

Disponer de sumideros y alcantarillas en óptimas condiciones para la evacuación de aguas lluvias.

### **Análisis del estado del sistema de alcantarillas:**

El personal encargado de los trabajos de la red de alcantarillas y sumideros debe evaluar si es necesario realizar un mantenimiento preventivo o correctivo con la finalidad de minimizar el impacto en la circulación de los vehículos que circulan por el sector. Los problemas comunes que se producen en los sumideros son obstrucción por grasas, material plástico, vidrios, raíces, arena, material de construcción y roturas del hormigón. Se debe considerar la magnitud del trabajo para establecer un cronograma de trabajo para realizar un trabajo en forma adecuada.

### **Materiales y equipos:**

#### **Se requieren herramientas como:**

- Palas
- Picos
- Carretillas
- Bomba de succión
- Equipo de protección personal
- Barras para apertura de rejillas de sumideros

### **Personal de mantenimiento:**

El personal de mantenimiento debe estar calificado ya que será el encargado de realizar los trabajos que son necesarios en la readecuación de los sumideros y alcantarillas para tener un

óptimo funcionamiento. Este grupo de trabajo debe realizar el mantenimiento preventivo o correctivo.

**Cronograma de actividades:**

**Tabla 12-3:** Cronograma del Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres

Cronograma del Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres									
Actividad	Día								Observación
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Inspección del sistema sumideros y alcantarillas									
Identificación y valoración de los desperfectos									
Selección del personal para desarrollo del mantenimiento									
Disponibilidad de Equipo y herramientas									
Desarrollo del mantenimiento - Preventivo - Correctivo									
Constatación y valoración de los trabajos realizados									

**Realizado por:** Arévalo Carpio, Carolina, 2020

**Entidad encargada:**


El desarrollo de la actividad se realiza por medio de la Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba.

**Costo del proyecto:**

El proyecto se ejecuta por parte del personal de la Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba

- Número de personas 3
- Número de horas al día 8
- Costo de la hora de trabajo 3,65\$

**Presupuesto de la estrategia:**

 <b>Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba</b>																					
<b>Detalle:</b>		<b>Mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres</b>																			
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO REFERENCIA L</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ACTIVIDAD</b>	<b>CRONOGRAMA</b>										<b>UNIDAD RESPONSABLE</b>						
					<b>Semana 1</b>					<b>Semana 2</b>											
					<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>							
<b>Equipo descripción</b>																					
<b>Herramienta menor</b>					X																
Pala	2	\$ 0,10	\$0,20	\$0,20																	
Bomba de succión	1	\$ 0,14	\$0,14	\$0,14																	
Picos – barras	2	\$ 0,10	\$0,20	\$0,20																	
Carretilla	1	\$ 0,10	\$0,10	\$0,10																	
<b>Mano de obra</b>					X																
Peones	3	\$ 29,20	\$87,60	\$87,60																	
<b>Equipo de protección personal</b>					X																
Mascarillas	3	\$ 0,50	\$1,50	\$1,50																	
<b>Guantes</b>	<b>3</b>	<b>\$ 2,50</b>	<b>\$7,50</b>	<b>\$7,50</b>																	
				<b>TOTAL</b>																	\$97,24

**Departamento de gestión de operaciones de EPEMAPAR**

**Frecuencia del mantenimiento:**

Debido a la variación climática y a las constantes lluvias que se precipitan en la ciudad se estima prudente evaluar cada 3 meses el estado de los sumideros y alcantarillas.

## **Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José A. Lizarzaburu y calle Agustín Torres.**

### **Descripción general:**

Las aceras deben encontrarse en perfecto estado para que faciliten la movilidad de los peatones y transiten en forma segura, por lo cual se requiere de la reconstrucción de la acera en la avenida Lizarzaburu entre la abscisa 0+050 – 0+100. En cuanto en la calle Agustín Torres requiere la limpieza de maleza vegetal que se encuentra a lo largo de todo el tramo en el sentido oeste/este.

### **Objetivo:**

Disponer de aceras libres de material vegetal que obstruya la circulación de los peatones y disminuya la visibilidad de los conductores al momento de identificar la acera.

### **Análisis del estado de las aceras:**

Para el análisis del mantenimiento de las aceras que se debe realizar en el sector del centro comercial Multiplaza se debe analizar la magnitud del desperfecto entre uno de los cuales se ha observado un tramo de 12 metros que requiere una reconstrucción total en la Av. José A. Lizarzaburu entre las abscisas 0+050 – 0+100 del sentido norte/sur (longitud 12 m). Además en la calle Agustín Torres se encuentra su acera un 30% obstruida de maleza vegetal a lo largo de todo su tramo en análisis en el sentido oeste/este.

### **Materiales y equipos:**

#### **Se requieren herramientas como:**

- Palas
- Picos
- Carretillas
- Equipo de protección personal
- Motosierra
- Moto guadaña
- Hormigón
- Compactador

**Personal de mantenimiento:**

El personal que se encargara de la reconstrucción de una sección de la acera y el mantenimiento de la misma debe estar calificado para realizar trabajos de albañilería además de operar maquinaria para la remoción de maleza vegetal.

**Cronograma de actividades:**

**Tabla 13-3:** Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José A. Lizarzaburu y calle Agustín Torres

Cronograma del Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José A. Lizarzaburu y calle Agustín Torres.										
Actividad	Día								Observación	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Inspección del sector determinado para el mantenimiento de las aceras										
Evaluación de la reconstrucción de la acera y el mantenimiento de la misma.										
Selección del personal para desarrollo del trabajo										
Disponibilidad de equipos , herramientas y materiales										
Desarrollo: - Reconstrucción de 12 m de acera - Desbroce de maleza vegetal										
Constatación y valoración de los trabajos realizados										

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

**Entidad encargada:**

El desarrollo de la actividad se realiza por medio de la participación de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM RIOBAMBA.



**Costo del proyecto:**

El proyecto se desarrolla y ejecuta por parte del personal de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM RIOBAMBA

- Número de personas 4
- Número de horas al día 8
- Costo de la hora de trabajo 3,65\$

$$\begin{aligned} \text{Total del costo de la estrategia} &= 4 \text{ obreros} \times 8 \text{ horas} \times 3,65 \text{ costo de la hora} \\ &= 116,80 \$ \end{aligned}$$

**Frecuencia del mantenimiento:**

El mantenimiento de las aceras se la debe realizar cada 6 meses. Por otra parte la reconstrucción de la acera solamente es una vez para continuar con el mantenimiento periódicamente.

**Presupuesto de la estrategia:**



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA**

<b>Detalle:</b>		Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José A. Lizazaburu y calle Agustín Torres.																			
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO REFERENCIAL</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ACTIVIDAD</b>	<b>CRONOGRAMA</b>										<b>UNIDAD RESPONSABLE</b>						
					<b>Semana 1</b>					<b>Semana 2</b>											
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>							
<b>Equipo descripción</b>																					
<b>Herramienta menor</b>						X	X	X	X												
Pala	2	\$ 0,10	\$0,20	\$0,80																	
Bailejos	1	\$ 0,14	\$0,14	\$0,56																	
Picos	2	\$ 0,10	\$0,20	\$0,80																	
Carretilla	1	\$ 0,10	\$0,10	\$0,40																	
Compactador	1	\$ 5,00	\$5,00	\$20,00																	
<b>Mano de obra</b>						X	X	X	X												
Peones	4	\$ 29,20	\$116,80	\$467,20																	
<b>Materiales</b>																					
HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO FC=140KG/CM2	5	\$ 145,97	\$729,85	\$729,85																	
<b>Equipo de protección personal</b>						X	X	X	X												
Mascarillas	3	\$ 0,50	\$1,50	\$6,00																	
<b>Guantes</b>	<b>3</b>	<b>\$ 2,50</b>	<b>\$7,50</b>	<b>\$7,50</b>																	
			<b>TOTAL</b>	<b>\$1.233,11</b>																	

**Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM RIOBAMBA**

## **Plan de mantenimiento de la señalización horizontal y vertical en Av. José Lizarzaburu y calle Agustín Torres**

### **Descripción general:**

La señalización vertical y horizontal permite que los conductores y peatones puedan transitar de manera segura respetando mutuamente su espacio asignado, por tal razón debe dar el mantenimiento respectivo constantemente.

### **Objetivo:**

Realizar el mantenimiento respectivo en la señalética horizontal y vertical para mejorar la circulación de los vehículos y peatones que transitan por el sector.

### **Análisis del estado de la señalética vertical y horizontal**

Para la restructuración de la señalización debe considerarse la norma INEN 004 parte 1 y 2 en las cuales se establecen dimensiones y parámetros que se deben cumplir para su implementación e instalación.

### **La señalización vertical:**

Se tomó en consideración la señalización actual la misma que se encuentra en buenas condiciones sin embargo se pudo identificar que existen dos señales de para de bus, las mismas que se encuentran mal instaladas debido a que por el sector no se tiene la circulación de ninguna unidad de transporte público.

**La parada BUS:** Se encuentran ubicadas en la Av. José A. Lizarzaburu, entre las abscisas 0+100 a 0+150 sentido sur/norte y otra en el sentido norte/sur respectivamente.

Retiro de señalización de **PARADA DE BUS**, para el efecto se ha considerado que estas señales se encuentran instaladas inadecuadamente debido que por el sector no circula ninguna línea de buses urbano, lo cual causa confusión e impide que el resto de señales tengan buena visibilidad de parte de los conductores y peatones.

**Señal de Ribera sin protección:** En la calle Agustín Torres se considera la readecuación de la señal Ribera sin protección debido a que se encuentra instalada de manera errónea ya que tiene una inclinación del poste de sujeción con lo cual el conductor no tiene una buena visibilidad, la ubicación es entre las abscisas 0+250 a 0+294 (sentido oeste / este)

### Señalética horizontal

En la Av. José A. Lizarzaburu se encuentra con un leve deterioro sin embargo se debe señalizar nuevamente con el fin de evitar accidentes en el sector y brindar mayor seguridad tanto para el peatón como el conductor. Cabe mencionar que en la calle Agustín Torres el deterioro es más notorio por lo cual se debe realizar los trabajos de señalización horizontal de manera inmediata.

**Tabla 14-3:** Presupuesto de la señalización horizontal Av. José A. Lizarzaburu

Presupuesto de la señalización horizontal						
Av. José A. Lizarzaburu						
Nº.	Descripción	Ubicación	Longitud (m2)	Precio Unitario	Precio Total	Observación
1	Línea de borde de calzada sentido norte/sur y sur/norte	0+000 - 0+251	65,26 m2	1,51\$	98,54\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
2	Línea divisoria de sentido.	0+000 - 0+251	65,26 m2	1,51\$	98,54\$	<b>Color de la pintura:</b> Amarillo <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
3	Línea de separación de carril norte/sur y sur/norte	0+000 - 0+251	5,46 m2	1,51\$	8,25\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
4	Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo norte/sur y sur/norte	0+000 - 0+251	65,26 m2	1,51\$	98,54\$	<b>Color de la pintura:</b> Amarillo <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
5	Línea de pare norte/sur y sur/norte	0+150	4,52 m2	1,51\$	6,83\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas

<b>6</b>	Línea de cruce peatonal en intersección semafórica norte/sur y sur/norte	0+150	9,04 m2	1,51\$	13,65\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>7</b>	Fecha recta y de viraje Sentido sur/norte y norte/sur	0+251	5,54 m2	1,51\$	8,36 \$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>Valor Total</b>					<b>332,71 \$</b>	

**Tabla 15-3:** Presupuesto de la señalización horizontal calle Agustín Torres

<b>Presupuesto de la señalización horizontal</b>						
<b>Calle Agustín Torres</b>						
<b>N°.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Longitud (m2)</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>	<b>Observación</b>
<b>1</b>	Línea de borde de calzada sentido oeste/este y este/oeste	0+000 - 0+294	76,44 m2	1,51\$	115,42\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>2</b>	Línea segmentada de separación de flujos opuestos	0+000 - 0+294	11,4 m2	1,51\$	17,21\$	<b>Color de la pintura:</b> Amarillo <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>3</b>	Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo Sentido oeste/este	0+000 - 0+294	36,14 m2	1,51\$	54,57\$	<b>Color de la pintura:</b> Amarillo <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>4</b>	Línea de pare Sentido este/oeste y oeste/este	0+000 - 0+100	1,12, m2	1,51\$	1,69\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
	Línea de cruce					<b>Color de la pintura:</b>

5	peatonal en intersección semafórica Sentido este/oeste y oeste/este	0+000 - 0+110	9,04 m2	1,51\$	13,65\$	Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
6	Fecha recta y de viraje Sentido este/oeste y oeste/este	0+000 - 0+100	2,78 m2	1,51\$	4,18 \$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
7	Señalización de la parada de taxi Sentido este/oeste	0+050 - 0+100	2,00 m2	1,51\$	3,02\$	<b>Color de la pintura:</b> Blanco <b>Aditivo:</b> Tiñer <b>Espesor:</b> 300 micras <b>Incluye:</b> Microesferas
<b>Valor Total</b>					<b>209,92 \$</b>	

**Entidad encargada:**

El desarrollo de la actividad se realiza por medio de la participación de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM RIOBAMBA.

**Costo del proyecto:**

El proyecto se desarrolla y ejecuta por parte del personal de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte GADM RIOBAMBA por lo que a continuación se presentan costos estimados:

**Frecuencia del mantenimiento:**

El mantenimiento de la señalización vial se debe realizar previo a una inspección técnica para determinar el estado de la misma.

**Presupuesto de la estrategia:**

ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO REFERENCIAL	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										UNIDAD RESPONSABLE						
				Semana 1					Semana 2											
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
<b>Detalle:</b>	Plan de mantenimiento de la señalización horizontal y vertical en Av. José Lizarzaburu y calle Agustín Torres																			
<b>Descripción</b>																				
<b>Materiales</b>				X																
Línea de borde de calzada	138,7	\$ 1,51	\$209,44																	
Línea divisoria de sentido	65,26	\$ 1,51	\$98,54																	
Línea de separación de carril norte/sur y sur/norte	5,46	\$ 1,51	\$8,24																	
Línea de pare	5,64	\$ 1,51	\$8,52																	
Línea de cruce peatonal en intersección semafórica	18,08	\$ 1,51	\$27,30																	
Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo norte/sur y sur/norte	65,26	\$ 1,51	\$98,54																	
Línea segmentada de separación de flujos opuestos	11,4	\$ 1,51	\$17,21																	
Línea de prohibición de estacionamiento en bordillo Sentido oeste/este	36,14	\$ 1,51	\$54,57																	
Señalización de la parada de taxi	2	\$ 1,51	\$3,02																	
Fecha recta y de viraje	8,32	\$ 1,51	\$12,56																	
<b>Mano de obra</b>				X																
Peones	4	\$ 29,20	\$467,20																	
<b>Maquinaria</b>																				
Franjadora	1	\$ 15,00	\$120,00																	
<b>Equipo de protección personal</b>				X																
Mascarillas	3	\$ 0,50	\$1,50																	
Guantes	3	\$ 2,50	\$7,50																	
		<b>Total</b>	\$1.134,15																	

**Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte RIOBAMBA GADM**

## **Plan de reparación de la capa de rodadura de la Calle Agustín Torres**

### **Descripción general:**

La capa de rodadura es fundamental mantener en buen estado debido a que los conductores por precautelar el estado del vehículo y no ocasionar daños mecánicos pueden realizar maniobras que termina en graves accidentes.

### **Objetivo:**

Readecuar la capa de rodadura la calle Agustín Torres que permita circular de manera segura y precautelar la integridad de la población.

### **Análisis del estado de la capa asfáltica:**

Mediante el levantamiento de información se verificó que necesita una reparación de la carpeta asfáltica debido a que se evidencio falla en la capa de rodadura como son grietas longitudinales y grieta piel de cocodrilo con una longitud de 41 metros.

### **Materiales y equipos:**

- Cortadora de asfalto
- Compactador
- Rodillo
- Pala
- Pico
- Calentador asfaltico
- Asfalto
- Sellante asfaltico

### **Personal de mantenimiento:**

- Será seleccionado por el departamento de Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA.



**Actividades:**

- Colocación de señales preventivas para realizar trabajos de mantenimiento en la vía.
- Corte de la sección asfáltica deteriorada.
- Limpieza
- Transporte del asfalto
- Colocación del adherente asfáltico y el asfalto
- Compactación.
- Evaluación del trabajo realizado.

Con las estrategias planificadas se pretende minimizar el riesgo de alterar el impacto de tráfico que se genera en la zona de estudio por la construcción y actividades comerciales que se desarrollan en el Centro Comercial Multiplaza.

**Entidad encargada:**

El desarrollo de la actividad se realiza por medio de la participación de la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA.

**Costo del proyecto:**


El proyecto se desarrolla y ejecuta por parte del personal de la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA por lo que a continuación se presentan costos estimados:

Costo del metro cuadrado de asfalto para bacheo = 12\$

Cantidad en metros cuadrados = 41 m<sup>2</sup>

Total del costo del asfalto= 12 costo del asfalto x 41 área a reconstruir  
= 492 \$


**Presupuesto de la estrategia:**

 <b>Municipio de Riobamba</b>														
<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA</b>														
<b>Detalle:</b>		<b>Plan de reparación de la capa de rodadura de la Calle Agustín Torres</b>												
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO REFERENCIAL</b>	<b>ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ACTIVIDAD</b>	<b>CRONOGRAMA</b>										<b>UNIDAD RESPONSABLE</b>
				<b>Semana 1</b>					<b>Semana 2</b>					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<b>Equipo descripción</b>														
<b>Herramienta menor</b>					X									<b>Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA</b>
Palas	2	\$ 0,10	\$0,80											
Picos	2	\$ 0,10	\$0,80											
Carretilla	1	\$ 0,10	\$0,40											
Compactador vibratorio	1	\$ 15,00	\$60,00											
<b>Mano de obra</b>					X									
Peones	4	\$ 29,20	\$116,80											
<b>Materiales</b>														
Asfalto	41	\$ 12,00	\$492,00											
<b>Equipo de protección personal</b>					X									
Mascarillas	3	\$ 0,50	\$6,00											
<b>Guantes</b>	<b>3</b>	<b>\$ 2,50</b>	<b>\$7,50</b>											
		<b>Total</b>	<b>\$684,30</b>											

**Frecuencia del mantenimiento:**

El mantenimiento de las aceras se la debe realizar cada 6 meses. Por otra parte la reconstrucción de la acera solamente es una vez para continuar con el mantenimiento periódicamente.

**Tabla 16-3:** Presupuesto total de las estrategias planificadas

 <b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA</b>															
Detalle:		PROPUESTA PARA MEJORAR EL IMPACTO DE TRÁFICO VEHICULAR EN EL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.													
ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO REFERENCIAL	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA POR ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										UNIDAD RESPONSABLE	
				Semana 1					Semana 2						
Descripción de las estrategias				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
➤ Plan de mantenimiento de los sumideros y alcantarillas de la calle Agustín Torres.		1	\$ 97,24	\$97,24	X										Departamento de gestión de operaciones de EPEMAPAR
➤ Plan de mantenimiento de las aceras de la Av. José Lizaraburu y calle Agustín Torres.		1	\$ 1.233,11	\$1.233,11	X	X	X	X							
➤ Plan de mantenimiento de la señalización horizontal y vertical en Av. José Lizaraburu y calle Agustín Torres.		1	\$ 1.134,15	\$1.134,15	X										Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA
➤ Plan de reparación de la capa de rodadura de la Calle Agustín Torres.		1	\$ 684,30	\$684,30	X										
			Total	\$3.148,80											

Realizado

por:



Arévalo

Carpio,

Carolina,


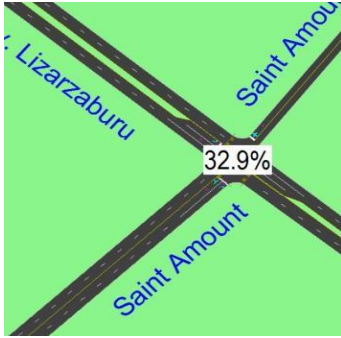
2020

**Propuesta: Optimización del ciclo semafórico**

AV. LIZARZABURU Y SAINT AMOUNT																																																																				
CICLO SEMAFÓRICO ACTUAL																																																																				
																																																																				
Longitud del ciclo	90s	Demora en la intersección	18.2s																																																																	
Flujo de saturación	0.58	Nivel de servicio en la intersección	B																																																																	
<b>Colas</b>																																																																				
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turn Type</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Protected Phases</td> <td>1</td> <td>6</td> <td></td> <td>5</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permitted Phases</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>1.6</td> <td>25.6</td> <td>0.0</td> <td>10.5</td> <td>30.4</td> <td>0.0</td> <td></td> <td>20.8</td> <td>0.0</td> <td></td> <td>26.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS													Turn Type	Prot	—	Perm	Prot	—	Perm	—	—	Prot	—	—	—	Protected Phases	1	6		5	2			4	4		1		Permitted Phases			6			2	4			1			Queue Length 50th (m)	1.6	25.6	0.0	10.5	30.4	0.0		20.8	0.0		26.6	
TIMING SETTINGS																																																																				
Turn Type	Prot	—	Perm	Prot	—	Perm	—	—	Prot	—	—	—																																																								
Protected Phases	1	6		5	2			4	4		1																																																									
Permitted Phases			6			2	4			1																																																										
Queue Length 50th (m)	1.6	25.6	0.0	10.5	30.4	0.0		20.8	0.0		26.6																																																									
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turn Type</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Protected Phases</td> <td>1</td> <td>6</td> <td></td> <td>5</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>4</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permitted Phases</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>6.3</td> <td>40.6</td> <td>0.8</td> <td>22.5</td> <td>46.6</td> <td>5.2</td> <td></td> <td>38.3</td> <td>16.0</td> <td></td> <td>46.8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS													Turn Type	Prot	—	Perm	Prot	—	Perm	—	—	Prot	—	—	—	Protected Phases	1	6		5	2			4	4		1		Permitted Phases			6			2	4			1			Queue Length 95th (m)	6.3	40.6	0.8	22.5	46.6	5.2		38.3	16.0		46.8	
TIMING SETTINGS																																																																				
Turn Type	Prot	—	Perm	Prot	—	Perm	—	—	Prot	—	—	—																																																								
Protected Phases	1	6		5	2			4	4		1																																																									
Permitted Phases			6			2	4			1																																																										
Queue Length 95th (m)	6.3	40.6	0.8	22.5	46.6	5.2		38.3	16.0		46.8																																																									

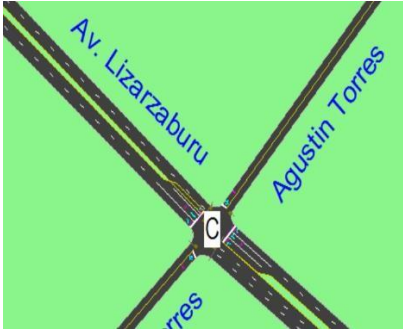

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020.

La intersección actual de la Av. Lizarzaburu y Saint Amount, presenta un nivel de servicio tipo B, es decir posee un flujo estable con retrasos mínimos, y una capacidad del 48%.

AV. LIZARZABURU Y SAINT AMOUNT CICLO SEMAFÓRICO OPTIMIZADO																																										
																																										
Longitud del ciclo	40s	Demora en la intersección	16.4s																																							
Flujo de saturación	0.72	Nivel de servicio en la intersección	B																																							
<b>Colas</b>																																										
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td></td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>0.7</td> <td>2.8</td> <td>0.0</td> <td>4.1</td> <td>3.1</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>6.4</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>3.0</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑		↓	↓	Queue Length 50th (m)	0.7	2.8	0.0	4.1	3.1	0.0	—	6.4	0.0	—	3.0	—
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑		↓	↓																														
Queue Length 50th (m)	0.7	2.8	0.0	4.1	3.1	0.0	—	6.4	0.0	—	3.0	—																														
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td></td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td></td> <td>↓</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>3.7</td> <td>7.2</td> <td>0.0</td> <td>11.5</td> <td>7.2</td> <td>0.3</td> <td>—</td> <td>#23.9</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>9.6</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑		↓	↓	Queue Length 95th (m)	3.7	7.2	0.0	11.5	7.2	0.3	—	#23.9	0.0	—	9.6	—
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑		↓	↓																														
Queue Length 95th (m)	3.7	7.2	0.0	11.5	7.2	0.3	—	#23.9	0.0	—	9.6	—																														



Realizado por: Arevalo Carpio, Carolina, 2020.

En la intersección de la Av. Lizarzaburu y Saint Amount, una vez optimizado el ciclo semafórico se obtiene un nivel de servicio B, es decir posee un flujo estable con retrasos mínimos, y una capacidad del 33%.

AV. LIZARZABURU Y AGUSTIN TORRES																																										
CICLO SEMAFÓRICO ACTUAL																																										
																																										
Longitud del ciclo	109s	Demora en la intersección	21s																																							
Flujo de saturación	0.54	Nivel de servicio en la intersección	C																																							
<b>Colas</b>																																										
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>2.6</td> <td>52.7</td> <td>0.0</td> <td>8.7</td> <td>43.2</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>7.4</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>14.1</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 50th (m)	2.6	52.7	0.0	8.7	43.2	0.0	—	7.4	—	—	14.1	—
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 50th (m)	2.6	52.7	0.0	8.7	43.2	0.0	—	7.4	—	—	14.1	—																														
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>7.2</td> <td>75.7</td> <td>0.0</td> <td>19.9</td> <td>64.8</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>25.1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>#30.6</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 95th (m)	7.2	75.7	0.0	19.9	64.8	0.0	—	25.1	—	—	#30.6	—
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 95th (m)	7.2	75.7	0.0	19.9	64.8	0.0	—	25.1	—	—	#30.6	—																														

Realizado por: Arevalo Carpio, Carolina, 2020.



La intersección actual de la Av. Lizarzaburu y Agustín Torres, presenta un nivel de servicio tipo C, es decir posee un flujo estable con retrasos aceptables, y una capacidad del 49%.

AV. LIZARZABURU Y AGUSTIN TORRES																																										
CICLO SEMAFÓRICO OPTIMIZADO																																										
																																										
Longitud del ciclo	65s	Demora en la intersección	18.8s																																							
Flujo de saturación	0.39	Nivel de servicio en la intersección	B																																							
<b>Colas</b>																																										
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>2.2</td> <td>11.9</td> <td>0.0</td> <td>5.1</td> <td>22.4</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>3.8</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>6.7</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Queue Length 50th (m)	2.2	11.9	0.0	5.1	22.4	0.0	—	3.8	—	—	—	6.7
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																														
Queue Length 50th (m)	2.2	11.9	0.0	5.1	22.4	0.0	—	3.8	—	—	—	6.7																														
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>7.2</td> <td>23.7</td> <td>0.0</td> <td>13.8</td> <td>40.6</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>14.2</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>17.4</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Queue Length 95th (m)	7.2	23.7	0.0	13.8	40.6	0.0	—	14.2	—	—	—	17.4
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																														
Queue Length 95th (m)	7.2	23.7	0.0	13.8	40.6	0.0	—	14.2	—	—	—	17.4																														

Realizado por: Arevalo Carpio, Carolina, 2020.

En la intersección de la Av. Lizarzaburu y Agustín Torres, una vez optimizado el ciclo semafórico se obtiene un nivel de servicio B, es decir posee un flujo estable con retrasos mínimos, y una capacidad del 44%.





AV. LIZARZABURU Y AV. DE LA PRENSA																																										
CICLO SEMAFÓRICO ACTUAL																																										
																																										
Longitud del ciclo	116s	Demora en la intersección	52.9s																																							
Flujo de saturación	0.97	Nivel de servicio en la intersección	D																																							
<b>Colas</b>																																										
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>8.2</td> <td>73.1</td> <td>0.0</td> <td>39.3</td> <td>47.6</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>41.9</td> <td>0.0</td> <td>20.7</td> <td>32.9</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 50th (m)	8.2	73.1	0.0	39.3	47.6	0.0	—	41.9	0.0	20.7	32.9	0.0
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 50th (m)	8.2	73.1	0.0	39.3	47.6	0.0	—	41.9	0.0	20.7	32.9	0.0																														
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>#25.8</td> <td>#130.5</td> <td>0.0</td> <td>63.5</td> <td>74.5</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>66.3</td> <td>4.4</td> <td>36.7</td> <td>53.6</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 95th (m)	#25.8	#130.5	0.0	63.5	74.5	0.0	—	66.3	4.4	36.7	53.6	0.0
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 95th (m)	#25.8	#130.5	0.0	63.5	74.5	0.0	—	66.3	4.4	36.7	53.6	0.0																														

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020.

La intersección actual de la Av. Lizarzaburu y Av. La Prensa, presenta un nivel de servicio D, es decir posee un flujo inestable con retrasos tolerables, y una capacidad del 67.4%.




AV. LIZARZABURU Y AV. DE LA PRENSA																																										
CICLO SEMAFÓRICO OPTIMIZADO																																										
																																										
Longitud del ciclo	90s	Demora en la intersección	37.5s																																							
Flujo de saturación	0.82	Nivel de servicio en la intersección	D																																							
<b>Colas</b>																																										
<b>Percentil 50:</b> Representa el máximo de la cola																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 50th (m)</td> <td>8.2</td> <td>35.9</td> <td>0.0</td> <td>20.8</td> <td>24.3</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>34.4</td> <td>0.0</td> <td>11.1</td> <td>26.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 50th (m)	8.2	35.9	0.0	20.8	24.3	0.0	—	34.4	0.0	11.1	26.0	0.0
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 50th (m)	8.2	35.9	0.0	20.8	24.3	0.0	—	34.4	0.0	11.1	26.0	0.0																														
<b>Percentil 95:</b> Se refiere al máximo final de la cola del volumen de tráfico																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Queue Length 95th (m)</td> <td>#25.8</td> <td>58.6</td> <td>0.0</td> <td>37.7</td> <td>42.6</td> <td>0.0</td> <td>—</td> <td>56.2</td> <td>3.4</td> <td>22.5</td> <td>43.9</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>				TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	Queue Length 95th (m)	#25.8	58.6	0.0	37.7	42.6	0.0	—	56.2	3.4	22.5	43.9	0.0
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																														
Lanes and Sharing (#RL)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑																														
Queue Length 95th (m)	#25.8	58.6	0.0	37.7	42.6	0.0	—	56.2	3.4	22.5	43.9	0.0																														

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020.

En la intersección de la Av. Lizarzaburu y Agustín Torres, una vez optimizado el ciclo semafórico se obtiene un nivel de servicio D, es decir posee un flujo inestable con retrasos tolerables, y una capacidad del 63%.

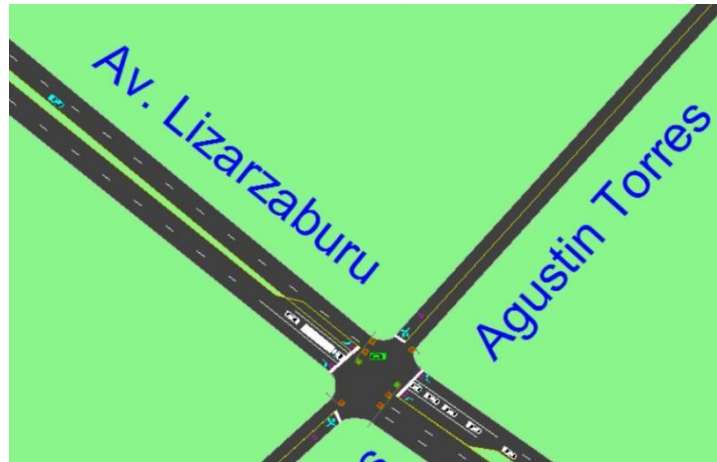
**Propuesta: Creación de una nueva fase semafórica**

AV. LIZARZABURU Y AGUSTIN TORRES																																																																													
FASE SEMAFÓRICA ACTUAL SENTIDO N-S																																																																													
																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">TIMING SETTINGS</th> <th>SEL</th> <th>SET</th> <th>SER</th> <th>NWL</th> <th>NWT</th> <th>NWR</th> <th>NEL</th> <th>NET</th> <th>NER</th> <th>SWL</th> <th>SWT</th> <th>SWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Lanes and Sharing (#RL)</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Turn Type</td> <td>Perm</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>Prot</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>Perm</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>Perm</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Protected Phases</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Permitted Phases</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR	Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Turn Type	Perm	—	Perm	Prot	—	Perm	Perm	—	—	Perm	—	—	Protected Phases		2		1	2			6			4		Permitted Phases	2		2			2	6			4		
TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR																																																																	
Lanes and Sharing (#RL)	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑																																																																	
Turn Type	Perm	—	Perm	Prot	—	Perm	Perm	—	—	Perm	—	—																																																																	
Protected Phases		2		1	2			6			4																																																																		
Permitted Phases	2		2			2	6			4																																																																			
<p>Actualmente en la intersección ubicada en la Av. Lizarzaburu y Agustín Torres, en el brazo sentido Norte – SUR posee una fase con un giro izquierdo permitido que funciona conjuntamente en el sentido opuesto SUR-NORTE, a través del trabajo de campo desarrollado, se determina que este giro mencionado puede ocasionar un accidente de tránsito con el flujo vehicular del brazo opuesto, al no poseer un control para ejecutar la maniobra.</p>																																																																													

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020.

**AV. LIZARZABURU Y AGUSTIN TORRES**

**FASE SEMAFÓRICA ACTUAL SENTIDO N-S**



TIMING SETTINGS	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lanes and Sharing (#RL)	SEL	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Turn Type	Prot	—	Perm	Prot	—	Perm	Perm	—	—	Perm	—	—
Protected Phases	1	2		1	2		6			4		
Permitted Phases			2			2	6			4		

En la intersección ubicada en la Av. Lizarzaburu y Agustín Torres, en el brazo sentido Norte – SUR se propone incrementar un giro izquierdo protegido, el mismo que funcionaría conjuntamente con el giro protegido del sentido opuesto SUR-NORTE, al efectuar esta modificación en la fase semafórica no se incrementaría el ciclo, ya que los dos giros protegidos utilizaran el mismo tiempo de verde efectivo 16s que actualmente funciona.

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020.

## CONCLUSIONES

- Se puede manifestar que actualmente entre las intersecciones de la Av. José A. Lizarzaburu y Agustín Torres sector del centro comercial Multiplaza se genera un flujo constante de vehículos, lo cual no causa una sobresaturación de vehículos en el lugar de estudio, las actividades comerciales que se desarrollan actualmente en los alrededores de las intercesiones antes mencionadas no producen conflictos debido a afluencia vehicular como para que lo ciclos de los elementos de control en la intersección deban ser modificados.
- Se verificó que la infraestructura vial de la Av. José A. Lizarzaburu la cual tiene un exceso de señalética vertical y causa confusión a los conductores, en relación a la Calle Agustín Torres que requiere atención inmediata debido que se encuentra maleza vegetal obstaculizando las aceras y material de construcción arrastrado por aguas lluvias en sus alcantarillas. Las dos vías prestan las condiciones apropiadas de movilidad pero en relación a la señalética horizontal. Se requiere un mantenimiento total dado que por el transcurso del tiempo y el uso se ha deteriorado en gran parte.
- Se desarrolló un conjunto de estrategias para minimizar el impacto negativo de las actividades que se producen en el sector relacionadas con la señalización horizontal como en la capa de rodadura ya que se encuentra deteriorándose progresivamente y la probabilidad de sufrir accidentes en el sector debido a que no se cuenta con las condiciones apropiadas para la circulación vehicular y peatonal.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda tomar en consideración el estudio realizado a la Dirección de Gestión de Planificación y Proyectos del GADM RIOBAMBA que se evalúen las estrategias propuestas y se ejecuten de manera que se pueda precautelar la integridad de los peatones como el tránsito vehicular que se desarrolla en el sector.
- Se recomienda a las autoridades competentes del GADM Riobamba en los próximos años evaluar constantemente la infraestructura vial con la finalidad de evitar el deterioro con lo que se pueda disminuir el riesgo de algún tipo de accidente.
- Se recomienda constantemente evaluar el tránsito en el sector de estudio debido a que los conductores no respetan los ciclos semafóricos y la señalización vial existente y muchos atraviesan las intersecciones de manera inesperada con lo cual proponer estrategias para reducir los efectos negativos que se producen en el sector por la movilidad vehicular.

## BIBLIOGRAFÍA

- A y V Consultores. (2018). *Estudio de impacto de tráfico Proyecto Santa Mónica - Sector Lumbisí*. Quito: Arias y Villagomes consultores.
- Alcaldía de Riobamba. (2019). *Plan de desarrollo cantonal 2025*. Riobamba: Alcaldía de Riobamba. Obtenido de <http://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/plandesarrollocantonal.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Montecristi: Lexis. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Asociacion Española de la Carretera. (2015). *Wikivia: La enciclopedia de la carretera*. Obtenido de [http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Clasificaci%C3%B3n\\_de\\_calles\\_seg%C3%BA\\_n\\_la\\_funci%C3%B3n\\_en\\_el\\_sistema\\_de\\_transportes](http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Clasificaci%C3%B3n_de_calles_seg%C3%BA_n_la_funci%C3%B3n_en_el_sistema_de_transportes)
- Bull, A. (2003). *Congestión de tránsito: el problema y cómo enfrentarlo*. Chile: Naciones Unidas CEPAL.
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito*. México: Alfaomega.
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (1994). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones*. México: Alfaomega.
- Cal, R., & Cárdenas, J. (2015). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones*. México: Alfaomega.
- Cárdenas, L. M., & Llamuca, C. J. (2016). *Análisis y evaluación de redondeles e intersecciones semaforizadas para mejorar la circulación vehicular en la circunvalación de la ciudad de riobamba y propuesta de diseño geométrico en la intersección más crítica*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.

- Catopodis, M., & Angelastro, V. (2012). Tipografía para sistemas viales. *Revista científica de UCES*, 84.
- Garrido, R. (2017). *Modelación de sistemas de distribución de carga*. Universidad Católica de Chile.
- Gómez, L. (2015). *Señalización centro comercial la 39*. (Tesis de Pregrado, Corporación Universitaria minuto de Dios), Villavicencio. Obtenido de [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/3082/TCG\\_GomezGomezLuis\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/3082/TCG_GomezGomezLuis_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guerra, M. (17 de 04 de 2017). *Planificación de sistemas de señalización*. Obtenido de [https://issuu.com/mccoloridas/docs/seminario\\_de\\_investigacio\\_n](https://issuu.com/mccoloridas/docs/seminario_de_investigacio_n)
- Higiezing Ondasunak, S. (2015). *Estudio de accesibilidad e impacto de tráfico para la implantación de nuevas instalaciones comerciales en el sector Landaida Goikoa (S-3) EN EL T.M. de Berango*. Berango: Euskontrol.
- Interior, M. d. (2013). Dirección General de Tráfico. Quito.
- Islas , V., & Lelis , M. (2007). *Análisis de los Sistemas de Transporte*. México: Trillas.
- Jaramillo, E. (2016). *Evaluación del impacto vial en la avenida Fray Vicente Solano, operación Vehicular y ciclovía*. Cuenca: UPSC. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12084/1/UPS-CT005951.pdf>
- (2014). *Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. Quito.
- Llamuca, J. L. (2017). *Estudio tarifario del transporte urbano en buses de la ciudad de Riobamba según el nivel de servicio que prestan las operadoras a los usuarios*. Quito.
- Manual Interamericano para el control de tránsito MTC- OEA. (1991). *Congreso Panamericanos de Carreteras*. Montevideo.

- Molinero, Á. R., & Sánchez, L. I. (2005). *Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración*. México.
- Pablo, B. T. (2012). *Estudio de Tráfico y Señalización Vial para la Ciudadela Universitaria*. Universidad Central del Ecuador). Quito: Quito UCE.
- Quintana, R. (2015). *Diseño de sistemas de señalización y señalética*. Mexico D.F.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 5. (s.f.). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.
- Rodriguez, G. L. (2016). *Análisis del crecimiento urbano no planificado y su incidencia en los problemas de vialidad y tránsito de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Velázquez, M. (2009). *Área de cultura de transporte*. Caracas: Editores Tierra.





Firmado electrónicamente por:  
JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS



## ANEXOS



### Anexo A: Av. Lizarzaburu SUR – NORTE, lunes 13 de enero de 2020

		FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE																
FORMULARIO DE CONTEO																		
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																		
DATOS GENERALES																		
VIA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE			
LIZARZABURU			RIOBAMBA															
FECHA:			Lunes 13 de enero de 2020															
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA	
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶			
08:00 - 09:00	4	20	5	0	6	0	74	832	128	0	2	1	0	10	0	12	1082	
09:00 - 10:00	0	13	7	2	4	0	55	827	102	0	0	0	0	7	0	10	1017	
10:00 - 11:00	2	11	1	0	2	1	42	753	110	0	1	0	0	7	1	15	931	
11:00 - 12:00	2	25	3	0	1	0	61	764	108	0	0	0	0	11	0	21	975	
12:00 - 13:00	5	28	12	3	8	0	68	853	126	0	2	0	0	12	0	22	1117	
13:00 - 14:00	0	20	0	0	2	0	70	800	137	0	3	0	0	8	0	15	1040	
14:00 - 15:00	2	16	5	0	7	0	53	770	111	0	1	0	0	6	0	17	971	
15:00 - 16:00	0	17	0	0	5	0	55	750	97	0	2	1	0	10	0	10	937	
16:00 - 17:00	1	27	11	0	3	0	66	730	105	0	0	0	0	9	8	9	952	
17:00 - 18:00	3	30	6	1	1	0	75	662	98	0	1	0	0	8	1	8	886	
18:00 - 19:00	1	26	1	0	6	0	62	675	107	0	0	0	0	7	0	12	885	
19:00 - 20:00	4	12	4	0	2	0	53	664	112	0	1	0	0	6	0	8	858	
20:00 - 21:00	0	9	3	0	3	0	44	635	120	0	0	0	0	8	0	5	822	
TOTAL	24	254	58	6	50	1	778	9991	1461	0	13	2	0	109	2	164		

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo B: Av. Lizarzaburu SUR – NORTE, martes 14 de enero de 2020**

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Martes 14 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	3	26	4	0	4	0	72	761	92	0	1	0	0	7	0	15	970
09:00 - 10:00	2	18	1	0	3	0	63	720	87	0	0	0	0	4	0	10	903
10:00 - 11:00	0	32	0	0	5	0	49	680	71	0	1	0	0	15	1	11	854
11:00 - 12:00	1	12	1	0	2	0	56	612	65	0	1	1	0	5	0	8	756
12:00 - 13:00	3	20	0	0	3	0	68	603	89	0	1	0	0	11	0	7	798
13:00 - 14:00	0	16	0	0	1	0	77	752	101	0	0	0	0	8	0	10	855
14:00 - 15:00	3	23	5	0	2	0	66	623	96	0	0	0	0	6	0	9	824
15:00 - 16:00	1	17	1	0	4	0	55	611	88	0	0	1	0	14	0	6	792
16:00 - 17:00	0	24	0	1	1	0	67	588	76	0	1	0	0	7	0	12	765
17:00 - 18:00	1	30	2	0	6	0	84	601	87	0	1	0	0	5	0	11	817
18:00 - 19:00	2	18	0	0	5	0	76	627	99	0	0	1	0	6	0	9	834
19:00 - 20:00	1	21	3	0	8	0	59	649	110	0	2	0	0	4	1	17	858
20:00 - 21:00	1	15	0	1	3	0	61	621	95	0	0	0	0	3	0	8	800
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>272</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>853</b>	<b>8348</b>	<b>1156</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>133</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



Anexo C: Av. Lizarzaburu SUR – NORTE, miércoles 15 de enero de 2020

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Miércoles 15 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	2	21	3	0	7	0	77	752	135	0	2	0	0	14	0	11	1013
09:00 - 10:00	1	18	1	0	4	0	72	738	121	0	1	1	0	11	0	8	968
10:00 - 11:00	2	25	0	1	2	0	67	702	116	0	1	0	0	9	0	13	925
11:00 - 12:00	0	13	1	0	1	0	71	613	129	0	0	0	0	4	0	9	832
12:00 - 13:00	4	30	4	0	3	0	84	625	107	0	1	1	0	5	1	8	865
13:00 - 14:00	2	24	0	1	1	0	75	638	96	0	0	0	0	7	0	7	844
14:00 - 15:00	1	17	3	0	5	0	63	627	78	0	0	0	0	10	0	17	804
15:00 - 16:00	0	14	2	0	6	0	56	636	63	0	1	0	0	8	0	15	786
16:00 - 17:00	1	22	6	0	1	0	52	643	74	0	0	0	0	12	0	22	811
17:00 - 18:00	2	20	1	0	7	0	60	620	97	0	2	1	0	3	0	11	813
18:00 - 19:00	0	24	0	0	5	1	72	655	110	0	0	0	0	7	1	9	875
19:00 - 20:00	3	16	3	0	4	0	78	670	92	0	1	0	0	4	0	6	871
20:00 - 21:00	0	13	2	0	3	0	70	663	80	0	0	0	0	5	0	6	836
TOTAL	18	257	26	2	49	1	897	8582	1298	0	9	3	0	99	2	142	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo D: Av. Lizarzaburu SUR – NORTE, sábado 18 de enero de 2020**

		FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE																
FORMULARIO DE CONTEO																		
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																		
DATOS GENERALES																		
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE			
LIZARZABURU			RIOBAMBA															
FECHA:			Sábado, 18 de enero de 2020															
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA	
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷			
08:00 - 09:00	6	21	7	0	8	0	86	85	119	0	1	0	0	1	0	13	1106	
09:00 - 10:00	4	19	4	1	6	0	72	827	124	0	0	0	0	4	1	15	1062	
10:00 - 11:00	4	15	3	2	9	0	63	855	120	0	2	1	0	6	0	20	1080	
11:00 - 12:00	7	22	5	0	12	1	97	871	138	0	2	0	0	10	1	11	1166	
12:00 - 13:00	9	34	7	0	7	0	91	909	149	0	3	1	0	9	0	9	1219	
13:00 - 14:00	8	26	3	1	10	0	84	927	152	0	0	0	0	13	0	7	1224	
14:00 - 15:00	4	17	4	0	8	0	77	893	123	0	1	0	0	11	0	13	1238	
15:00 - 16:00	5	13	6	0	5	0	69	868	102	0	0	0	0	9	0	18	1077	
16:00 - 17:00	7	14	8	1	7	0	72	831	97	0	0	1	0	15	1	22	1054	
17:00 - 18:00	10	12	6	0	4	0	65	782	104	0	2	0	0	17	0	15	1002	
18:00 - 19:00	6	23	4	0	9	1	88	744	123	0	0	0	0	10	0	16	1008	
19:00 - 20:00	7	20	7	1	8	1	93	711	95	0	1	0	0	8	1	13	953	
20:00 - 21:00	9	18	7	0	6	0	87	703	90	0	0	0	0	7	0	9	927	
TOTAL	86	254	71	6	99	3	1044	10772	1536	0	12	3	0	126	4	181		

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo E: Av. Lizarzaburu SUR – NORTE, sábado 18 de enero de 2020**

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: SUR - NORTE		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Sábado, 18 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	6	21	7	0	8	0	86	85	119	0	1	0	0	1	0	13	1106
09:00 - 10:00	4	19	4	1	6	0	72	827	124	0	0	0	0	4	1	15	1062
10:00 - 11:00	4	15	3	2	9	0	63	855	120	0	2	1	0	6	0	20	1080
11:00 - 12:00	7	22	5	0	12	1	97	871	138	0	2	0	0	10	1	11	1166
12:00 - 13:00	9	34	7	0	7	0	91	909	149	0	3	1	0	9	0	9	1219
13:00 - 14:00	8	26	3	1	10	0	84	927	152	0	0	0	0	13	0	7	1224
14:00 - 15:00	4	17	4	0	8	0	77	893	123	0	1	0	0	11	0	13	1238
15:00 - 16:00	5	13	6	0	5	0	69	868	102	0	0	0	0	9	0	18	1077
16:00 - 17:00	7	14	8	1	7	0	72	831	97	0	0	1	0	15	1	22	1054
17:00 - 18:00	10	12	6	0	4	0	65	782	104	0	2	0	0	17	0	15	1002
18:00 - 19:00	6	23	4	0	9	1	88	744	123	0	0	0	0	10	0	16	1008
19:00 - 20:00	7	20	7	1	8	1	93	711	95	0	1	0	0	8	1	13	953
20:00 - 21:00	9	18	7	0	6	0	87	703	90	0	0	0	0	7	0	9	927
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>254</b>	<b>71</b>	<b>6</b>	<b>99</b>	<b>3</b>	<b>1044</b>	<b>10772</b>	<b>1536</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>4</b>	<b>181</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo F: Av. Lizarzaburu NORTE - SUR, lunes 13 de enero de 2020**

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: NORTE - SUR		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes, 13 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	0	12	0	0	6	0	9	704	7	0	0	0	0	13	0	22	751
09:00 - 10:00	1	8	0	0	3	1	10	606	5	0	3	0	0	6	0	13	643
10:00 - 11:00	0	19	1	0	1	0	10	582	3	0	0	0	0	9	0	8	625
11:00 - 12:00	0	9	0	0	7	0	13	670	5	0	1	0	0	5	0	6	710
12:00 - 13:00	1	22	0	0	3	0	30	839	4	2	5	0	0	21	0	7	927
13:00 - 14:00	0	14	0	0	2	0	6	647	3	0	0	0	0	4	0	11	676
14:00 - 15:00	0	10	0	1	5	0	21	530	6	0	2	0	2	7	0	15	584
15:00 - 16:00	1	8	0	0	1	0	11	582	5	0	0	0	0	5	0	8	613
16:00 - 17:00	0	15	1	0	1	1	13	495	7	0	0	0	0	8	0	20	541
17:00 - 18:00	0	10	0	0	2	0	8	532	6	1	0	0	1	15	0	12	575
18:00 - 19:00	0	17	0	0	4	0	20	669	5	0	1	0	0	9	0	17	725
19:00 - 20:00	1	11	0	0	8	0	17	645	4	0	2	0	0	12	0	9	700
20:00 - 21:00	0	9	0	1	5	0	12	615	6	1	0	0	0	9	0	8	658
TOTAL	4	164	2	2	48	2	180	8116	66	5	14	0	3	123	0	156	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



Anexo G: Av. Lizarzaburu NORTE - SUR, martes 14 de enero de 2020

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: NORTE - SUR		
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Martes, 14 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷		
08:00 - 09:00	2	21	1	0	6	1	20	774	10	0	0	0	0	19	0	22	854
09:00 - 10:00	1	14	0	0	4	0	8	630	8	0	0	0	1	13	0	9	679
10:00 - 11:00	0	25	0	0	8	0	10	713	3	0	3	0	0	11	0	10	773
11:00 - 12:00	0	12	0	0	2	0	17	569	6	0	0	0	0	6	0	13	612
12:00 - 13:00	0	20	0	0	4	1	9	672	5	0	1	0	0	10	0	8	722
13:00 - 14:00	0	17	1	0	2	0	15	726	8	0	0	0	0	8	0	10	777
14:00 - 15:00	1	19	0	1	7	1	11	691	7	0	0	0	0	6	0	12	744
15:00 - 16:00	0	15	1	0	5	0	8	552	5	0	0	0	1	8	0	15	695
16:00 - 17:00	0	12	0	0	4	0	12	547	6	0	2	0	0	9	0	9	592
17:00 - 18:00	1	17	0	0	9	0	21	596	8	0	0	0	0	11	0	20	663
18:00 - 19:00	0	22	1	1	2	0	16	670	10	0	0	0	0	15	0	7	737
19:00 - 20:00	1	14	0	0	2	0	26	653	4	0	0	0	0	5	0	21	705
20:00 - 21:00	0	16	0	0	6	1	13	541	6	0	0	0	0	5	0	7	588
TOTAL	6	224	4	2	63	4	186	8434	86	0	6	0	2	126	0	164	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

**Anexo H: Av. Lizarzaburu NORTE - SUR, miércoles 15 de enero de 2020**



 <span style="float: right;">  </span>																	
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: NORTE - SUR			
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Miércoles, 15 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷		
08:00 - 09:00	1	15	0	0	9	0	11	760	8	0	2	0	0	8	0	10	814
09:00 - 10:00	0	11	1	0	6	1	9	613	6	0	1	0	0	5	0	8	671
10:00 - 11:00	0	9	0	0	5	0	7	568	4	0	1	0	0	7	0	9	601
11:00 - 12:00	1	7	0	1	7	0	8	605	6	0	0	0	1	4	0	11	640
12:00 - 13:00	0	10	0	0	4	0	12	727	7	0	0	0	0	9	0	5	763
13:00 - 14:00	0	9	1	0	3	0	9	684	5	0	3	0	0	9	0	7	723
14:00 - 15:00	0	8	0	0	6	1	10	546	2	0	0	0	0	4	0	10	577
15:00 - 16:00	1	11	0	0	2	0	14	481	3	0	0	0	0	7	0	13	519
16:00 - 17:00	1	16	0	0	4	0	17	539	2	0	1	0	0	11	0	24	591
17:00 - 18:00	1	12	0	0	4	0	8	621	3	0	2	0	3	6	0	17	660
18:00 - 19:00	0	14	0	1	9	1	16	694	6	0	1	0	0	8	0	9	750
19:00 - 20:00	1	9	0	0	7	0	11	712	7	0	0	0	1	3	0	7	751
20:00 - 21:00	0	9	0	0	6	0	9	603	6	0	0	0	0	2	0	5	635
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>140</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>3</b>	<b>141</b>	<b>8171</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>83</b>	<b>0</b>	<b>135</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020





**Anexo I: Av. Lizarzaburu NORTE - SUR, sábado 18 de enero de 2020**

 <span style="float: right;">  </span>																	
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: NORTE - SUR			
LIZARZABURU			RIOBAMBA														
FECHA:			Sábado, 18 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	2	22	1	0	13	1	29	803	16	0	4	0	1	9	0	22	201
09:00 - 10:00	1	10	0	0	9	0	17	760	12	0	2	0	0	6	0	19	826
10:00 - 11:00	0	17	0	0	6	0	15	735	9	0	0	0	2	8	0	17	792
11:00 - 12:00	1	10	1	0	8	1	27	813	5	0	3	0	0	10	0	23	879
12:00 - 13:00	1	16	0	0	10	0	35	853	7	0	1	0	0	4	0	15	927
13:00 - 14:00	1	11	0	2	9	0	38	881	11	0	0	0	1	7	0	13	961
14:00 - 15:00	0	9	0	0	6	1	29	837	15	1	0	0	0	11	0	19	909
15:00 - 16:00	2	9	1	0	5	0	17	812	12	0	2	0	0	3	0	11	863
16:00 - 17:00	0	7	0	0	6	0	20	793	9	0	1	0	0	7	0	20	843
17:00 - 18:00	2	15	0	1	8	1	29	786	16	2	0	0	1	4	0	12	865
18:00 - 19:00	1	10	0	0	11	0	31	819	10	0	0	0	0	6	0	15	888
19:00 - 20:00	1	8	0	1	9	1	27	830	13	1	2	0	1	7	0	21	901
20:00 - 21:00	0	8	1	0	6	1	30	807	15	0	1	0	0	6	0	17	875
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>161</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>106</b>	<b>6</b>	<b>344</b>	<b>10529</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>226</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo J: Calle Agustín Torres ESTE - OESTE, lunes 13 de enero de 2020**

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: ESTE OESTE			
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Lunes, 13 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	1	0	6	0	0	0	17	19	68	0	0	0	0	0	1	13	112
09:00 - 10:00	0	0	5	0	2	0	13	20	61	0	0	0	0	0	1	10	102
10:00 - 11:00	1	1	4	0	0	1	10	14	50	0	0	0	0	0	0	12	81
11:00 - 12:00	0	0	6	0	1	0	14	13	62	0	0	0	0	1	0	9	97
12:00 - 13:00	0	0	9	0	0	0	19	15	71	0	1	0	1	0	3	6	119
13:00 - 14:00	2	0	4	0	0	0	13	16	76	0	0	0	0	0	0	15	111
14:00 - 15:00	0	0	5	0	0	0	9	9	72	0	0	0	0	0	1	20	96
15:00 - 16:00	0	1	3	0	0	0	8	8	61	0	0	1	0	1	0	13	83
16:00 - 17:00	1	0	2	0	0	0	8	10	56	0	0	0	0	0	0	22	77
17:00 - 18:00	0	0	5	0	0	1	12	13	62	0	0	0	0	0	1	17	94
18:00 - 19:00	0	0	6	0	1	0	14	19	74	0	0	0	0	0	1	15	115
19:00 - 20:00	0	1	4	0	0	0	17	20	80	0	0	0	0	11	0	11	123
20:00 - 21:00	0	0	4	0	0	0	14	19	76	0	0	0	0	0	0	8	113
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>168</b>	<b>195</b>	<b>869</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>171</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



Anexo K: Calle Agustín Torres ESTE - OESTE, Martes, 14 de enero de 2020

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VIA DE ESTUDIO:			CANTÓN:												SENTIDO: ESTE OESTE		
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Martes, 14 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	0	1	3	0	0	0	17	20	73	0	0	0	0	1	1	21	116
09:00 - 10:00	1	0	1	0	1	0	14	19	62	0	0	0	0	0	0	12	98
10:00 - 11:00	1	0	4	0	0	0	13	22	57	0	0	0	0	0	2	9	99
11:00 - 12:00	0	1	2	0	0	0	6	17	41	0	0	0	0	0	1	7	68
12:00 - 13:00	0	1	3	0	0	0	9	19	64	0	0	0	0	0	0	11	96
13:00 - 14:00	2	0	6	0	0	1	12	21	80	0	0	0	0	0	1	15	123
14:00 - 15:00	0	0	4	0	0	0	8	18	72	0	0	0	1	0	0	18	103
15:00 - 16:00	1	0	2	0	1	0	6	15	67	0	0	0	0	1	0	12	93
16:00 - 17:00	0	0	1	0	0	0	5	12	63	0	0	0	0	0	0	9	81
17:00 - 18:00	1	0	1	0	0	0	5	17	80	0	0	0	1	0	1	9	106
18:00 - 19:00	0	1	3	0	0	1	10	20	75	0	1	0	0	0	0	13	111
19:00 - 20:00	0	0	4	0	0	0	18	16	51	0	0	0	0	0	0	11	89
20:00 - 21:00	0	0	2	0	0	0	15	11	50	0	0	0	0	0	2	9	80
TOTAL	6	4	36	0	2	2	138	227	835	0	1	0	2	2	8	156	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020



**Anexo L: Calle Agustín Torres ESTE - OESTE, miércoles 15 de enero de 2020**

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: ESTE OESTE			
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Miércoles, 15 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	1	0	4	0	0	0	16	22	42	0	0	0	0	0	2	9	81
09:00 - 10:00	1	0	3	0	0	0	14	19	53	0	0	0	0	0	1	12	91
10:00 - 11:00	0	1	1	0	0	1	9	12	41	0	0	0	0	0	0	6	65
11:00 - 12:00	0	0	5	0	0	0	7	9	56	0	0	0	0	1	1	10	79
12:00 - 13:00	1	1	3	0	0	1	11	17	67	0	0	0	0	0	0	11	101
13:00 - 14:00	0	0	4	0	1	0	13	20	69	0	0	0	0	0	1	17	108
14:00 - 15:00	0	0	2	0	0	0	10	16	51	0	0	0	0	0	0	9	79
15:00 - 16:00	0	0	1	0	0	0	8	17	54	0	0	0	0	0	0	10	80
16:00 - 17:00	1	0	4	0	3	0	5	18	57	0	0	0	0	0	1	23	89
17:00 - 18:00	0	1	3	0	1	1	13	22	70	0	0	0	0	2	0	6	113
18:00 - 19:00	0	0	3	0	0	0	16	15	68	0	0	0	1	0	0	13	103
19:00 - 20:00	1	1	4	0	0	0	13	9	57	0	0	1	0	0	1	10	87
20:00 - 21:00	0	0	2	0	0	0	11	7	45	0	0	0	0	1	0	7	66
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>146</b>	<b>203</b>	<b>730</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>143</b>	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020

Anexo M: Calle Agustín Torres ESTE - OESTE, sábado, 18 de enero de 2020

 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE 																	
FORMULARIO DE CONTEO																	
TEMA: ESTUDIO DE IMPACTO DE TRÁFICO DEL CENTRO COMERCIAL “MULTIPLAZA” EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA																	
DATOS GENERALES																	
VÍA DE ESTUDIO:			CANTÓN:											SENTIDO: ESTE OESTE			
AGUSTIN TORRES			RIOBAMBA														
FECHA:			Sábado, 18 de enero de 2020														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			PEATONES	TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶		
08:00 - 09:00	2	1	7	0	1	0	22	19	85	0	0	0	0	1	1	15	128
09:00 - 10:00	0	1	10	0	0	0	19	17	77	0	0	0	0	0	1	11	125
10:00 - 11:00	4	1	8	0	1	1	24	18	72	0	0	0	1	0	0	12	127
11:00 - 12:00	0	0	6	0	0	0	20	17	67	0	0	0	0	0	0	15	110
12:00 - 13:00	0	1	9	0	2	0	18	19	57	0	1	0	0	0	2	11	109
13:00 - 14:00	1	0	10	0	1	1	15	20	41	0	0	0	0	0	1	7	90
14:00 - 15:00	1	0	8	0	1	0	16	13	64	0	0	0	0	1	0	9	104
15:00 - 16:00	0	0	7	0	0	1	26	17	80	0	0	0	0	0	1	10	132
16:00 - 17:00	0	0	9	0	2	1	18	12	73	0	0	0	1	0	0	12	116
17:00 - 18:00	0	1	6	0	1	0	16	9	63	0	0	0	0	0	1	9	97
18:00 - 19:00	1	0	9	0	0	0	20	10	79	0	1	0	0	1	0	8	121
19:00 - 20:00	2	1	5	0	0	0	22	9	75	0	0	0	0	0	0	11	114
20:00 - 21:00	1	0	7	0	0	1	18	12	63	0	0	0	0	1	1	7	104
TOTAL	9	6	101	0	9	5	254	192	896	0	2	0	2	4	8	137	

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Arévalo Carpio, Carolina, 2020