



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**EVALUACIÓN DEL TRÁFICO POST CONSTRUCCIÓN DEL
PASO DEPRIMIDO DE LA AV. ATAHUALPA Y JOSÉ PERALTA,
EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTOR:

JONATHAN PATRICIO GUILCAPI HURTADO

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**EVALUACIÓN DEL TRÁFICO POST CONSTRUCCIÓN DEL
PASO DEPRIMIDO DE LA AV. ATAHUALPA Y JOSÉ PERALTA,
EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTOR: JONATHAN PATRICIO GUILCAPI HURTADO

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Jonathan Patricio Guilcapi Hurtado

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

Yo, Jonathan Patricio Guilcapi Hurtado, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

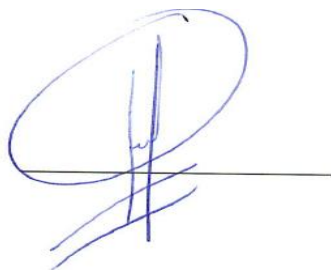


Riobamba, 29 de mayo de 2023



Jonathan Patricio Guilcapi Hurtado
C.C. 0202498226

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DEL TRÁFICO POST CONSTRUCCIÓN DEL PASO DEPRIMIDO DE LA AV. ATAHUALPA Y JOSÉ PERALTA, EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA** realizado por el señor: **JONATHAN PATRICIO GUILCAPI HURTADO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Jorge Hernesto Huilca Palacios PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-05-29
Ing. José Luis Llamuca Llamuca DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-29
Lcda. María Eugenia Rodríguez Durán ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-29

DEDICATORIA

Quiero dedicar primeramente a Dios, que a pesar de mis tropiezos ha sido mi gran fortaleza, ayuda y mi compañía para salir adelante y permitirme cumplir cada uno de mis objetivos. Y a uno de los pilares fundamentales llegar hacia acá que nunca me dejaron decaer por cumplir mis sueños Patricio Guilcapi y Amparito Hurtado que siempre me han brindado cada uno de los apoyos y cada sacrificio que hicieron en su trabajo por darme lo mejor y permitirme ser una persona de valores y virtudes cabe recalcar que día hicieron lo imposible por permitirme llegar a una meta más que nunca me dejaron decaer y al impulso importante que es mi hija Itzel Guilcapi quien es la que sigue mis pasos y es mi inspiración y mi anhelo a todo y cada una de las metas a cumplir que el día de mañana pueda aprender que nada es imposible en la vida sino que debemos soñar y luchar para que esos sueños se cumplan y hacerlos que se realicen.

Jonathan.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a Dios quien me ha brindado a lo largo de mi vida sus bendiciones y fuerzas para superar los obstáculos que se presentan de la mejor manera. A mi familia por ser mi fortaleza y mi consejero y de manera especial a don Jaime Barahona y María Inguillay de la misma manera a Lissette lo mejor de cada uno de ellos. También mi gratitud a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, sus autoridades y docentes por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable. A las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado de Ambato, por colaborar oportunamente con el desarrollo del presente trabajo. A los docentes de mi distinguida Escuela Gestión del Transporte en especial al Ing. José Luis Llamuca y a la Ing. María Eugenia Duran, por aportar a nuestro trabajo de titulación con sus ideas y conocimientos valiosos que nos permitieron culminarlo.

Jonathan.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones	3
1.3. Problema general de investigación	3
1.4. Problemas específicos de investigación	3
1.5. Objetivos.....	3
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	4
1.6. Justificación	4
1.6.1. <i>Justificación teórica</i>	5
1.6.2. <i>Justificación metodológica</i>	5
1.6.3. <i>Justificación práctica</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Referencias teóricas.....	7
2.2.1. <i>Tráfico</i>	7
2.2.2. <i>Impacto vehicular</i>	7
2.2.2.1. <i>Capacidad</i>	7
2.2.2.2. <i>Niveles de servicio</i>	8
2.2.3. <i>Evaluación del tráfico</i>	10
2.2.4. <i>Flujo vehicular</i>	10
2.2.5. <i>Paso elevado</i>	10

2.2.6.	<i>Paso deprimido</i>	10
2.2.6.1.	<i>Elevación</i>	11
2.2.6.2.	<i>Depresión bajo estructuras</i>	11
2.2.7.	<i>Hora de máxima demanda</i>	12
2.2.8.	<i>Giros vehiculares</i>	13
2.2.8.1.	<i>Giro derecho</i>	13
2.2.8.2.	<i>Giro izquierdo</i>	13
2.2.9.	<i>Conteos vehiculares</i>	14
2.2.9.1.	<i>Conteo manual</i>	14
2.2.9.2.	<i>Conteo automático</i>	16
2.2.10.	<i>Clasificación de las vías</i>	16
2.2.10.1.	<i>Por su diseño</i>	16
2.2.10.2.	<i>Por su funcionalidad</i>	17
2.2.11.	<i>Red vial</i>	17
2.2.12.	<i>Tipos de intersecciones</i>	17
2.2.13.	<i>Pasos a desnivel</i>	18
2.2.13.1.	<i>Partes de una infraestructura vial</i>	19
2.2.14.	<i>Señalización vial</i>	21
2.2.15.	<i>Medidas aceptables</i>	28
2.3.	<i>Marco conceptual</i>	29

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1.	Enfoque de investigación	30
3.1.1.	<i>Enfoque cuantitativo</i>	30
3.1.2.	<i>Enfoque cualitativo</i>	30
3.2.	Nivel de investigación	30
3.2.1.	<i>Descriptiva</i>	30
3.3.	Diseño de investigación	31
3.3.1.	<i>Transversal</i>	31
3.4.	Tipo de la investigación	31
3.4.1.	<i>Bibliográfica y Documental</i>	31
3.4.2.	<i>De campo</i>	32
3.5.	Población y muestra	32
3.5.1.	<i>Población</i>	32
3.5.2.	<i>Muestra</i>	33

3.6.	<i>Métodos, Técnicas e Instrumentos</i>	33
3.6.1.	<i>Métodos</i>	33
3.6.1.1.	<i>Método Analítico</i>	33
3.6.1.2.	<i>Método Deductivo</i>	33
3.6.2.	<i>Técnicas</i>	34
3.6.2.1.	<i>La observación</i>	34
3.6.2.2.	<i>Fuentes bibliográficas</i>	34
3.6.3.	<i>Instrumentos</i>	34
3.6.4.	<i>Equipos Tecnológicos</i>	35

CAPÍTULO IV

4.1.	Resultados	36
4.1.1.	<i>Infraestructura vial</i>	37
4.1.2.	<i>Señalización horizontal</i>	45
4.1.3.	<i>Señalización vertical</i>	51
4.1.4.	<i>Aforos vehiculares</i>	67
4.1.5.	<i>Situación actual del flujo vehicular de acuerdo con el tipo de vehículos</i>	79
4.1.6.	<i>Evaluación del impacto vehicular en horas de mayor demanda</i>	80

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	83
5.1.	Tema	83
5.1.1.	<i>Generalidades</i>	83
5.1.2.	<i>Marco legal</i>	83
5.1.3.	Objetivos	84
5.2.	Desarrollo de las acciones de mejora	85
5.2.1.	<i>Acción 1: Implementación de reductores de velocidad en los ingresos del paso deprimido</i>	85
5.2.2.	<i>Acción 2: Implementación y renovación de señalización vertical y horizontal de acuerdo con la normativa</i>	86
5.2.3.	<i>Acción 3: Reubicación de parada de transporte público en la Av. Julio Jaramillo.</i>	90
5.2.3.1.	<i>Especificaciones de infraestructura de paradas de transporte público</i>	91

CAPÍTULO VI

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
6.1.	Conclusiones.....	94
6.2.	Recomendaciones.....	95

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Valores mínimos para curvas cóncavas y convexas	12
Tabla 2-2: Tipos de giros	13
Tabla 3-2: Vehículos no motorizados	14
Tabla 4-2: Vehículos categoría L.....	15
Tabla 5-2: Vehículos categoría M.....	15
Tabla 6-2: Vehículos categoría N	15
Tabla 7-2: Vehículos categoría O	16
Tabla 8-2: Tipos de intersecciones.....	17
Tabla 9-2: Clasificación de los pasos a desnivel.....	18
Tabla 10-2: Descripción de colores de la señalización vertical	22
Tabla 11-2: Señales preventivas grupo 1	23
Tabla 12-2: Señales regulatorias grupo 2.....	25
Tabla 13-2: Señales informativas grupo 3	27
Tabla 14-2: Señalización horizontal	28
Tabla 15-2: Porcentajes aceptables	28
Tabla 1-3: Intersecciones para realizar el aforo vehicular	32
Tabla 1-4: Referencia para levantamiento de información	36
Tabla 2-4: Infraestructura vial Av. Atahualpa (Iglesia)	37
Tabla 3-4: Infraestructura vial Jesús Calle.....	39
Tabla 4-4: Infraestructura vial Gonzalo Zaldumbide.....	40
Tabla 5-4: Infraestructura vial Av. Atahualpa (Gasolinera P&S).....	41
Tabla 6-4: Infraestructura vial Av. Julio Jaramillo Laurido	43
Tabla 7-4: Infraestructura vial Av. José Peralta.....	44
Tabla 8-4: Señalización horizontal Av. Atahualpa (Iglesia).....	45
Tabla 9-4: Señalización horizontal Jesús Calle.....	46
Tabla 10-4: Señalización horizontal Gonzalo Zaldumbide.....	47
Tabla 11-4: Señalización horizontal Av. Atahualpa	48
Tabla 12-4: Señalización horizontal Julio Jaramillo Laurido	49
Tabla 13-4: Señalización horizontal José Peralta.....	50
Tabla 14-4: Señalización vertical Jácome Clavijo-Gonzalo Zaldumbide.....	51
Tabla 15-4: Señalización vertical Gonzalo Zaldumbide-Jácome Clavijo.....	54
Tabla 16-4: Señalización vertical Av. Julio Jaramillo-Miguel Ángel León	56
Tabla 17-4: Señalización vertical Miguel Ángel León-Av. Julio Jaramillo	58
Tabla 18-4: Señalización vertical Av. Julio Jaramillo-Segundo Granja Almeida	60

Tabla 19-4: Señalización vertical Segundo Granja Almeida-Av. Julio Jaramillo	62
Tabla 20-4: Señalización vertical Gonzalo Zaldumbide-Alfredo Pareja Diezcanseco	64
Tabla 21-4: Señalización vertical Alfredo Pareja Diezcanseco-Gonzalo Zaldumbide	65
Tabla 22-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Celiano Monje sentido N-S. (Paso deprimido)..	67
Tabla 23-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Castelar sentido N-S.....	69
Tabla 24-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N.....	71
Tabla 25-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo sentido O-E.	73
Tabla 26-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo sentido E-O.....	75
Tabla 27-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide sentido Este-Oeste.....	77
Tabla 28-4: Situación actual del flujo vehicular	79
Tabla 29-4: Impacto vehicular en horas de mayor demanda	80
Tabla 1-5: Marco Legal	83
Tabla 2-5: Especificaciones acción 1	85
Tabla 3-5: Presupuesto referencial de la instalación de franjas reductoras de velocidad	86
Tabla 4-5: Especificaciones acción 2.....	86
Tabla 5-5: Señalización horizontal	87
Tabla 6-5: Señalización vertical.....	87
Tabla 7-5: Renovación señalización vertical	88
Tabla 8-5: Presupuesto referencial de señalización	89
Tabla 9-5: Especificaciones acción 3.....	90
Tabla 10-5: Especificaciones técnicas de infraestructura de paradas	91
Tabla 11-5: Diseño de la parada de transporte público.....	91
Tabla 12-5: Señalización horizontal y vertical.....	92
Tabla 13-5: Presupuesto referencial de la parada de transporte público con señalización	92
Tabla 14-5: Presupuesto total de acciones de mejora	93

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Niveles de servicio.....	9
Ilustración 2-2: Estado de circulación de los diferentes niveles de servicio	9
Ilustración 3-2: Elementos para determinar el ángulo de elevación.....	11
Ilustración 4-2: Elementos para determinar el ángulo bajo estructuras.....	12
Ilustración 5-2: Elementos de la vía urbana	19
Ilustración 6-2: Altura y descripción de la señalización vertical.....	23
Ilustración 1-4: Promedio aforo paso deprimido Atahualpa sentido N-S.	68
Ilustración 2-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Castelar sentido N-S.	70
Ilustración 3-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N.	72
Ilustración 4-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo sentido O-E.....	74
Ilustración 5-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo sentido E-O.	76
Ilustración 6-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide sentido Este-Oeste.	78

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FORMULARIO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

ANEXO C: FICHA DE OBSERVACIÓN SEÑALIZACIÓN VERTICAL

ANEXO D: FORMULARIO DE AFORO VEHICULA

ANEXO E: TOMA AÉREA DEL ÁREA DE ESTUDIO

RESUMEN

El presente Trabajo de Investigación Curricular tuvo como objetivo evaluar el tráfico post construcción del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Para conocer la situación actual del flujo vehicular en el área de estudio, se consideró necesario la aplicación de fichas de observación respecto a las condiciones de infraestructura vial, señalización vertical y horizontal. Además, fue esencial el registro de aforos vehiculares en horarios de 06:00 a 19:00pm, en un total de 6 intersecciones; con la aplicación de estos instrumentos, se deduce que gran parte de la señalización en la vía se encuentra en buenas condiciones, la mayor cantidad de vehículos en el sector del paso deprimido corresponde a vehículos livianos, con un valor promedio del 85,05%, seguido de buses con el 6,41% y con un porcentaje mínimo equivalente al 0,14% se encuentran las bicicletas, se determinó que la hora de máxima demanda vehicular es de 6:00 a 7:00 am debido a la gran afluencia por los establecimientos laborales y educativos, en el sector se evidenciaron condiciones de circulación estables ya que presenta hasta un nivel de servicio C. Se concluye que es necesario realizar 3 acciones de mejora, como son: implementación de reductores de velocidad, implementación y renovación de señalización y finalmente la reubicación de una parada de transporte público para lo cual se estableció un presupuesto referencial de \$10004,71; se recomienda efectuar mantenimientos preventivos en algunas de las señales para garantizar condiciones de seguridad vial principalmente a los conductores.

Palabras clave: <EVALUACIÓN DE TRÁFICO>, <PASO DEPRIMIDO>, <INFRAESTRUCTURA>, <FLUJO VEHICULAR>, <SEÑALIZACIÓN>.



26-06-2023

1278-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This curricular research work aimed to evaluate the traffic after the construction of the Atahualpa and José Peralta Avenue overpass in Ambato, Tungurahua province. To know the current situation of vehicular flow in the study area, it was considered necessary to apply observation sheets regarding road infrastructure conditions and vertical and horizontal signaling. In addition, it was essential the registration of vehicular gauging schedules from 06:00 to 19:00, in a total of 6 intersections; with the application of these instruments, it is deduced that much of the signaling on the road is in good condition, the most significant number of vehicles in the sector of the depressed passage corresponds to light vehicles, with an average value of 85.05%, followed by buses with 6.41% and with a minimum percentage equivalent to 0.14% are bicycles, it was determined that the hour of maximum vehicle demand is 6: 00 to 7:00 am due to the great affluence of work and educational establishments, stable traffic conditions were evidenced in the sector since it presents up to a service level of C. It is concluded that three improvement actions are necessary, such as the implementation of speed reducers, implementation and renewal of signage, and finally, the relocation of a public transportation stop for which a reference budget of \$10004.71 was established; it is recommended to carry out preventive maintenance on some of the signs to ensure road safety conditions, mainly for drivers.

Keywords: <TRAFFIC EVALUATION>, <SPRIPTED PASSAGE>, <INFRAESTRUCTURE>, <VEHICULAR FLOW>, <SIGNALING>



Lic. María Eugenia Rodríguez Durán Mgs.

C.I: 0603914797

INTRODUCCIÓN

El paso a desnivel localizado en la Av. Atahualpa y José Peralta del cantón Ambato, es constituida como una obra denominada “Solución Geométrica Vial” con el objetivo de redistribuir el tráfico existente y minimizar inconvenientes de circulación; fue construido por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón tomando en cuenta las mejores condiciones de arquitectura urbana para una longitud total de 318 metros de largo.

La investigación fue desarrollada en 6 capítulos con el siguiente contenido:

Capítulo I: se enfoca en el planteamiento del problema y la respectiva justificación del porqué se efectúa el estudio pertinente; en base a esto, se determina el objetivo general y específicos, los cuales deberán ser desarrollados en el avance de la investigación.

Capítulo II: se plasman trabajos relacionados con el tema que permitan una orientación acerca de su desarrollo. Además, se integran las bases teóricas, que contienen definiciones y lineamientos necesarios para fundamentar la investigación, las cuales se obtienen de diversas fuentes bibliográficas.

Capítulo III: se establece la parte metodológica de la investigación; es decir, el tipo y enfoque, se detalla la población y muestra que permitieron la obtención de datos junto con las técnicas e instrumentos.

Capítulo IV: se describe y registra la información obtenida mediante los instrumentos previamente establecidos, cada una de las vías contiene un análisis detallado para un mejor entendimiento. Además, se realiza la evaluación de impacto vial, considerando la hora de mayor demanda, niveles de servicios y otros aspectos que son relevantes.

Capítulo V: considerando los resultados se realiza un análisis y propuesta de mejora en la que se detallan acciones en mejora de la organización tomando en cuenta los componentes y subcomponentes establecidos en la norma ISO 39001.

Capítulo VI: finalmente se establecen las conclusiones y recomendación la relación a los objetivos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A nivel mundial debido a la problemática existente en los diferentes estados y ciudades de alta congestión del flujo vehicular en las vías, surgió la necesidad de analizar posibles soluciones y plantear alternativas para distribuir el tránsito de manera más adecuada, por este motivo se han implementado dispositivos de control como: semáforos, pasos elevados y deprimidos, en ciudades como: Los Ángeles, San Francisco y Nueva York, sin embargo, día a día incrementa el parque automotor debido a la población que adquiere automotores para satisfacer su necesidad de movilizarse o trasladar bienes, por ello en ocasiones las distribuciones de tránsito diseñadas se convierten en insuficientes (Rodríguez & Osiris, 2020).

En Latinoamérica en países como Colombia y Brasil se diseñaron intersecciones a desnivel para no interrumpir el tránsito, a pesar que la construcción de este tipo de infraestructuras sean de alto costo a través de estudios efectuados antes de la implementación que sustenten la viabilidad del proyecto, se justificó la inversión, sin embargo por el incremento anual que existe en el parque automotor con el tiempo puede ser catalogada como una implementación innecesaria, puesto que puede generar colas de vehículos que perjudican la movilidad óptima de la ciudadanía (Guavita et al., 2017).

En Ecuador, debido a la situación actual de la red vial que se caracteriza por poseer vías de alto flujo vehicular a las cuales obstaculizan el tránsito de ciertas vías arteriales, se implementaron ciertas alternativas de solución, entre ellas; la construcción de pasos deprimidos que permitan distribuir el tránsito vehicular para evitar la aglomeración vehicular principalmente en las horas pico, y a la vez precautelar la seguridad de los peatones que circulan por las vías (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020).

El (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato, 2020), construyó un paso a desnivel o deprimido en el redondel de Huachi Chico, ubicado al Sur de la ciudad, el cual posee una longitud de 318 metros, 8,30 metros de ancho y 5,50 metros de altura, fue implementado con el fin de distribuir el tráfico de aproximadamente 6.597 vehículos por hora que circulan por la vía, adicionalmente, en el proyecto se ubicó un sistema semafórico, sin embargo en las horas pico se genera una congestión considerable que dificulta la fluidez del parque automotor que se moviliza por el sector de estudio.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

Para el desarrollo del presente trabajo de integración curricular se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

- **Campo de acción:** Transporte Terrestre
- **Objeto de investigación:** El presente Trabajo de Integración Curricular tiene como objeto Evaluar el tráfico post construcción del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, mediante la aplicación de instrumentos de investigación para un análisis del impacto vehicular generado en el área de estudio del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.
- **Localización:** Cantón Ambato

1.3. Problema general de investigación

¿Qué incidencia tendrá la evaluación del tráfico post construcción del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua?

1.4. Problemas específicos de investigación

- ¿Que permitirá determinar el diagnóstico de la situación actual del flujo vehicular e infraestructura del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta?
- ¿Qué permitirá conocer la evaluación del impacto vehicular durante la hora de máxima demanda en Av. Atahualpa y José Peralta?
- ¿De qué manera contribuirán las acciones de mejora en la reducción del impacto vehicular generado en las horas de máxima demanda?

1.5. Objetivos

1.5.1. *Objetivo general*

Evaluar el tráfico post construcción del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, mediante la aplicación de instrumentos de investigación para un análisis del impacto vehicular generado en el área de estudio del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del flujo vehicular e infraestructura del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, a través de la aplicación instrumentos de investigación para un análisis posterior del sitio de estudio.
- Evaluar el impacto vehicular durante la hora de máxima demanda en la Av. Atahualpa y José Peralta.
- Proponer acciones de mejora para reducir el impacto vehicular generado en las horas de máxima demanda en el paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta.

1.6. Justificación

La infraestructura vial es un aspecto de suma importancia para la economía de un país, dentro de la misma se encuentra la construcción de pasos a desnivel o deprimidos, por ese motivo para el presente trabajo de titulación se realizará una evaluación del tráfico en la Av. Atahualpa y José Peralta, perteneciente a la ciudad de Ambato; con la finalidad de verificar la influencia que ha tenido la construcción del paso deprimido en relación a la distribución del tráfico vehicular en el sector y las facilidades de movilidad de los peatones de acuerdo a los nuevos parámetros de la arquitectura urbana moderna (GAD Municipalidad de Ambato, 2020).

De acuerdo con (Los Andes, 2022) la construcción realizada del paso a desnivel se efectuó con el fin de beneficiar a los usuarios viales que acceden al proyecto pues existen expectativas en la mejora en movilidad y seguridad, mediante el estudio de tráfico planteado en el área de estudio, se evaluará el impacto del comportamiento vehicular actual en dicho sector, pues se considera una vía de alto tránsito debido a que los vehículos se movilizan para salir desde ciudad de Ambato a Riobamba, por ese motivo se generaba congestión e inseguridad tanto para los conductores como peatones.

A través del presente estudio se pretende aportar datos representativos sobre el impacto que ha tenido la construcción del paso deprimido en la Av. Atahualpa y José Peralta, siendo el beneficiario directo el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato pues es el ente encargado de tomar las debidas acciones de acuerdo a los resultados obtenidos mediante la investigación y los beneficiarios indirectos serán los usuarios que acceden al proyecto construido.

1.6.1. Justificación teórica

En el presente trabajo de titulación se realizará un sustento teórico a través de información bibliográfica recopilada de documentos disponibles de manera física y en línea, entre ellos; textos, artículos científicos, documentales, sitios web fidedignos, la investigación de los diversos temas y subtemas se establecer mediante la variable dependiente e independiente del tema planteado, de tal manera que el lector pueda comprender el contenido y relacionar la teoría con la situación actual y desarrollo de la propuesta efectuada.

1.6.2. Justificación metodológica

Para el desarrollo del capítulo que contiene la metodología que se llevará a cabo en el presente estudio, será de suma importancia la aplicación de instrumentos de investigación con la finalidad de recabar información del estado actual del área de estudio, es decir del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, ubicado en el cantón Ambato, por una parte se aplicará una ficha de observación con la finalidad de evaluar la infraestructura y por otra parte una ficha de aforo vehicular para conocer la hora de máxima demanda.

1.6.3. Justificación práctica

El proyecto se realizó en base a un estudio de campo en el paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, ubicado en el cantón Ambato, a través de instrumentos de investigación con los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para el sustento del presente trabajo de investigación se tomó en cuenta antecedentes referentes al tema de investigación que se detallan a continuación:

Mediante un estudio denominado análisis y evaluación del impacto del proyecto de construcción de un paso a desnivel en la Av. Inferior 28 de julio, para lo cual se realizó un estudio de campo mediante aforos vehiculares en las intersecciones conocidas como puntos críticos cercanos al proyecto, con la finalidad de determinar los niveles de servicio que poseen a través de las horas de máxima demanda vehicular, una vez obtenidos los resultados se propone que a futuro sean implementadas áreas verdes y una ciclovía con el fin de promover el uso del transporte no motorizado y por ende mejorar el nivel de servicio actual con la mitigación del uso de vehículos a motos en las áreas urbanas de las ciudades. A la vez permitirá contribuir con la calidad de vida de las personas ya que los niveles de contaminación disminuirán en el ambiente y por ende la salud de la población (García & Márquez, 2017).

El estudio de tráfico y optimización de la red vial que comprende el Jr. Libertad, Jr. Olímpico y Av. Gandolini de la ciudad de Lircay-Angaraes, detalla una evaluación de tráfico y reducción de tiempos en las fases de semáforos en 6 intersecciones localizados en la zona de estudio, para ello se recopiló información a través de aforos vehiculares en horas de mayor circulación de acuerdo a lo establecido en el “Highway Capacity Manual, HCM”, se disponen condiciones de vía y otras especificaciones. Una vez determinados los volúmenes se procede a definir la capacidad y los niveles de servicio que actualmente poseen, dando como resultado un nivel B, con toda esta información se realiza una reprogramación de tiempos en cada semáforo, incrementando tiempos de ámbar en dos segundos, para mejorar los flujos vehiculares (Mitma & Zaravia, 2019).

El proyecto de investigación con el tema Evaluación del tráfico vehicular para conocer la capacidad y el nivel de servicio de la calle Juan José Orrantia Gonzales en la ciudad de Guayaquil inicia con los conteos vehiculares, los cuales se efectuaron en 4 días de la semana en horas pico y en 3 segmentos, las características fueron establecidas en base al Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010, finalmente luego de un análisis con datos estadísticos, se determina un nivel de servicio E debido al flujo normal inestable a lo largo de todo el tramo y se recomienda

tomar en cuenta dispositivos de control que promuevan una mejor movilidad, ya que posee un nivel de servicio relativamente congestionado (Hermenejildo, 2019).

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. Tráfico

El concepto de tráfico puede hacer mención tanto a la acción del movimiento como a las consecuencias de dicha circulación, dentro del área del transporte el tráfico está compuesto por: automóviles, autobuses, motocicletas, bicicletas, peatones, entre otros, es decir se considera el movimiento dentro de una determinada localidad de los diferentes usuarios de la vía (Sánchez, 2019).

2.2.2. Impacto vehicular

Se desarrollan con el propósito de obtener información relacionada con los movimientos que realizan los vehículos sobre una red vial, determinando los puntos de mayor congestión de esta manera se podrá obtener datos sobre su capacidad, características de infraestructura vial y el servicio que brinda a los usuarios (Ibandango, 2018, p. 48). Son consideradas características viales aquellas que permiten obtener datos relevantes referentes a problemas de congestión que se suscitan en la vía, entre ellas se encuentran:

2.2.2.1. Capacidad

La capacidad es la máxima intensidad que puede atravesar una sección dada de vía o absorber un determinado elemento viario, durante un periodo de quince minutos, en unas condiciones determinadas de la propia vía y del tráfico correspondiente, expresada en vehículos/hora.

La capacidad no es un máximo absoluto ni único, sino un máximo relativo a las características de la vía y de la circulación, incluso puede depender de las condiciones meteorológicas.

En carreteras convencionales, las condiciones que favorecen la máxima capacidad son:

- Corriente interrumpida: sin semáforos, sin redondeles, etc.
- Tráfico equilibrado: 50% del tráfico en cada sentido de circulación.
- Vehículos ligeros exclusivamente.
- Anchura de carril superior o igual a 3.6 metros.
- Anchura de arcén superior o igual a 1.8 metros.

- Perfil longitudinal llano.
- Adelantamiento permitido en todo el tramo

Dándose estas condiciones, la capacidad máxima en carreteras convencionales sería:

- ✓ Calzada completa (considerando ambos sentidos de circulación): 3.200 vehículos ligeros/hora
- ✓ Sentido único (un solo carril): 1.700 vehículos ligeros/hora

La capacidad máxima en autovías y autopista sería:

- ✓ En vías con velocidad libre = 120 km/h: 2.400 vehículos ligeros/hora/carril
- ✓ En vías con velocidad libre = 110km/h: 2.350 vehículos ligeros/hora/carril
- ✓ En vías con velocidad libre = 100 km/h: 2.300 vehículos ligeros/hora/carril
- ✓ En vías con velocidad libre = 90 km/h: 2.250 vehículos ligeros/hora/carril

2.2.2.2. Niveles de servicio

En el estudio del funcionamiento del tráfico en un elemento viario, es importante realizar una valoración de la calidad de la circulación por parte de los usuarios, teniendo en cuenta aspectos como la comodidad, la seguridad, la economía y la fluidez del tráfico. Para ello, se utilizan los Niveles de Servicio, que son medidas cualitativas del funcionamiento de un elemento viario.

Así, se puede estimar el nivel de servicio tanto de tramos de vía (carreteras, autopistas, multicarriles, vías arteriales), como de elementos de conexión (entradas, salidas, ramales, intersecciones, trenzados), e incluso de sistemas viarios.

Pueden considerarse seis niveles de servicio con las siguientes características:

- ✓ A-Circulación fluida: posee una tasa máxima de flujo de 490 vehículos livianos/hora.
- ✓ B-Circulación estable: la tasa máxima de flujo es 780 vehículos livianos/hora.
- ✓ C-Circulación estable: posee una tasa de flujo de servicio hasta de 1190 vehículos livianos/hora.
- ✓ D-Circulación casi inestable: presenta condiciones de circulación inestables.
- ✓ E-Circulación inestable: la tasa de flujo de servicio es hasta 3200 vehículos livianos/hora.
- ✓ F-Circulación forzada: Existe gran demanda vehicular que excede la capacidad, la circulación se realiza en forma forzada (Cal y Mayor, 2008).

La separación entre el nivel de servicio E y el nivel de servicio F es la capacidad

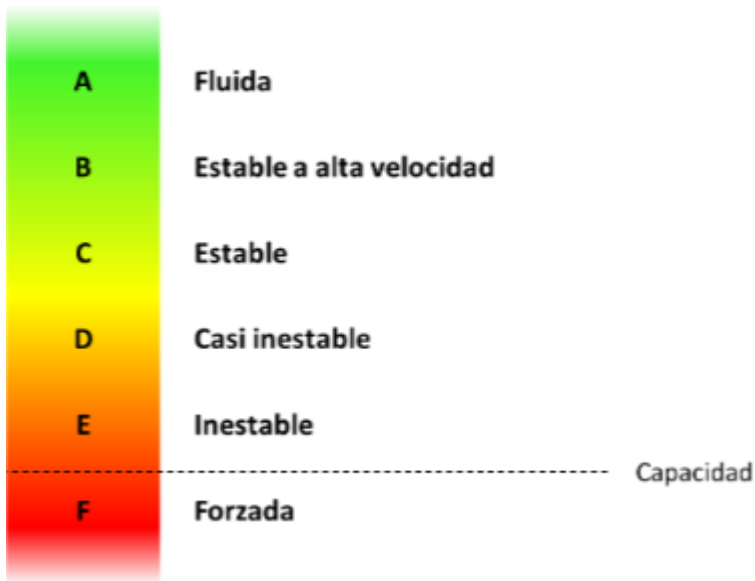


Ilustración 1-2: Niveles de servicio

Fuente: (Pérez y otros, 2018).

En la siguiente ilustración, se puede observar un ejemplo de los diferentes estados de circulación por niveles de servicio.



Ilustración 2-2: Estado de circulación de los diferentes niveles de servicio

Fuente: (Pérez y otros, 2018).

2.2.3. Evaluación del tráfico

Permite identificar el movimiento de los vehículos a las diferentes zonas, producto de la dinamización del comercio o servicios, los impactos que generan el transporte se pueden tipificar entre algunos: atracción y generación de viajes, movilidad, tránsito, seguridad vial, entre otros. Además, se pueden determinar aspectos como velocidad y nivel de servicios por vía para comprender de mejor manera el comportamiento (González, 2021).

Se refiere al volumen vehicular que disminuye o incrementa en un punto vial que es parte de un estudio, del cual depende que se genere mayor o menor congestión por parte del parque automotor a la vez puede ser el causante de accidentes en las vías. (Moncada et al., 2018).

2.2.4. Flujo vehicular

Mediante la determinación del flujo vehicular en una vía, se determinan las características y el comportamiento que posee el tránsito, es una información de suma importancia que se considera para el desarrollo de un proyecto, ya sea con el fin de implementar obras complementarias o una nueva estructura vial (Mora, 2014).

Flujo vehicular o flujo de tráfico, es el número de vehículos que atraviesan una determinada sección de la vía por unidad de tiempo. También la velocidad por hora equivalente a la que los vehículos pasan por un punto o sección de un determinado carril o carretera durante un intervalo de tiempo determinado, menor a una hora, generalmente quince minutos (Sarango & Díaz, 2020).

2.2.5. Paso elevado

Un paso elevado es una adaptación estructural producto de la ingeniería y proceso de la adaptación de un cruce de dos o más ejes de transporte a diferentes alturas (pendientes) para no interrumpir el flujo de tráfico entre otras rutas de tránsito cuando se cruzan entre sí. La composición de esos ejes de transporte no tiene que ser uniforme, sino que puede consistir en una mezcla de vías (Espinoza & Guatemala, 2020).

2.2.6. Paso deprimido

Un paso a desnivel o deprimido es el conjunto donde se presenta el cruce de dos o más vías terrestres en diferentes niveles, en las que se puede transitar simultáneamente sin que se mezclen

las corrientes de tránsito. Están en función a los volúmenes de tránsito, para el desarrollo de todos los movimientos posibles, con el mínimo de puntos de conflicto posible.

La elevación o depresión de un paso se calcula de la siguiente manera:

2.2.6.1. Elevación

$$L_{min} = \frac{A \times (D_p)^2}{200 \times (H + D_p \times \tan \alpha)}$$

Donde:

- D_p = Distancia de visibilidad en metros
- H = Altura de los faros delanteros del vehículo, igual a 0.60 metros
- α = Ángulo de divergencia de los rayos de luz de los faros delanteros
- A = Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje

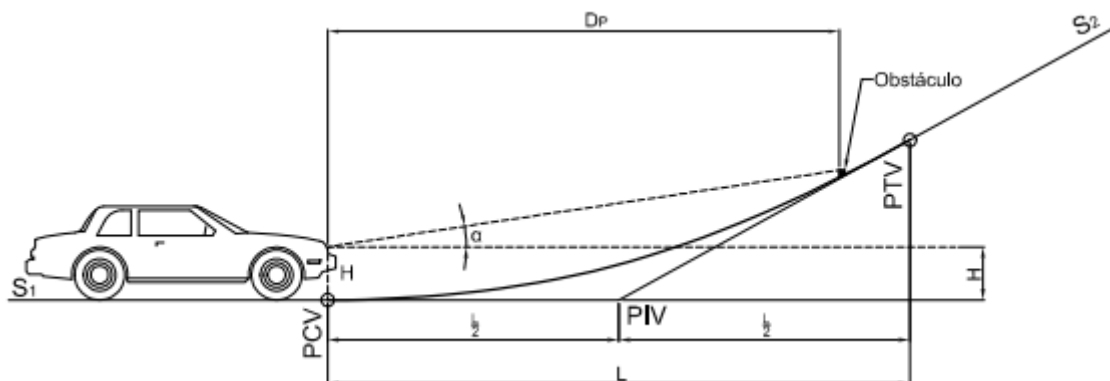


Ilustración 3-2: Elementos para determinar el ángulo de elevación

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2015.

2.2.6.2. Depresión bajo estructuras

$$L = 2 \times D_p - \frac{800 \times (C - \frac{h_1 + h_2}{2})}{A}$$

Donde:

- L = Longitud de la curva vertical en metros
- D_p = Distancia de visibilidad de parada en metros
- A = Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje
- C = Gálibo en metros
- h_1 = Altura del ojo del conductor, en metros

- h_2 = Altura del obstáculo, en metros

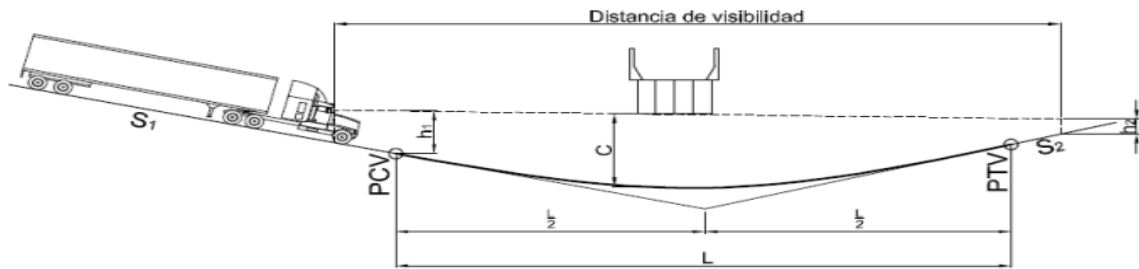


Ilustración 4-2: Elementos para determinar el ángulo bajo estructuras

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2015.

Las distancias y longitudes mínimas para la curva cóncava y convexa son las que se presentan a continuación:

Tabla 1-2: Valores mínimos para curvas cóncavas y convexas

Velocidad (km/h)	Distancia de visibilidad (m)	VALORES MÍNIMOS				Longitud mínima (m)
		Curva convexa		Curva cóncava		
		Calculado	Redondeado	Calculado	Redondeado	
20	20	0,6	1,00	2,10	3,00	20
30	35	1,9	2,00	5,10	6,00	20
40	50	3,8	4,00	8,50	9,00	24
50	65	6,4	7,00	12,20	13,00	30
60	85	11,0	11,00	17,30	19,00	36
70	105	16,8	17,00	22,60	23,00	42
80	130	25,7	26,00	29,40	30,00	48
90	160	38,9	39,00	37,60	38,00	54
100	185	52,0	52,00	44,60	45,00	60
110	220	73,6	74,00	54,40	55,00	66
120	250	95,0	95,00	62,80	63,00	72
130	285	123,4	124,00	72,70	73,00	78

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2017.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.2.7. Hora de máxima demanda

La hora de máxima demanda hace referencia al mayor número de vehículos que pueden pasar por un punto determinado de vía durante una hora, esto quiere decir que se debe evaluar en días representativos de mayor dinámica vehicular en la Ciudad, que por lo general resulta ser en días típicos de la semana, dado que las personas deben desplazarse hacia su par origen – destino, trabajos, universidades, colegios, y demás polos atractores de viajes (Vega, 2018).

2.2.8. Giros vehiculares

Son movimientos que realizan los conductores de un automotor de manera voluntaria en una vía mientras circula desde un punto de origen hacia un destino, con la finalidad de cubrir una necesidad de la sociedad, ya sea movilizar personas, bienes o mercancías, las maniobras efectuadas se realizan en función de la señalización de controles de tránsito que pueden estar ubicados en una red vial (Huanchi & Portugal, 2019).

Tabla 2-2: Tipos de giros

TIPO DE GIRO	DESCRIPCIÓN
Giro en U	Los giros en U son uno de los tipos de giros más peligrosos, ya que requieren que cruce varios carriles de tráfico en diferentes direcciones.
Giros de 2 puntos	Los giros de 2 puntos son útiles cuando necesita cambiar de dirección y tener un espacio (normalmente fuera de la carretera) para entrar.
Giros de 3 puntos	Los giros de 3 puntos se utilizan para dar la vuelta cuando no puede completar un giro en U, no hay ningún lugar donde estacionar para realizar un giro de 2 puntos y la carretera es estrecha.
Giros en K o de 5 puntos	Los giros en K o en K de 5 puntos son similares a los giros de 3 puntos y se utilizan en carreteras muy estrechas.
Giros a la izquierda y a la derecha protegidos	Los giros a la izquierda y a la derecha protegidos son los giros más fáciles y sencillos que encontrará, pero aun así se debe tener precaución. En estos casos, tendrá una flecha verde o una luz verde que le dará el derecho de paso.
Giros a la izquierda sin protección	Los giros a la izquierda sin protección son cuando gira a la izquierda cuando solo tiene una luz verde. Esto significa que habrá otros vehículos que vienen de la dirección opuesta que tienen el derecho de paso.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.2.8.1. Giro derecho

Este tipo de giros suelen causar menor tráfico en una vía, esto permite mejorar la calidad del servicio en una intersección y también garantiza mayor seguridad a los peatones en el caso que no exista un dispositivo semafórico que permita tener prioridad para atravesar una vía

2.2.8.2. Giro izquierdo

Son necesarios para cambiar el sentido de circulación vehicular en una intersección, este tipo de movimiento reduce el nivel de servicio de la vía, cuando los vehículos del brazo opuesto realizan un cruce recto.

2.2.9. *Conteos vehiculares*

En una evaluación de tráfico uno de los parámetros más importantes son los conteos vehiculares, que son registrados mediante un registro de vehículos tomando como punto de referencia una intersección o sección vial seleccionada, se realiza con el fin de obtener un volumen de tránsito de la vía de estudio, este tipo de trabajo de campo se puede efectuar de dos maneras, con un método manual o automático (Ibandango, 2018, p. 50).

2.2.9.1. *Conteo manual*


Se efectúa mediante personal técnico capacitado, se considera como uno de los métodos más apropiado para desarrollar un conteo real, de esta manera se obtiene información referente a la composición del tráfico en cada uno de los sentidos, giros y en las dos vías de estudio.

Metodología de conteo manual

- Selección del personal técnico
- Establecer el tiempo de conteo
- Entrega de materiales utilizados
- Ubicación del personal en intersecciones
- Registro y tabulación de los datos obtenidos








Los conteos manuales, se realizarán en base y por tipos de vehículos. La clasificación de los vehículos se realizará de la siguiente manera:

Tabla 3-2: Vehículos no motorizados

Tipo	Imagen	Descripción
Bicicleta		Contiene dos ruedas, con infraestructura rígida o semirrígida, mediante los pedales se transmite el movimiento, su geometría proporciona una postura cómoda y segura de pedaleo.





Fuente: (De la Paz, 2017).

Tabla 4-2: Vehículos categoría L

CATEGORÍA L: Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas.		
Subcategoría	Imagen	Descripción
L1		Contienen dos ruedas, no superan los 45k/h de velocidad.
L2		Contienen tres ruedas, motor de encendido por compresión.
L3		Contienen dos ruedas, con motor de combustión interna.
L4		Contienen dos ruedas con sidecar, con motor de combustión
L5		Contiene tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo.
L6		Vehículos de cuatro ruedas, cilindrada máxima de 50cm ³
L7		Vehículos de cuatro ruedas, la tara es inferior o igual a 400kg.




Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Tabla 5-2: Vehículos categoría M

CATEGORÍA M: Vehículos motorizados con cuatro o más ruedas, transportan pasajeros		
Subcategoría	Imagen	Descripción
M ₁		Capacidad de hasta 8 personas, sin contar el conductor.
M ₂		Su capacidad supera las 8 personas sin contar el conductor, su PBV no excede de 5000 kg.
M ₃		Su capacidad supera las 8 personas además el conductor, su PBV no excede de 5000 kg.
M	 Especial	Vehículos con características especiales con acceso a silla de ruedas, blindado, etc.





Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Tabla 6-2: Vehículos categoría N

CATEGORÍA N: Vehículos motorizados con al menos cuatro ruedas, transportan mercancía		
Subcategoría	Imagen	Descripción
N ₁		Su masa no debe ser superior a 3.5 toneladas.
N ₂		Su masa va desde 3.5 hasta 12 toneladas.
N ₃		Su masa puede ser superior a 12 toneladas

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

Tabla 7-2: Vehículos categoría O

CATEGORÍA O: Remolques-Semirremolques		
Subcategoría	Imagen	Descripción
O ₁		Su masa debe ser inferior a 0,75 toneladas.
O ₂		Su masa va desde 0,75 hasta 3,5 toneladas.
O ₃		Su masa va desde 3,5 hasta 10 toneladas
O ₄		Remolque que supere las 10 toneladas

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016).

2.2.9.2. *Conteo automático*

Este tipo de conteos permite determinar el volumen de tráfico que posee una intersección, sin embargo; siempre deben ser acompañados de conteos manuales, puesto que de esta manera se podrá obtener la composición del tráfico, uno de los aspectos importantes que se deben tener en los equipos es la calibración que se debe efectuar.

2.2.10. *Clasificación de las vías*

(Asamblea Nacional del Ecuador, 2018), establece en el Reglamento a la Ley del sistema de infraestructura vial del transporte terrestre, que las vías han sido construidas en base a estructuras diferentes dependiendo de las necesidades de conexión las cuales disponen de las facilidades establecidas en las normativas, para la circulación segura de todos los actores de la vía, se clasifican por: su diseño, su funcionalidad, su dominio, su uso, su jurisdicción y competencia.

2.2.10.1. *Por su diseño*

Autopistas. Son las vías que poseen alta capacidad es decir poseen un tránsito promedio diario anual de 8000 vehículos, en este tipo de vía se debe considerar varios parámetros necesarios para su funcionamiento, tales como; restricción de accesos, controles en intersecciones, disponer de mínimo dos carriles por sentido con su separación respectiva para la circulación segura de los medios de transporte (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018):

- **Autovías.** Se caracterizan por ser una vía con limitación a propiedades colindantes y disponer de calzadas separadas para cada sentido.
- **Vías rápidas.** Es una vía estructurada de dos carriles, y el acceso a propiedades colindantes es totalmente limitado.

- **Carreteras.** Son vías que, al no cumplir con las características de diseño geométrico establecidas para ser una autopista, autovía o vía rápida toma este nombre.
- **Caminos vecinales.** Son vías de conexión designada para el área rural pueden ser caseríos y recintos, son los encargados de receptor el tráfico de zonas de producción y espacios turísticos.

2.2.10.2. Por su funcionalidad

- **Vías nacionales.** Se refiere a todo el sistema vial que posee el estado ecuatoriano.
- **Vías locales.** Son las encargadas de conectar lugares poblados con las vías secundarias.
- **Vías de servidumbre.** Son los caminos que tienen acceso a propiedades privadas y los que se localizan en su interior.

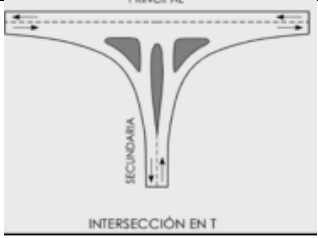
2.2.11. Red vial

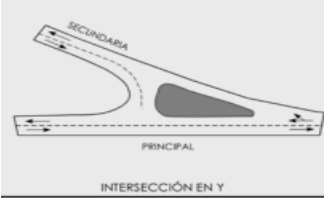


Es una estructura diseñada para el beneficio de la movilidad, por donde circulan, vehículos, ciclistas, motociclistas y peatones, por este motivo las vías deben estar en buen estado para precautelar la seguridad de los actores viales, son construidas en base a normativas establecidas de diseño y geometría, permite comunicarse entre puntos de origen y destino que comprenden, regiones, provincia, cantones, parroquias o comunidades (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

2.2.12. Tipos de intersecciones

Su principal función es realizar un enlace entre vías principales y secundarias, y de esta manera distribuir el tráfico, se pueden visualizar tres tipos de intersecciones; Tipo Y, T y de cuatro ramales (Cevallos & Poveda, 2019).

Tabla 8-2: Tipos de intersecciones

TIPO DE INTERSECCIONES		
Tipo	Descripción	Representación
Intersecciones en T	Los ramales convergen creando ángulos mayores a 60°, con direcciones escasamente perpendiculares	

Intersecciones en Y	Por lo menos uno de los ángulos que integran los ramales es menor de 60°.	
Intersecciones en cruz	Los ramales se unen formando ángulos mayores a 60°, poseen direcciones de perpendicularidad limitada.	
Intersecciones en X	Sus ramales forman ángulos menores a 60°	


Fuente: (Cevallos & Poveda, 2019).



Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.2.13. Pasos a desnivel

Se constituyen con la finalidad de incrementar la capacidad vial y mejorar la seguridad de los usuarios, se encuentra representado por dos o más cruces en diferentes niveles de tal manera que no se puedan mezclar los flujos vehiculares de los diferentes sentidos que puedan ocasionar congestión.

Tabla 9-2: Clasificación de los pasos a desnivel

CLASIFICACIÓN DE LOS PASOS A DESNIVEL		
Tipo	Descripción	Representación
Pasos a desnivel superiores	La vialidad pasa por arriba de otra vía de comunicación terrestre	

<p>Pasos a desnivel inferiores</p>	<p>La vialidad pasa por debajo de otra vía de comunicación terrestre.</p>	
<p>Pasos a desnivel mixtos</p>	<p>Se combinan ambos tipos, superior en inferior, dando la oportunidad de que se transite en tres o más vías, de acuerdo al número de niveles.</p>	

Fuente: (Cevallos & Poveda, 2019).

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.2.13.1. Partes de una infraestructura vial

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:

A continuación, se describe los elementos básicos de una vía urbana que se necesariamente se debe instalar para brindar seguridad a los conductores y peatones:

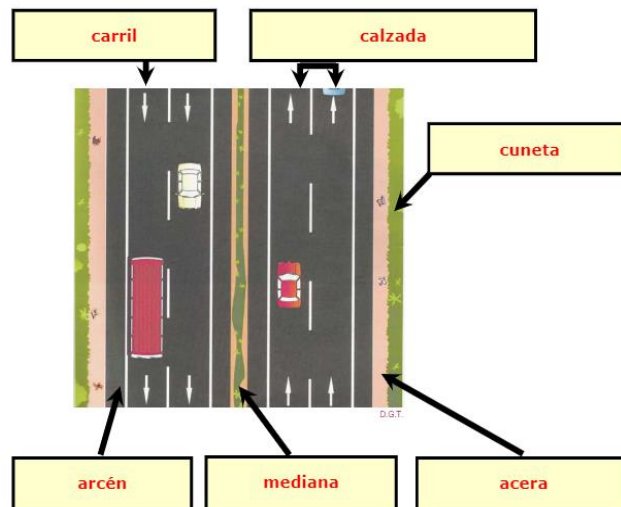


Ilustración 5-2: Elementos de la vía urbana

Fuente: (Centro de enseñanza automovilística, 2022).

a) Carril

Según (Fienco et al., 2017), la definen a cada una de las bandas longitudinales que divide a la calzada después de la señalización, su característica principal es tener una dimensión de ancho suficiente con el fin de permitir la circulación de una fila de automóviles.

b) Calzada

Es aquella parte de la vía destinada a la circulación de vehículos compuesta por cierto número de carriles en ambas vías, misma que, está comprendida entre 2 aceras con la finalidad de que transiten automóviles ligeros o pesados (Fienco et al., 2017).

c) Cuneta

Es considerada como una zanja o canal que se abre a los lados de una vía terrestre de comunicación y que, debido a su menor nivel, recibe las aguas pluviales que las conduce hacia un lugar para evitar daños. También puede servir como defensa de pequeños derrumbes (Fienco et al., 2017).

d) Acera

Según (Fienco et al., 2017), es la zona longitudinal de la carretera que, se destina únicamente para el tránsito de peatones. También sirven para el movimiento utilitario de peatones o para otras actividades sociales, comerciales o culturales.

e) Mediana

Es la franja de separación entre los diferentes sentidos de circulación de una vía, esta puede estar formada por una barrera rígida que separe ambos flujos o con una anchura suficiente para prescindir de la barrera física con el fin de separar físicamente los dos sentidos del tráfico, impidiendo el paso entre carriles de dirección contraria (Fienco et al., 2017).

f) Berma

Este elemento únicamente se diseña en autopistas urbanas y se las considera como las fajas longitudinales contiguas a uno o ambos lados de la calzada, estas, deben ser la continuación del

nivel de la calzada, por seguridad vial no se recomienda que estén más bajo que esta (Fienco et al., 2017).

2.2.14. Señalización vial

Se establece por la necesidad de regular y ordenar el tránsito en las diferentes vías, permite la comunicación a través de señales colocadas de manera vertical y horizontal con ciertas especificaciones, cuya función es orientar y prevenir acerca de las condiciones de la vía, de esto dependerá su seguridad, los usuarios viales deberán prestar atención y sujetarse a todas las precauciones indicadas en cada señal (Dextre, 2018).

Aspectos clave de la señalización:

Según el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015), detalla algunos aspectos que deben ser considerados, los cuales se especifican a continuación:

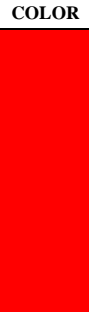
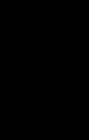







- **Ubicación:** las señales deben estar instaladas en sitios donde el conductor o peatón pueda visualizar sin ningún inconveniente, la señal debe llamar la atención y contener símbolos de fácil entendimiento.
- **Uniformidad:** se da cuando las señales mantienen características similares, los conductores o peatones interpretan de manera más rápida.
- **Conservación:** las señales requieren un mantenimiento preventivo y correctivo, las entidades encargadas de estas actividades deben estar en constante visualización para actuar de manera rápida y no descuidar algo que de gran relevancia para la seguridad vial.

a) Señalización vertical

Es un conjunto de señales que se encuentran fijadas generalmente en postes o estructuras metálicas a una altura reglamentaria, se lo implementa con el fin de alertar a los conductores o peatones acerca de alguna irregularidad en la vía

La señalización vertical se compone de diferentes colores, los mismos se detallan a continuación:

Tabla 10-2: Descripción de colores de la señalización vertical

COLOR	DESCRIPCIÓN	COLOR
Rojo	Se usa como color de fondo en las señales de PARE, en señales relacionadas con movimientos de flujo prohibidos y reducción de velocidad; en paletas y banderas de PARE, en señales especiales de peligro y señales de entrada a un cruce de ferrocarril; como un color de leyenda en señales de prohibición de estacionamiento; como un color de borde en señales de CEDA EL PASO, triángulo preventivo y PROHIBIDO EL PASO en caso de riesgos; como un color asociado con símbolos o ciertas señales de regulación; como un color alternativo de fondo para banderolas de CRUCE DE NIÑOS.	
Negro	Se usa como color de símbolos, leyenda y flechas para las señales que tienen fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, en marcas de peligro, además se utiliza para leyenda y fondo en señales de direccionamiento de vías.	
Blanco	Se usa como color de fondo para la mayoría de señales regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles y señales informativas; y, en las señales que tienen fondo verde, azul, negro, rojo o café, como un color de leyendas, símbolos como flechas y orlas.	
Amarillo	Se usa como color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras.	
Naranja	Se usa como color de fondo para señales de trabajos temporales en las vías y para banderolas en CRUCES DE NIÑOS	
Verde	Se usa como color de fondo para las señales informativas de destino, peajes control de pesos y riesgo; también se utiliza como color de leyenda, símbolo y flechas para señales de estacionamientos no tarifados con o sin límite de tiempo.	
Azul	Se usa como color de fondo para las señales informativas de servicio; también, como color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas, (En paradas de bus esta señal tiene el carácter de regulatoria).	
Café	Se usa como color de fondo para señales informativas turísticas y ambientales.	
Verde limón	Se usará para las señales que indican una Zona Escolar	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2011).

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Altura de la señalética

El área de investigación de estudio se ubica dentro del área urbana por lo cual se cuenta con aceras y con la finalidad de evitar obstrucciones para los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal.

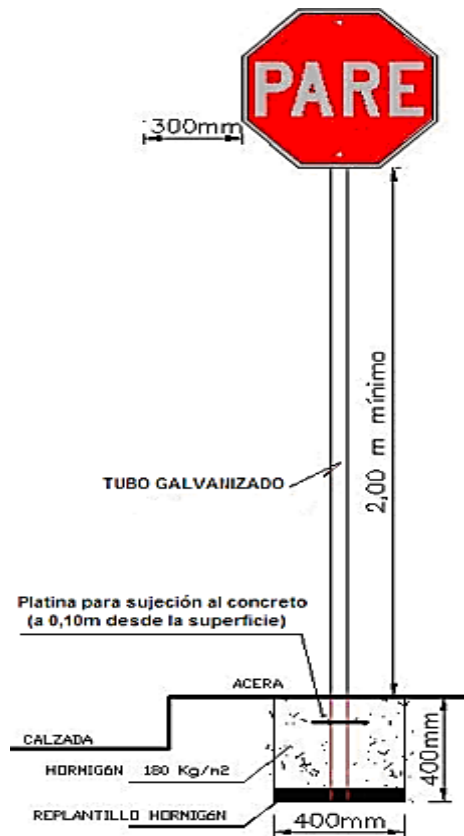




Ilustración 6-2: Altura y descripción de la señalización vertical








Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011.

- **Señales preventivas (Grupo 1 – Código P).**

Son utilizadas para advertir a todos los usuarios de la vía acerca de las condiciones en las que se encuentra para que los conductores puedan reaccionar a tiempo y poder realizar actividades de maniobra, con tiempo para realizar una maniobra en caso de ser necesario, es un llamado a la prevención a los conductores y peatones, está representado por el color amarillo.

Tabla 11-2: Señales preventivas grupo 1

Símbolo	Dimensiones (mm)	Descripción
<p>Cruce de vías</p> 	600x600	Indica que más adelante existe un cruce de vías.
<p>Aproximación a pare</p> 	600x600	Previene la aproximación a u dispositivo de control (semáforo)
<p>Aproximación a ceda el paso</p>	600x600	Se aproxima a un lugar donde necesariamente debe facilitar el paso de personas.

		
Aproximación a semáforo 	600x600	Esta señal previene la existencia más adelante de un cruce controlado con semáforo.
Puente angosto 	600x600	La señal es utilizada siempre y cuando la dimensión del puente sea menor a la dimensión de la calzada.
Ciclistas en la vía 	600x600	Indica la existencia de ciclistas en la vía.
Vía compartida con ciclistas 	600x600	Indica que la vía es compartida con ciclistas.
Peatones en la vía 	600x600	Son las personas que se trasladan de un lugar a otro.
Reductor de velocidad 	600x600	Indica la presencia de un reductor de velocidad.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2011).





Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

- **Señales regulatorias (Grupo 2 – Código R).**

Son señales que deben cumplirse de manera para regular el tránsito automotor, su color representativo es el rojo, son instaladas para tratar de regular el tránsito.

Tabla 12-2: Señales regulatorias grupo 2

Símbolo	Dimensiones (mm)	Descripción
<p>Pare</p> 	600x600	La señal indica que un conductor debe detener su vehículo completamente.
<p>Ceda el Paso</p> 	750x750x750	Es utilizada para permitir el paso de otros vehículos mientras el conductor de otro vehículo se detiene.
<p>Parada de Bus</p> 	450x600	Indica donde un transporte público puede detenerse para las actividades de ascenso descenso de pasajeros.
<p>Serie de movimiento y dirección</p> 	900x300	Muestra el sentido de la vía y la dirección a la que puede circular.
<p>No entre</p> 	600x600	Indica que el conductor no debe ingresar a determinadas vías.
<p>No girar en U</p> 	600x600	Indica a los conductores que está prohibido el giro en U.
<p>Mantenga derecha</p> 	600x600	Es una señal para que los ciclistas puedan desplazarse hacia la derecha.

<p>No bicicletas</p> 	<p>450x450</p>	<p>Prohíbe el ingreso de bicicletas</p>
<p>No pesados</p> 	<p>600x600</p>	<p>Indica la prohibición del ingreso y/o circulación de vehículos pesados en una vía o área determinada.</p>
<p>Limite máxima de velocidad</p> 	<p>600x600</p>	<p>Muestra un límite máximo de velocidad, caso contrario deberá sujetarse a las disposiciones en caso de no cumplir.</p>
<p>No Estacionar</p> 	<p>600x600</p>	<p>Señala la prohibición de estacionamiento.</p>

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2011).

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

- **Señales de información (Grupo 3 – Código I).**

Son las que se encargan de otorgar información ya sea en símbolos o incluyendo alguna leyenda con respecto a: localización, rutas, destinos, servicios, son representados con colores rojo o azul.

Tabla 13-2: Señales informativas grupo 3

Símbolo	Dimensiones (mm)	Descripción
<p>Decisión de destino</p> 	<p>Minúsculas no menor de 110mm y mayúsculas 150mm</p>	<p>Direccionan a los vehículos dependiendo su lugar de destino</p>
<p>Servicio Telefónico</p> 	<p>600x600</p>	<p>Indica la existencia de un lugar que cuenta con servicio telefónico.</p>
<p>Personas con discapacidad</p> 	<p>600x600</p>	<p>Son utilizados para que las personas con discapacidad tengan preferencia en launas actividades.</p>
<p>Restaurant</p> 	<p>600x600</p>	<p>Indica la presencia o cercanía a un restaurant o local donde se pueden consumir alimentos.</p>

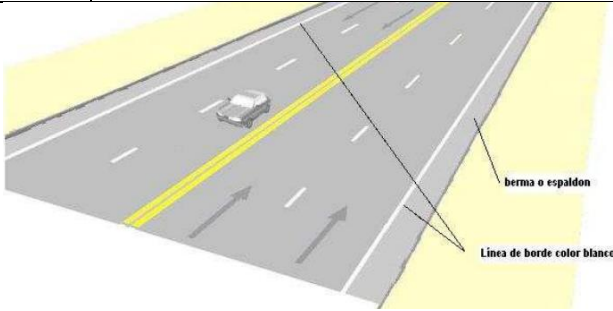
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización , 2011).

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

b) Señalización horizontal

Es un complemento de la señalización vertical, se representan en líneas demarcadas sobre la calzada, con el fin de orientar y guiar al usuario, es uno de los elementos esenciales para la seguridad vial y limitaciones.

Tabla 14-2: Señalización horizontal

Tipos de señales	Descripción
	 <p>berma o espaldon Línea de borde color blanco</p>
<p>Líneas Longitudinales</p>	<p>Son líneas que se encargan de limita los carriles y calzadas; indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos. Ancho mínimo de una línea es de 100mm y máximo de 150 mm</p> <p>Líneas amarillas: Separación de tráfico en direcciones opuestas - Restricciones -Borde izquierdo de la vía (en caso de tener parterre)</p> <p>Líneas blancas: La separación de flujo de tráfico en la misma dirección. -Borde derecho de la vía (berma). -Zonas de estacionamiento. - Proximidad a un cruce cebra.</p> <p>Línea azul: Muestran ciertos espacios determinados para estacionamiento.</p>
<p>Líneas Transversales</p>	<p>Se emplean en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.</p> <p>Líneas blancas: Paso cebra, línea de pare, líneas de detención.</p>
<p>Símbolos y leyendas</p>	<p>Se emplean para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Por ejemplo: Flechas, triángulos ceda el paso, pare, bus, carril exclusivo, parada bus, entre otros.</p>
<p>Otras señalizaciones</p>	<p>Delineadores, Chevrones, tachas, entre otros.</p>

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2015).

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.2.15. Medidas aceptables

Existen ciertos elementos y características en las vías que al cumplir determinadas condiciones ya sean estas estructurales o de funcionamiento se consideran aceptables para cumplir con la función para las cuales fueron creadas o colocadas en el entorno de la vía, sus porcentajes se presentan a continuación:

Tabla 15-2: Porcentajes aceptables

ÍTEM	ACEPTACIÓN %
Señalización vertical	80%
Señalización horizontal	70%
Calzada	80%
Acera	70%
Iluminación	70%
Drenajes	90%

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

2.3. Marco conceptual

- **Sistema de Transporte**

Sistema de transporte. Es un conjunto de instalaciones fijas (redes y terminales), entidades de flujo (vehículos) y un sistema de control que permiten movilizar eficientemente personas y bienes, para satisfacer necesidades humanas de movilidad (Corporación OSSO, 2009).

- **Transporte**

Acción y efecto de movilizar o trasladar personas o bienes de un lugar a otro (Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial., 2012).

- **Capacidad vial**

Número máximo de vehículos y peatones que pueden pasar a través de una intersección o sección de vía determinada, en un periodo de tiempo dado a un estado de condiciones preestablecidas (Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:2012. Parte 5, p. 4).

- **Velocidad**

Es la relación del movimiento y la distancia recorrida, expresada por unidad de tiempo. La medida más común es la velocidad promedio de recorrido, es decir la velocidad global en la intersección.

- **Volumen**

Cuantifica el tránsito que pasa por la intersección, un carril o un camino en un interludio de tiempo propuesto para análisis. Pueden ser expresados en periodos anuales, diarios, horarios o sub horarios.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

3.1.1. *Enfoque cuantitativo*

Se centra en comprender y profundizar los fenómenos, analizados desde la perspectiva de los actores de su entorno, y considerando aspectos vinculados entre ellos. Suele elegirse cuando una persona busca comprender el punto de vista de un individuo o de un grupo de personas para indagar sobre los acontecimientos que le rodean y sumergirse en su experiencia, opinión, sabiendo que continúa el conocimiento subjetivo de la realidad (Guerrero, 2016).

El presente trabajo de titulación tiene un enfoque cuantitativo debido a su vinculación con los valores numéricos obtenidos de los aforos vehiculares en el sector de estudio, por tal motivo en la recopilación de la información permite la tabulación de datos y se obtienen resultados estadísticos.

3.1.2. *Enfoque cualitativo*

Es una modalidad en la que se estudia la realidad, es decir tal como sucede, generando características e interpretaciones de los fenómenos estudiados en un determinado lugar y tiempo, por medio de este enfoque, el investigador puede establecer descripciones y puntos de vista relacionados al tema de investigación (Otero, 2018).

En el presente trabajo se evidencia el enfoque cualitativo en el análisis de la información relacionada a las condiciones de infraestructura vial, se podrá describir el impacto de tránsito generado luego de la construcción del paso deprimido en la Av. Atahualpa y José Peralta, en el cantón Ambato. Además, determinar el estado actual de la señalización horizontal y vertical.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. *Descriptiva*

Según (Guevara et al., 2020) menciona que es uno de los niveles que trata de especificar las características y componentes que se están tomando en cuenta para un estudio, además permite

describir el comportamiento de los fenómenos y para ello se complementa con técnicas de recopilación de datos, tales como: observación, encuestas, entrevistas y estudios de casos, la información debe ser concreta, precisa y sistemática, esta es válida siempre y cuando sea acorde a las variables del tema de investigación. La investigación descriptiva se encuentra plasmada en el análisis de las fichas de observación ya que obtendrá información cualitativa y cuantitativa que permitirán la emisión de resultados.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *Transversal*

Una investigación transversal mide una o más características y variables de acuerdo con lo planteado por el investigador, en un momento específico y único, utiliza el método de la observación hacia una muestra predefinida, su propósito es descriptivo y analítico (Rodriguez & Mandivero, 2018).

El diseño transversal dentro del presente estudio se encuentra en el levantamiento de información de infraestructura vial y condiciones de señalización en campo ya que están basados en la observación durante un período de tiempo.

3.4. Tipo de la investigación

A continuación, se detallan los tipos de investigación que se esenciales para el avance del trabajo.

3.4.1. *Bibliográfica y Documental*

Permite la obtención de bases que direccionan un trabajo de investigación, mediante publicaciones en revistas, trabajos con variables de estudio similares, libros, documentos de fuentes seguras y videos, los cuales son seleccionados y analizados para la obtención de conclusiones (Parraguez et al., 2017).

Para el estudio se utilizaron diferentes documentos expresados en la parte teórica, se consideran las normas INEN para verificar el cumplimiento de especificaciones viales y señalización. Además, se revisaron informes emitidos por el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 del cantón Ambato con la finalidad de registrar los accidentes suscitados a partir de la construcción del paso deprimido en la Av. Amazonas y José Peralta.

3.4.2. *De campo*

El investigador debe dirigirse al lugar donde acontece el fenómeno que se desea estudiar, con la finalidad de aplicar técnicas e instrumentos que registren información necesaria para su posterior análisis, una de las ventajas que genera una investigación de campo es que brinda la posibilidad de ampliar un conocimiento o comprender de mejor manera hechos para emitir resultados precisos ajustados a la realidad (Cajal, 2019).

Se empleó un trabajo de campo para el levamiento de información, direccionado a la evaluación del impacto vehicular actual en horas congestionadas, se lo ejecutó a través de aforos vehiculares para determinar el flujo actual, también se consideró una evaluación de infraestructura vial, el trabajo se realizó en la ciudad de Ambato, específicamente en la Av. Atahualpa y José Peralta.

3.5. Población y muestra

3.5.1. *Población*

Se denomina población a un grupo de personas, instalaciones u objetos que comprenden ciertas características similares, las cuales forman parte directa del área de estudio, de este modo se pretende recabar información y determinar una muestra en caso de que la población sea una cantidad alta y no sea posible dirigir instrumentos a un total (Arias et al., 2016).

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se considera como población las vías de acceso al paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, ubicado en el barrio Huachi Chico del cantón Ambato, detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 1-3: Intersecciones para realizar el aforo vehicular

Intersección 1	Av. Atahualpa y Celiano Monge N-S
Intersección 2	Av. Atahualpa y Castelar N-S
Intersección 3	Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N
Intersección 4	Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo O-E
Intersección 5	Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo O-E
Intersección 6	Av. José Peralta y Av. Gonzalo Zaldumbide E-O

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

3.5.2. Muestra

Se refiere a una parte representativa de personas u objetos obtenida de la población de estudio, las cuales poseen las mismas características de un grupo, para hallar el número se debe aplicar una fórmula predefinida (Ventura, 2017).

Cabe mencionar que para el presente trabajo se utiliza la población total, es decir se ejecutan los conteos vehiculares y se analizan las condiciones de infraestructura vial en las seis intersecciones detalladas anteriormente en la población, esto debido a que es un número pequeño y no se puede determinar una muestra.

3.6. Métodos, Técnicas e Instrumentos

3.6.1. Métodos

3.6.1.1. Método Analítico

Consiste en un procedimiento que descifra un todo en partes esenciales, es decir emite conclusiones que van desde lo general hacia lo concreto, se plantea con el fin de deducir fenómenos al analizar las causas de ellos, existe una serie de formas para expresar este método, entre ellas están: investigación, criterios, opiniones, pruebas, compilación de información (Rodríguez & Pérez, 2017). A través de este método, se pueden emitir criterios, explicaciones acerca del desempeño actual del tráfico, así como el estado de infraestructura vial.

3.6.1.2. Método Deductivo

Permite inferir características específicas en base a una premisa verdadera, es decir hace uso de un criterio lógico para la obtención de resultados de una serie de eventos producidos dentro de los lineamientos del estudio. Además, parte desde la observación de los fenómenos o hechos reales (Rodríguez & Pérez, 2017). El método se evidencia en la información recabada en base a conteos y condiciones de vía para ser analizados y sacar resultados en base a una intersección general, en este caso en el sector del actual paso deprimido en la Av. Atahualpa y José Peralta, en el cantón Ambato.

3.6.2. Técnicas

3.6.2.1. La observación

Se la considera el examen visual de los diferentes aspectos de un fenómeno a fin de estudiar las características y comportamiento dentro del medio en donde se desenvuelve. La observación directa de un fenómeno ayuda a realizar el planteamiento adecuado de la problemática a estudiar. Adicionalmente, entre muchas otras ventajas, permite hacer una formulación global de la investigación, incluyendo los planes, programas, técnicas y herramientas a utilizar (Cabezas & Andrade, 2018).

Esta técnica permitió recolectar información fundamental, a través de la aplicación de las fichas de observación que se utilizaron en el presente estudio con el fin de detectar los puntos de conflicto, vías que se encuentran sobrecargadas con el tráfico vehicular y que no cumplen las características técnicas para permitir la circulación vehicular óptima en el cantón Ambato.

3.6.2.2. Fuentes bibliográficas

Para (Cabezas & Andrade, 2018), constituye una etapa importante y esencial en el desarrollo de un trabajo científico y académico. Involucra consultar de distintas fuentes de información (catálogos, bases de datos, buscadores, repositorios, etc.), además de recuperar documentos en distintos formatos. Este proceso también se la conoce como búsqueda documental, revisión de antecedentes o investigación bibliográfica o documental.

La fuente bibliográfica que se consideró en la investigación fue de gran aporte para el sustento y desarrollo del estudio, por lo cual, se consideró el uso de libros, manuales, tesis de grado, sitios web, mismos que, permiten recolectar información secundaria que faciliten en la conceptualización de las variables de estudio, el cual se empleará en el desarrollo del marco teórico del proyecto.

3.6.3. Instrumentos

Según (Hernandez & Dávila, 2020) los instrumentos permiten a los investigadores generar condiciones para poder medir, la información hace referencia a una parte abstracta de la realidad y lo susceptible, permiten registrar datos e información a través de formularios, fichas de observación, fichas de aforo, entre otros. En una investigación se podrán utilizar uno o más instrumentos dependiendo la necesidad, ya que cada instrumento se enfoca en una función.

a. Fichas de Observación

Es un documento previamente diseñado, contiene información que debe ser registrada asistiendo al lugar de estudio, es considerado como un mecanismo que permite evaluar condiciones de un fenómeno, para un mejor entendimiento se pueden anexar fotografías (Hernandez & Dávila, 2020).

Las fichas de observación se utilizan para el levantamiento de información en la zona de estudio, con temas relacionados al estado de infraestructura, señalización horizontal y señalización vertical.

b. Fichas de aforos vehiculares

Permiten el conteo y registro del número de vehículos que se desplazan por una carretera, para ello debe considerarse un lugar y hora representativa de este modo los datos tengan validez, es importante tomar en cuenta el tipo de vehículo y los giros que realiza, los datos registrados son cuantitativos y por lo general esta actividad se realiza de forma manual utilizando la técnica de la observación (Sarango & Díaz, 2020).

Las fichas para registrar el número de vehículos considerando cada uno de sus giros, se realiza en la Av. Atahualpa y José Peralta, el presente trabajo trata de evaluar el tráfico, razón por la cual el horario del conteo se establece de acuerdo a la norma para estudios y diseños viales NEVI 12-V2a, en la que se detalla que la fijación de los horarios de conteo serán de acuerdo al criterio del analista, en este caso será desde las 6h00 hasta las 19h00 con el fin de recopilar datos significativos incluyendo horas pico, se considera un día en fin de semana y dos días entre semana.

3.6.4. Equipos Tecnológicos

Según (Schling, 2017) los equipos tecnológicos facilitan el procesamiento de información en investigaciones que contienen gran cantidad de datos e información, se ha convertido en uno de los instrumentos prácticos para la obtención de imágenes, videos. A continuación, se presentan los equipos tecnológicos utilizados para el desarrollo del estudio.

- a) Computadoras e impresoras: se utilizó para el procesamiento de datos y obtención de cantidades totales, mediante el programa Microsoft Excel y las impresiones de las fichas de observación para la infraestructura vial.
- b) Celulares y cámaras: fueron útiles para tomar fotografías de las condiciones actuales de infraestructura y verificar tiempos de los aforos vehiculares.



CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados

La recopilación de información respecto a la infraestructura vial y cantidad de vehículos se efectuaron con el uso de fichas de observación y fichas de aforos vehiculares, tomando en cuenta especificaciones técnicas estipuladas en la norma RTE INEN 004-1 y RTE INEN 004-2. En la siguiente tabla se muestra el sector del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, con el orden de abscisas utilizadas e intersecciones para la obtención de datos relevantes:

Tabla 1-4: Referencia para levantamiento de información

Referencia Infraestructura vial	Referencia Intersecciones de conteo
	

Fuente: Google Earth, 2022.

Detalle de intersecciones por color:

Intersección N°1: Av. Atahualpa y Celiano Monje, sentido: N-S, color: tomate.

Intersección N°2: Av. Atahualpa y Castelar, sentido: N-S, color: amarillo.

Intersección N°3: Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo, sentido: S-N, color: rojo.


Intersección N°4: Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo, sentido: O-E, color: celeste.

Intersección N°5: Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo, sentido: E-O, color: turquesa.

Intersección N°6: Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide, sentido: E-O, color: verde

4.1.1. Infraestructura vial

Tabla 2-4: Infraestructura vial Av. Atahualpa (Iglesia)

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																														
Avenida: Atahualpa																														
Desde: Jácome Clavijo																														
Hasta: Julio Jaramillo Laurido																														
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Altura del paso a desnivel (m)	Largo del paso a desnivel (m)	Ancho del paso a desnivel (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Grado de falla						
								Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión			
1	0+000 0+070	N-S	2	4,28	5,50	318	8,30		x			x		1,50	x		x		x					2,30						
2	0+070 0+160	N-S	2	5,95							x				x			x		x										
3	0+160 0+206	N-S	3	3,20							x				x			x		x										
4	0+000 0+090	S-N	2	4,28							x			1,50	x			x		x						2,70				
5	0+090 0+176	S-N	2	5,60							x				x			x		x										
6	0+176 0+206	S-N	2	5,50							x				x			x		x										
Fotografías:																														
																														

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: La infraestructura de la Av. Atahualpa contiene las siguientes características: capa de rodadura de asfalto, cumple con los anchos de carril mínimos establecido en la normativa, únicamente en el km 0+000 consta de parterre de 1,50m; todo el tramo tiene iluminación y buen sistema de drenaje. Actualmente no tiene ninguna falla, esto debido a que la vía tiene pocos meses de construcción. El paso a desnivel en la Av. Atahualpa contiene las siguientes características: 5,50m de alto, 318m de largo y 8,30m de ancho.

El paso deprimido cuenta con un sistema de drenaje que permite la rápida evaluación de los caudales del agua lluvia, los sistemas están implementados con filtros especiales que evitan que las partículas de los suelos finos entren obstruyendo el agua; cabe mencionar que, se han instalado tuberías de diámetro de 500 milímetros para evitar inundaciones.

Tabla 3-4: Infraestructura vial Jesús Calle

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																								
Calle: Jesús Calle Desde: Av. Atahualpa Hasta: Francisco Falquez																								
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Grado de falla			
					Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión
1	0+000 0+167	E-O	2	3,50		x				x			x		x					x				
Fotografías: 																								

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la calle denominada Jesús Calle en el sentido Este-Oeste, se puede constatar 2 carriles que cumplen con el ancho previamente establecido, la capa de rodadura es de asfalto, consta de un sistema de iluminación y drenaje, la acera está construida de hormigón con el ancho reglamentario y no posee fallas en el tramo.

Tabla 4-4: Infraestructura vial Gonzalo Zaldumbide

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																								
Avenida: Gonzalo Zaldumbide Desde: José Peralta Hasta: Francisco Falquez																								
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Grado de falla			
					Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión
1	0+000 0+125	O-E	2	4,20		x				x			x		x					1,40				
Fotografías: 																								

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: La infraestructura de la Av. Gonzalo Zaldumbide en el sentido Este-Oeste, consta de dos carriles con una dimensión de 4,20 m; su capa de rodadura contiene material de asfalto, no posee parterre, contiene iluminación y sistemas de drenaje; la acera está compuesta por material de hormigón. La vía no presenta ningún daño en la actualidad.

Tabla 5-4: Infraestructura vial Av. Atahualpa (Gasolinera P&S)

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																													
Avenida: Atahualpa																													
Desde: José Peralta																													
Hasta: Francisco Falquez																													
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Altura del paso a desnivel (m)	Largo del paso a desnivel (m)	Ancho del paso a desnivel (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Grado de falla					
								Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión		
1	0+000 0+150	N-S	2	4,30	5,50	3,18	8,30		x			x		1,50	x		x		x				2,50						
2	0+150 0+180	N-S	3	5,50							x				x				x		x				1,80				
3	0+180 0+200	N-S	2	4,60							x				x		1,10	x		x		x			1,30				
4	0+000 0+110	S-N	2	4,30							x				x		1,50	x		x		x			2,60				
5	0+110 0+165	S-N	2	5,50							x				x			x		x		x			2,10				
6	0+165 0+200	S-N	2	3,80							x				x		1,10	x		x		x			2,30				

Fotografías:




Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la avenida Atahualpa los carriles cumplen con las medidas reglamentarias, la capa de rodadura es de asfalto, en ciertas partes contiene parterre con medidas de 1,1m y 1,5m, todo el tramo es iluminado y posee sistemas de drenaje, la acera está construida con material de hormigón con dimensiones que va desde 1,3m hasta 2,6m; en todo este tramo no existen fallas en la vía que dificulten el desplazamiento seguro de los vehículos. El paso a desnivel en la Av. Atahualpa contiene las siguientes características: 5,50m de alto, 318m de largo y 8,30m de ancho.

Tabla 6-4: Infraestructura vial Av. Julio Jaramillo Laurido

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																								
Avenida: Julio Jaramillo Laurido Desde: Av. Atahualpa Hasta: Segundo Granja Almeida																								
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera				Grado de falla				
					Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión
1	0+000 0+120	E-O	2	3,25		x			x		0,95	x		x		x				1,90				
2	0+120 0+142	E-O	2	3,25		x			x		0,95	x		x		x				1,75				
3	0+000 0+010	O-E	2	3,20		x			x		0,95	x		x		x				1,96				
4	0+000 0+130	O-E	2	3,20		x			x		0,95	x		x		x				2,20				
Fotografías: 																								

Fuente: Ficha de observación, 2023..

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: La Av. Julio Jaramillo Laurido consta de dos carriles por sentido y cumple con las dimensiones de ancho mínimas establecidas en la normativa, la capa de rodadura está compuesta por asfalto, cuenta con parterre estrecho, con una medida de 0,95m. Además, posee iluminación y sistema de drenaje a lo largo de todo el tramo; la acera es de material de hormigón y actualmente no existen fallas en la vía.

Tabla 7-4: Infraestructura vial Av. José Peralta

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL																								
Avenida: José Peralta Desde: Av. Atahualpa Hasta: Segundo Granja Almeida																								
N°	Abscisas	Sentido	N° de Carriles	Ancho de carril (m)	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Grado de falla			
					Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión (m)	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión (m)	Alto	Medio	Bajo	Dimensión
1	0+000 0+175	N-S	2	6,13		x				x			x		x					1,60				
2	0+000 0+175	S-N	2	6,00		x				x			x		x					1,50				
Fotografías: 																								


Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la Av. José Peralta se puede evidenciar que: existen 2 carriles por sentido, la capa de rodadura está compuesta por asfalto, no cuenta con parterre, el tramo es iluminado y cuenta con un sistema de drenaje; la acera es de hormigón y no se visualiza fallas en esta vía.

4.1.2. Señalización horizontal

Tabla 8-4: Señalización horizontal Av. Atahualpa (Iglesia)

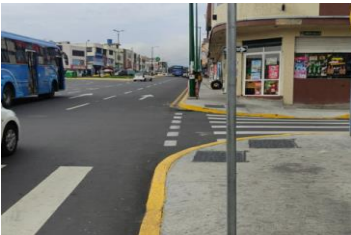
FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																																			
Avenida: Atahualpa Desde: Av. Jácome Clavijo Hasta: Segundo Granja Almeida																																			
N°	Abscisas	Línea de separación de carril			Línea de borde de calzada			Línea de separación de flujos opuestos			Línea de prohibición de estacionamiento			Línea de pare			Línea de reductor de velocidad			Línea de cruce cebra															
		Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado										
1	0+000 0+100	X	0,12	Blanco	Bueno	X	0,18	Amarillas	Bueno									X	8,40X0,40	Blanco	Bueno					X	0,43X0,76X4	Blanco	Bueno						
2	0+100 0+160	X	0,12			X	0,17																											X	0,45X0,75X4
3	0+160 0+170	X	0,12																					X	10,10X0,40									X	0,45X0,75X4
4	0+170 0+206	X	0,12																					X	5,10X0,40								X	0,43X0,74X4	
Fotografías:																																			
																																			

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la Av. Atahualpa, la señalización horizontal existente se mantiene en buen estado y las dimensiones de las líneas cumplen con lo reglamentario. En este tramo se puede evidenciar también la existencia de flechas de direccionamiento con las siguientes medidas: 3,95x0,90m.

Tabla 9-4: Señalización horizontal Jesús Calle

FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																													
Avenida: Jesús Calle																													
N°	Abscisas	Línea de separación de carril				Línea de borde de calzada				Línea de separación de flujos opuestos				Línea de prohibición de estacionamiento				Línea de pare				Línea de reductor de velocidad				Línea de cruce cebra			
		Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado				
1	0+000 0+167																									X	0,45X0,75X4	Blanco	Bueno
Fotografías: 																													

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En esta calle se puede visualizar la línea de cruce cebra de color blanco, se encuentra en buen estado y cumple con las medidas estipuladas en la normativa vigente.

Tabla 10-4: Señalización horizontal Gonzalo Zaldumbide


FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																												
Avenida: Gonzalo Zaldumbide																												
N°	Abscisas	Línea de separación de carril				Línea de borde de calzada				Línea de separación de flujos opuestos				Línea de prohibición de estacionamiento				Línea de pare				Línea de reductor de velocidad				Línea de cruce cebra		
		Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión	Color	Estado	Si	Dimensión	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color	Estado	Si	Dimensión	Color	Estado	Si	Dimensión (cm)	Color
1	0+000 0+125	X	0,12	Blanco	Bueno	X	0,15	Amaril	Bueno								X	5X0,45							X	0,45X0,70X4,10	Blanco	Bueno
Fotografías:																												
																												

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la Av. Gonzalo Zaldumbide se puede constatar que el estado de la señalización horizontal es bueno y cumple con las medidas mínimas establecidas en la normativa vigente.

Tabla 11-4: Señalización horizontal Av. Atahualpa

FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																																
Avenida: Atahualpa																																
N°	Abscisas	Línea de separación de carril				Línea de borde de calzada				Línea de separación de flujos opuestos				Línea de prohibición de estacionamiento				Línea de pare			Línea de reductor de velocidad			Línea de cruce cebra								
		Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado			
1	0+000 0+100	X	0,15	Blanco	Bueno	X	0,15	Amarillas	Bueno																							
2	0+100 0+150	X	0,15			X	0,15																									
3	0+150 0+180					X	0,13														X	8,90X0,40							X	0,45X0,75X4		
4	0+180 0+200	X	0,13			X	0,13														X	9,10X0,40							X	0,43X0,74X3,8		
Fotografías:																																
																																

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: La Av. Atahualpa presenta líneas correspondientes a señalización horizontal en buen estado, sus dimensiones y colores cumplen con lo estipulado en el reglamento de señalización horizontal.

Tabla 12-4: Señalización horizontal Julio Jaramillo Laurido

FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																													
Avenida: Julio Jaramillo Laurido																													
N°	Abscisas	Línea de separación de carril				Línea de borde de calzada				Línea de separación de flujos opuestos				Línea de prohibición de estacionamiento				Línea de pare				Parada de bus				Línea de cruce cebra			
		Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado
1	0+000 0+010	x	0,14	Blanco	Regular	x	0,14	Amarillas	Regular																				
3	0+010 0+025	x	0,13			x	0,14													x	6X0,40							x	0,45X0,75X4
4	0+025 0+030																				x	15,10X2,75	Blanco	Regular					
5	0+025 0+030																				x	10,10X2,70							

Fotografías:



Fuente: Ficha de observación, 2023.


Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: La Av. Julio Jaramillo Laurido presenta señalización horizontal en estado regular, puesto que la mayoría de las líneas ya no son visibles, esto en cuenta a las líneas de borde de calzada y líneas de separación de carril. Es importante recalcar que sus dimensiones cumplen con lo establecido en la normal.

Tabla 13-4: Señalización horizontal José Peralta

FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL																													
Avenida: José Peralta																													
N°	Abscisas	Línea de separación de carril				Línea de borde de calzada				Línea de separación de flujos opuestos				Línea de prohibición de estacionamiento				Línea de pare				Línea de parada de bus				Línea de cruce cebra			
		Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado	Si	Dimensión (m)	Color	Estado				
1	0+000 0+160	x	0,13	Blanco	Bueno	x	0,13	Amarillas	Bueno	x	0,13						x	5,60x0,40					x	0,45x0,75x4	Blanco	Bueno			
2	0+160 0+175	x	0,15	Blanco	Bueno	x	0,13	Amarillas	Bueno	x	0,13																		

Fotografías:



Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En la Av. José Peralta se puede evidenciar que la señalización horizontal se encuentra en buen estado, cumplen con las especificaciones en cuanto a colores y dimensiones.

4.1.3. Señalización vertical

Tabla 14-4: Señalización vertical Jácome Clavijo-Gonzalo Zaldumbide

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: Atahualpa Desde: Jácome Clavijo Hasta: Gonzalo Zaldumbide Sentido: Norte-Sur Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	Aproximación a redondel	-1.27363023 -78.62965934	600x600	✓	Amarillo con negro	500	2,00	
2	Nombre de calle	-1.27344386 -78.62971164	200x780	✓	Verde con blanco	1500	2,35	
3	No estacionar en los dos sentidos	-1.27375827 -78.62965934	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	530	2,20	
4	No estacionar en los dos sentidos	-1.2739614 -78.62984844	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	480	2,20	
5	Altura máxima permitida	-1.27393425 -78.62969019	600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	4,00	Las 5 señales verticales se encuentran localizadas en el poste de una señal de destino grande, las misma que detalla el uso exclusivo del paso deprimido.
6	Límite de velocidad		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	3,50	
7	No rebasar		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	3,00	
8	No bicicletas		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	2,50	

9	Obstrucción		700x400	✓	Amarillo con negro	300	2,00	
10	Una vía	-1.27422117 -78.62968381	250x600	✓	Blanco con negro	460	2,28	
11	No estacionar en los dos sentidos	-1.27416721 -78.62976898	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	480	2,20	
12	Aproximación a redondel	-1.27420173 -78.62982564	600x600	✓	Amarillo con negro	500	2,10	
13	Nombres de ciudades	-1.27433011 -78.62975858	300x1023	✓	Verde con blanco	480	1,78	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.
14	Diagramática de aproximación a redondel	-1.27466463 -78.62994533	180X250	✓	Verde con blanco	300	7,00	
15	Peatones en la vía	-1.27474244 -78.62997483	600x600	✓	Amarillo con negro	580	2,00	
16	Una vía	-1.27477022 -78.63023223	250x600	✓	Blanco con negro	580	2,40	
17	Ceda el paso	-1.27494117 -78.63020317	600x600	✓	Banco, negro y rojo	600	2,00	
18	Nombres de ciudades	-1.27514832 -78.63039795	300x1023	✓	Verde con blanco	2018	1,03	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.
19	No virar a la izquierda	-1.27551502 -78.63057297	600x600	✓	Banco, negro y rojo	500	2,12	
20	No virar a la derecha	-1.27541748 -78.63051765	600x600	✓	Banco, negro y rojo	540	2,10	

Fotografías:



Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo comprendido en el sentido Norte-Sur, desde la calle Jácome Clavijo hasta Gonzalo Zaldumbide se evidencian 20 señales verticales todas cumplen con las características y se encuentran en buen estado, 2 de ellas no cumplen con las especificaciones técnicas de altura mínima de acuerdo con la norma RTE INEN 004-2 puesto que tienen una altura inferior a 2 metros.

Tabla 15-4: Señalización vertical Gonzalo Zaldumbide-Jácome Clavijo

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: Atahualpa Desde: Gonzalo Zaldumbide Hasta: Jácome Clavijo Sentido: Sur-Norte Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	Zona escolar	-1.27521033 -78.62981223	600x600 250x600	✓	Amarillo con negro	500	2,17	
2	Nombre de avenida	-1.27501457 -78.63016806	300x1022	✓	Verde con blanco	2018	1,42	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.
3	Peatones en la vía	-1.27504374 -78.62972707	600x600	✓	Amarillo con negro	500	2,05	
4	No estacionar en los dos sentidos	-1.27505949 -78.62972707	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	430	2,24	
5	No estacionar en los dos sentidos	-1.27465122 -78.62874215	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	560	2,23	
6	No virar a la derecha	-1.27434084 -78.62698381	600x600	✓	Banco, negro y rojo	680	2,17	
7	Una vía	-1.27430396 -78.62956077	250x600	✓	Blanco con negro	400	2,38	Señal doblada en el centro.
8	No estacionar en los dos sentidos	-1.27412531 -78.62963319	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	400	2,15	

9	No estacionar en los dos sentidos	-1.27386184 -78.62959363	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	550	2,20	
---	-----------------------------------	-----------------------------	--------------------	---	---------------------	-----	------	--

Fotografías:




Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: A través del análisis efectuado desde Gonzalo Zaldumbide-Jácome Clavijo se determina la existencia de 9 señales verticales, las cuales cumplen con las características, se encuentran en buen estado a excepción de una que tiene un aspecto adecuado; sin embargo, contiene la parte del centro doblada, 8 señales cumplen con las especificaciones técnicas y una señal tiene un valor inferior al de la altura mínima estipulada en la norma RTE INEN 004-2.

Tabla 16-4: Señalización vertical Av. Julio Jaramillo-Miguel Ángel León

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: Atahualpa Desde: Av. Julio Jaramillo Hasta: Miguel Ángel León Sentido: Norte-Sur Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
Nº	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo (mm)	Altura (m)	
1	Peatones en la vía	-1.27574496 -78.629974	600X600	✓	Amarillo con negro	450	2,03	
2	No estacionar en los dos sentidos	-1.27769846 -78.63035437	600X600	✓	Banco, negro y rojo	540	2,00	
3	No entre	-1.27804304 -78.63043249	600X600	✓	Blanco con rojo	570	1,90	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.
Fotografías:								

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo comprendido entre la Av. Julio Jaramillo y Miguel Ángel León se localizan 3 señales verticales en buen estado, las cuales cumplen con las características y en lo que respecta a las especificaciones técnicas de acuerdo con la norma RTE INEN 004-1; 1 de las señales no cumple con las medidas mínimas establecidas.

En este tramo se sugiere implementar una señal de servicios de gasolinera puesto que actualmente no existen señales que direccionen el lugar.

Tabla 17-4: Señalización vertical Miguel Ángel León-Av. Julio Jaramillo

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: Atahualpa Desde: Miguel Ángel León Hasta: Av. Julio Jaramillo Sentido: Sur-Norte Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
Nº	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo (mm)	Altura (m)	
1	Zona escolar	-1.2783712 -78.63039158	750x600	✓	Amarillo, negro y blanco	500	2,10	
2	Aproximación a redondel	-1.27759656 -7863025043	600x600	✓	Amarillo con negro	370	2,00	
3	Zona escolar	-1.27820427 -78.63027424	600x600 250x600	✓	Amarillo con negro	500	1,90	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.
4	Altura máxima permitida	-1.2775369 -78.63001205	600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	4,00	Las 5 señales verticales se encuentran localizadas en el poste de una señal de destino grande, las misma que detalla el uso exclusivo del paso deprimido. En este tramo se sugiere la implementación de señales que indiquen que los vehículos no pueden estacionarse, se visualiza vehículos obstruyendo el paso.
5	No rebasar		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	3,50	
6	Límite de velocidad		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	3,00	
7	No bicicletas		600x600	✓	Banco, negro y rojo	300	2,50	
8	Obstrucción		700x400	✓	Amarillo con negro	300	2,00	
9	Aproximación a redondel	-1.27666171 -78.62985279	600x600	✓	Amarillo con negro	450	1,91	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1

10	Diagramática de aproximación a redondeo	-1.27602417 -78.62985983	180X250	✓	Verde con blanco	300	7,00	
11	Peatones en la vía	-1.27596954 -78.62998355	600x600	✓	Amarillo con negro	400	2,03	
12	Ceda el paso	-1.27566451 -78.62983298	600x600	✓	Banco, negro y rojo	630	1,96	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.

Fotografías:



Fuente: Ficha de observación, 2023.

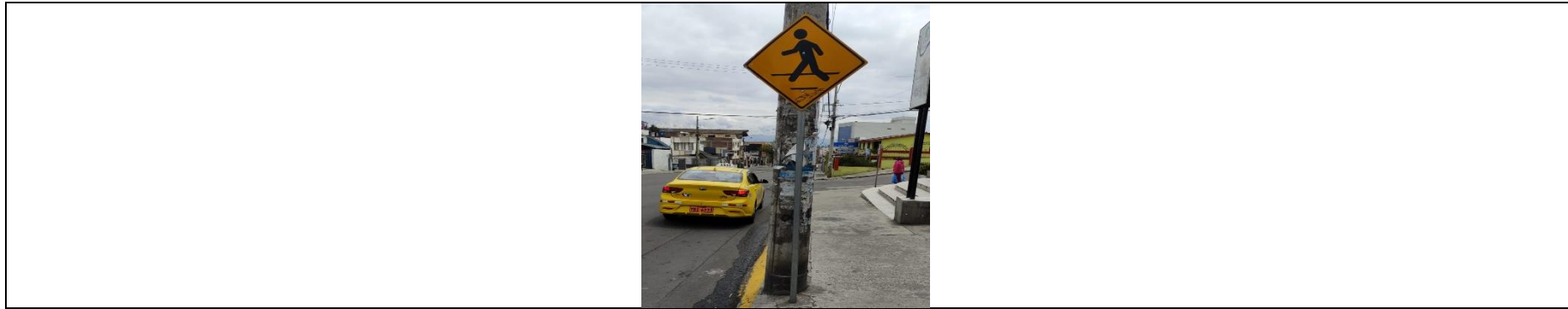
Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo comprendido entre las calles Miguel Ángel León y Av. Julio Jaramillo se observa la existencia de 12 señales verticales, las cuales cumplen con las características obligatorias y se encuentran en buen estado. En lo que respecta a las especificaciones técnicas, 3 señales están colocadas a una altura menor a la mínima según lo establece la norma RTE INEN 004-1.

En este sentido se sugiere la implementación de señalética que indique la prohibición de estacionamiento, puesto que varios vehículos se alojan momentáneamente en la vía dificultando la circulación eficiente.

Tabla 18-4: Señalización vertical Av. Julio Jaramillo-Segundo Granja Almeida

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Desde: Av. Julio Jaramillo								
Hasta: Segundo Granja Almeida								
Sentido: Este-Oeste								
Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	No estacionar en los dos sentidos	-1.27542317 -78.62994164	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	500	2,28	
2	Peatones en la vía	-1.27556295 -78.62956412	600x600	✓	Amarillo con negro	540	2,05	
3	Parada de bus	-1.27560753 -78.62927545	460x600	✓	Azul con blanco	540	2,13	La señal se encuentra visible, pero tiene una parte doblada.
4	Peatones en la vía	-1.27583013 -78.62871353	600x600	✓	Amarillo con negro	460	2,00	
5	No entre	-1.27580764 -78.6285546	600x600	✓	Blanco con rojo	1030	1,91	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
Fotografías:								



Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo analizado desde la Av. Julio Jaramillo hasta la calle Segundo Granja Almeida en el sentido este-oeste, se pudo identificar la presencia de 5 señales verticales, las mismas que se encuentran en buen estado y cumplen con todas las especificaciones técnicas reglamentarias, únicamente la señal de parada de bus presenta un doblado en la parte central. Por otro lado, se sugiere la implementación de una señal que indique el cruce cebra para alertar a los peatones el cruce de vías.

Tabla 19-4: Señalización vertical Segundo Granja Almeida-Av. Julio Jaramillo

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Desde: Segundo Granja Almeida								
Hasta: Av. Julio Jaramillo								
Sentido: Oeste-Este								
Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordillo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	Una vía	-1.27555189 -78.82867095	250x900	✓	Negro con blanco	2000	2,00	
2	Peatones en la vía	-1.27555826 -78.62865116	600x600	✓	Amarillo con negro	870	1,93	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
3	Cruce peatonal	-1.27568362 -78.62889623	750x600	✓	Amarillo blanco y negro	560	2,00	
4	Parada de bus	-1.27561021 -78.62421376	500x600	✓	Azul con blanco	460	2,24	
5	Aproximación a redondel	-1.27558038 -78.62916984	600x600	✓	Amarillo con negro	400	1,92	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
6	Zona escolar	-1.27559915 -78.62914888	600x600 250x600	✓	Amarillo con negro	480	2,10	
7	No estacionar	-1.27552139 -78.62952054	600x600	✓	Blanco, negro y rojo	480	2,16	
8	Peatones en la vía	-1.27548016 -78.62951417	600x600	✓	Amarillo con negro	440	2,14	

9	Ceda el paso	-1.27542778 -78.62961676	600x600	✓	Blanco, rojo y negro	510	1,98	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
10	Pare	-1.27495964 -78.62992186	600X600	✓	Rojo con blanco	550	1,97	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
11	Nombre de ciudad	-1.27500462 -78.63021724	300X1022	✓	Verde con blanco	1000	1,37	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1

Fotografías:




Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Mediante el análisis efectuado desde la calle Segundo Granja Almeida hasta la Av. Julio Jaramillo se determina la existencia de 11 señales verticales, todas cumplen con las características de visibilidad, mensaje claro, necesario y especificaciones de colores, estas se encuentran en buenas condiciones, cabe recalcar que 5 de las señales no cumplen con la altura mínima estipulada en la norma RTE INEN-004.

Tabla 20-4: Señalización vertical Gonzalo Zaldumbide-Alfredo Pareja Diezcanseco

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: José Peralta Desde: Gonzalo Zaldumbide Hasta: Alfredo Pareja Diezcanseco Sentido: Norte-Sur Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	Peatones en la vía	-1.27499269 -78.63022931	600X600	✓	Amarillo con negro	680	2,03	
2	No estacionar en los dos sentidos	-1.27560585 -78.63077313	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	560	1,95	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1
3	Parada de bus	-1.27638886 -78.63143764	450x600	✓	Azul con blanco	580	2,16	
Fotografías: 								

Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo comprendido por la calle Gonzalo Zaldumbide y Alfredo Pareja Diezcanseco se evidencian 3 señales verticales, las cuales cumplen con las características y especificaciones de color y dimensiones, una de ellas no mantiene la altura mínima del poste de acuerdo con la normativa.

Tabla 21-4: Señalización vertical Alfredo Pareja Diezcanseco-Gonzalo Zaldumbide

SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
Avenida: José Peralta Desde: Alfredo Pareja Diezcanseco Hasta: Gonzalo Zaldumbide Sentido: Sur-Norte Velocidad de operación: 40km/h								
Condiciones Generales				Características	Especificaciones técnicas			Observación
N°	Señal	Coordenadas	Dimensión (mm)	Visible Mensaje Claro Es necesario	Color	Distancia Bordo	Altura	
						(mm)	(m)	
1	No estacionar	-1.27652562 -78.63143637	600x600	X	Blanco, negro y rojo	680	2,03	La señal no es completamente visible.
2	Aproximación a redondel	-1.27626353 -78.63127805	600x600	✓	Amarillo con negro	1002	2,06	
3	Diagramática de aproximación a redondel	-1.27573691 -78.63084622	180X250	✓	Verde con blanco	300	7,00	
4	Peatones en la vía	-1.27575133 -78.63078486	600x600	✓	Amarillo con negro	560	2,05	El poste de la señal se encuentra con cierta inclinación
5	No girar a la izquierda y en "u"	-1.27566418 -78.63081377	600x600	✓	Blanco, rojo y negro	1000	2,00	
6	No estacionar en los dos sentidos	-1.27569502 -78.63072854	600x600 250x600	✓	Banco, negro y rojo	550	1,94	La altura del poste es inferior a lo estipulado en la RTE INEN 004-1.

Fotografías:



Fuente: Ficha de observación, 2023.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: En el tramo desde la calle Alfredo Pareja Diezcanseco hasta Gonzalo Zaldumbide se puede evidenciar la presencia de 6 señales verticales, las cuales 5 cumplen con las características y especificaciones de acuerdo con la normativa actual; 1 tiene inconvenientes puesto que ya es no es 100% visible., cabe indicar que 2 señales se encuentran inclinadas, dificultando de esta manera la visibilidad y comprensión de los conductores.

4.1.4. Aforos vehiculares

Tabla 22-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Celiano Monje sentido N-S. (Paso deprimido)

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR											
CANTÓN:		Ambato						SENTIDO: Norte-Sur			
VÍA DE ESTUDIO:		Av. Atahualpa y Celiano Monje									
FECHA:		Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.									
HORARIO	MOTOCICLETAS		BICICLETAS		LIVIANOS		BUSES		PESADOS		TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	
6:00 – 7:00	37	28	0	0	436	457	45	43	9	6	1061
7:00 – 8:00	39	30	0	0	393	398	42	42	11	13	968
8:00 – 9:00	25	26	0	0	354	349	35	42	9	12	852
9:00 – 10:00	27	24	0	0	350	378	37	42	8	11	877
10:00 – 11:00	20	24	1	4	363	366	42	40	14	22	896
11:00 – 12:00	17	18	0	0	354	390	40	42	8	10	879
12:00 – 13:00	30	30	1	0	386	481	40	37	8	16	1029
13:00 – 14:00	20	16	0	0	299	442	35	37	7	12	868
14:00 – 15:00	15	13	0	1	303	434	37	40	6	12	861
15:00 – 16:00	18	15	0	0	309	409	30	37	5	15	838
16:00 – 17:00	23	20	0	0	325	369	32	40	12	13	834
17:00 -18:00	26	19	0	0	206	389	35	38	12	4	729
18:00 – 19:00	38	23	0	0	189	497	29	40	10	5	831
TOTAL	335	286	2	5	4267	5359	479	520	119	151	11523

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

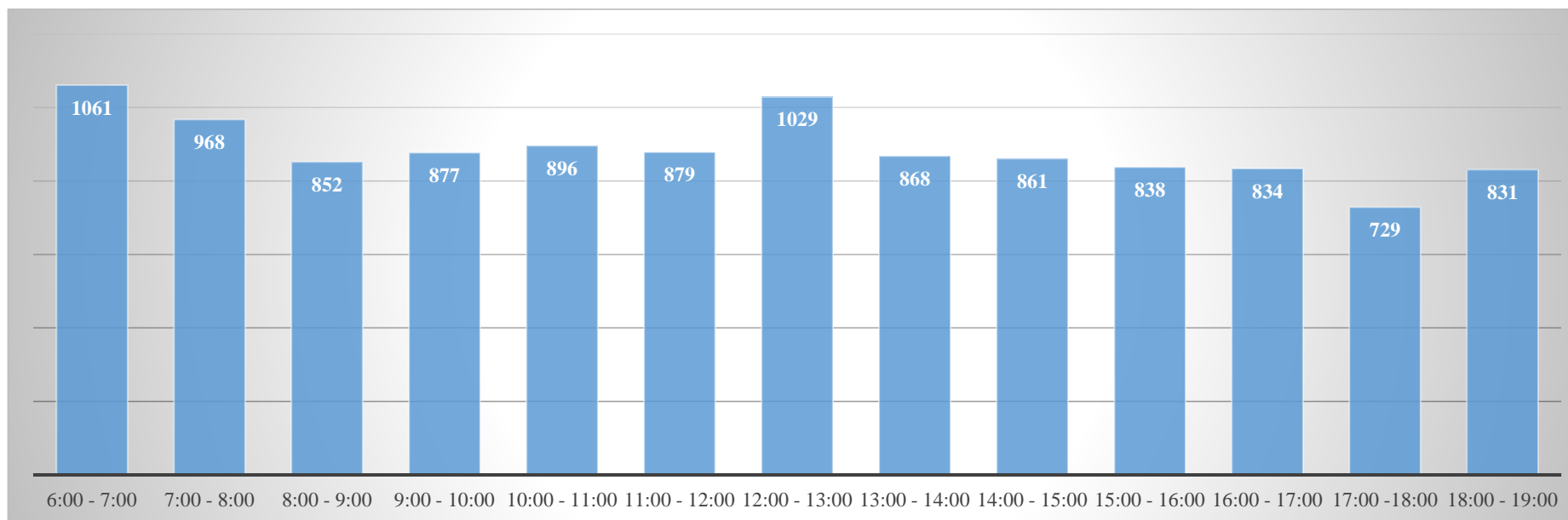


Ilustración 1-4: Promedio aforo paso deprimido Atahualpa sentido N-S.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Mediante el promedio de los aforos vehiculares efectuados el domingo, lunes y miércoles se puede evidenciar que, la hora con mayor afluencia vehicular es de 06:00 a 7:00 con un total de 1061 vehículos, seguido de 1029 vehículos de 6:00 a 7:00; el horario con un menor flujo vehicular es de 17:00 a 18:00 con un desplazamiento de 729 vehículos.

Interpretación: Es importante recalcar que la construcción del paso deprimido en el sector ha sido de gran beneficio, puesto que circulan aproximadamente un total de 11523 vehículos durante un periodo de 13 horas, disminuyendo la congestión en el sentido Norte-Sur y Sur-Norte.

Tabla 23-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Castelar sentido N-S

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR																
CANTÓN:		Ambato														SENTIDO: Norte-Sur
VÍA DE ESTUDIO:		Av. Atahualpa y Castelar														
FECHA:		Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	
6:00 – 7:00	9	8	7	1	0	0	119	134	153	9	39	0	10	4	3	496
7:00 – 8:00	15	11	9	1	0	1	181	147	136	10	42	0	12	3	5	573
8:00 – 9:00	10	9	5	0	0	0	172	132	99	8	24	0	4	2	2	467
9:00 – 10:00	7	7	6	0	0	0	145	145	108	6	19	0	3	1	3	450
10:00 – 11:00	15	10	10	0	1	0	202	162	102	7	35	0	11	10	5	570
11:00 – 12:00	12	8	5	0	0	0	189	132	89	5	13	0	1	2	2	458
12:00 – 13:00	23	13	11	0	0	0	241	136	135	7	27	0	5	8	4	610
13:00 – 14:00	21	12	7	0	0	0	246	134	97	10	31	0	8	5	12	583
14:00 – 15:00	15	10	6	0	0	0	232	108	90	5	4	0	1	0	0	471
15:00 – 16:00	14	7	4	0	0	0	203	100	98	3	6	0	2	0	0	437
16:00 – 17:00	32	10	11	0	0	0	213	177	105	8	27	0	8	9	8	608
17:00 -18:00	29	8	9	0	1	0	187	97	91	2	10	0	0	0	0	434
18:00 – 19:00	25	5	10	0	0	0	203	104	109	1	13	0	0	0	0	470
TOTAL	227	118	100	2	2	1	2533	1708	1412	81	290	0	65	44	44	6627

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

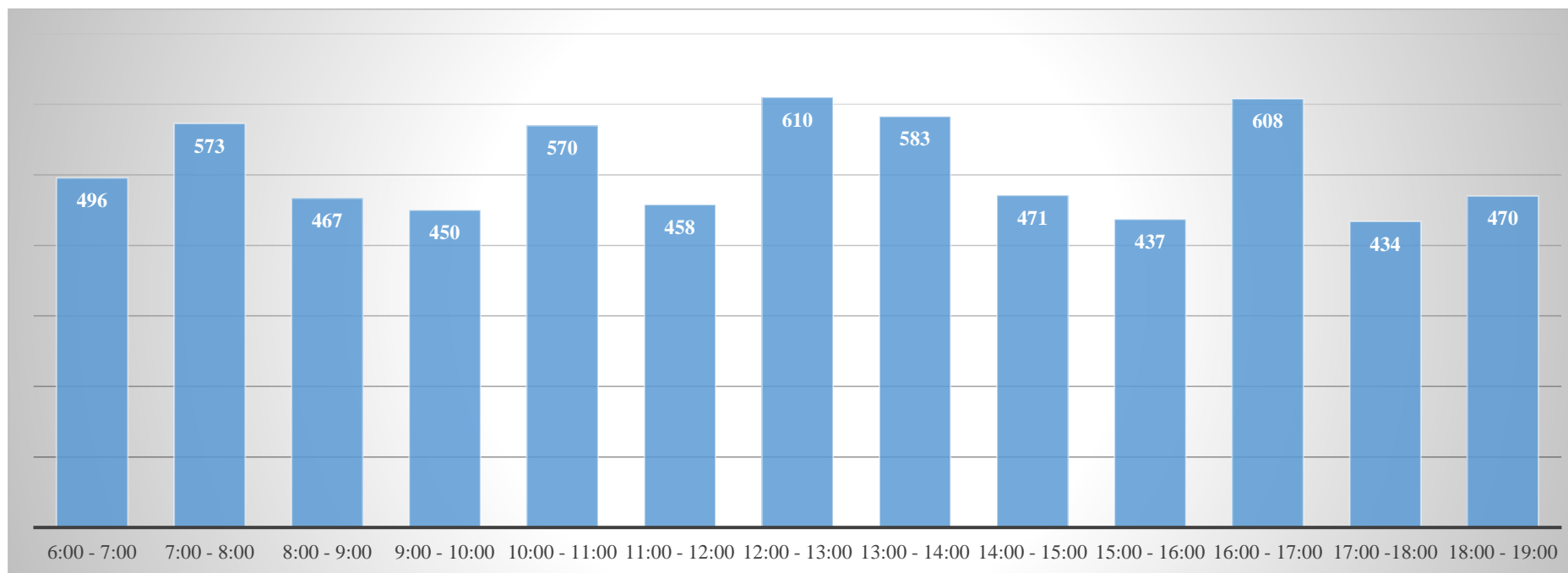


Ilustración 2-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Castelar sentido N-S

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Los valores obtenidos en los aforos promedio de 3 días, indican que la mayor cantidad de vehículos se desplazan en el horario de 12:00 a 13:00, esto debido a los horarios de salida en los diversos establecimientos educativos y con un valor cercano se desplazan de 16:00 a 17:00; es necesario indicar que el horario con menor circulación de vehículos es de 17:00 a 18:00.

Interpretación: En la intersección existe un alto desplazamiento de diferentes tipos de vehículos debido a que gran parte se dirige hacia el centro del cantón para efectuar sus actividades cotidianas.

Tabla 24-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR																
CANTÓN:		Ambato													SENTIDO: Sur-Norte	
VÍA DE ESTUDIO:		Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo														
FECHA:		Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
6:00 – 7:00	2	2	2	0	0	0	79	65	65	0	0	11	6	6	3	241
7:00 – 8:00	3	2	2	0	1	0	92	62	50	0	0	11	4	7	2	236
8:00 – 9:00	2	1	1	0	0	0	81	49	48	0	0	11	2	6	0	201
9:00 – 10:00	3	2	0	0	0	0	50	32	28	0	0	11	0	0	0	126
10:00 – 11:00	6	4	4	0	1	0	67	54	59	0	0	11	3	4	3	216
11:00 – 12:00	4	0	0	2	0	0	71	32	43	0	0	11	0	0	0	163
12:00 – 13:00	5	5	1	0	0	0	74	67	55	0	0	11	0	0	0	218
13:00 – 14:00	5	3	5	0	0	0	68	74	59	0	0	10	0	1	0	225
14:00 – 15:00	0	0	1	1	0	0	59	12	39	0	0	11	0	0	0	123
15:00 – 16h00	1	0	4	0	1	0	55	19	27	0	0	10	2	1	0	120
16:00 – 17h00	4	2	2	0	0	1	66	45	32	1	0	8	1	2	0	164
17:00 -18:00	1	0	6	0	1	0	53	26	40	0	0	10	0	0	0	137
18:00 – 19:00	0	0	4	0	0	0	67	45	81	0	0	9	0	0	0	206
TOTAL	36	21	32	3	4	1	882	582	626	1	0	135	18	27	8	2376

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

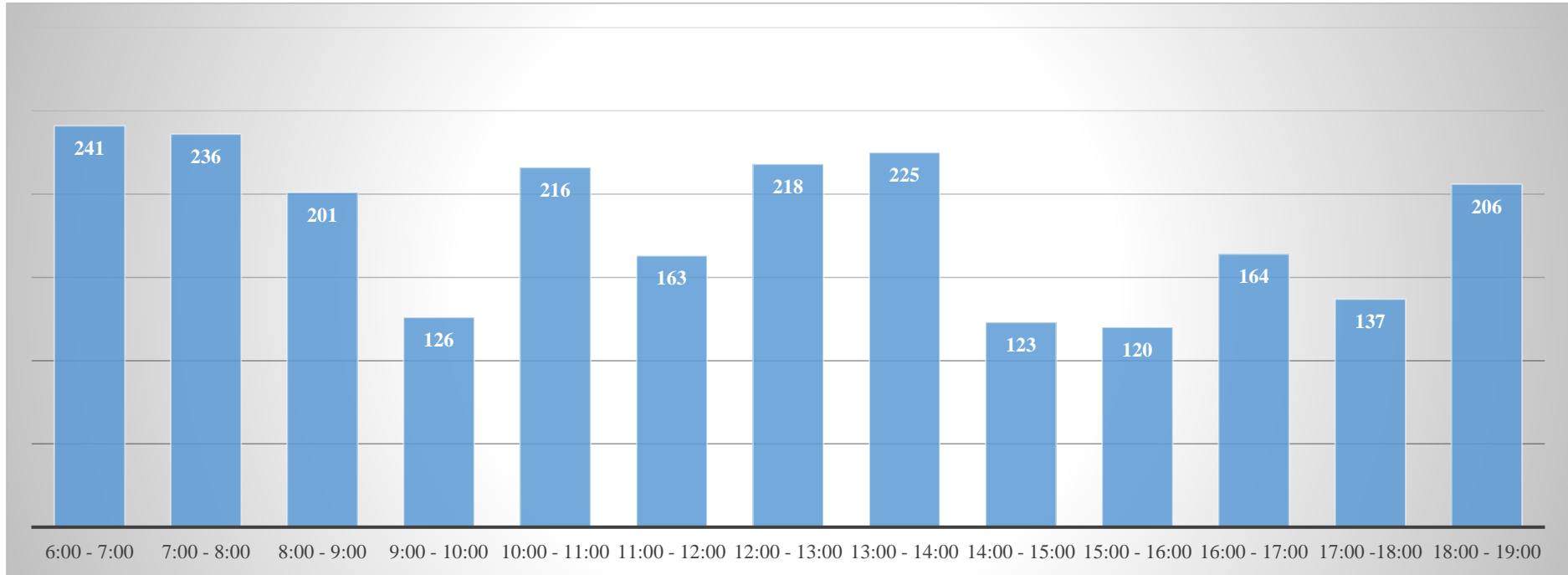


Ilustración 3-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Por esta intersección en el sentido Sur-Norte, la hora que contiene mayor demanda de vehículos es de 6:00 a 7:00 con un valor de 236 y la hora con menor cantidad de vehículos es de 15:00 a 16:00.

Interpretación: Es necesario indicar que esta vía se direcciona al mercado mayorista, razón por la cual existen gran cantidad de giros hacia la derecha, cabe destacar que es la intersección con menor afluencia de vehículos porque la mayoría que se dirige en sentido sur-norte hace uso del paso deprimido.

Tabla 25-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo sentido O-E

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR											
CANTÓN:	Ambato										SENTIDO: Oeste-Este
VÍA DE ESTUDIO:	Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo										
FECHA:	Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.										
HORARIO	MOTOCICLETAS		BICICLETAS		LIVIANOS		BUSES		PESADOS		TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↑	↻	↑	↻	↑	↻	↑	↻	↑	↻	
6:00 – 7:00	20	1	0	0	427	25	22	12	29	1	537
7:00 – 8:00	24	0	1	0	440	26	22	12	30	2	557
8:00 – 9:00	24	0	0	0	421	24	17	12	15	0	513
9:00 – 10:00	19	0	0	0	456	25	16	11	17	0	544
10:00 – 11:00	25	6	0	0	473	48	16	13	45	0	626
11:00 – 12:00	21	3	0	0	378	35	16	12	24	4	493
12:00 – 13:00	33	5	0	0	398	41	14	11	38	3	543
13:00 – 14:00	36	0	0	0	401	51	13	11	28	23	563
14:00 – 15:00	34	1	2	0	400	45	20	12	35	7	556
15:00 – 16:00	28	0	0	0	367	34	20	11	18	0	478
16:00 – 17:00	31	0	0	0	356	32	18	11	23	4	475
17:00 -18:00	20	0	0	0	403	29	16	11	24	0	503
18:00 – 19:00	36	3	0	0	435	49	14	10	15	12	574
TOTAL	351	19	3	0	5355	464	224	149	341	56	6962

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

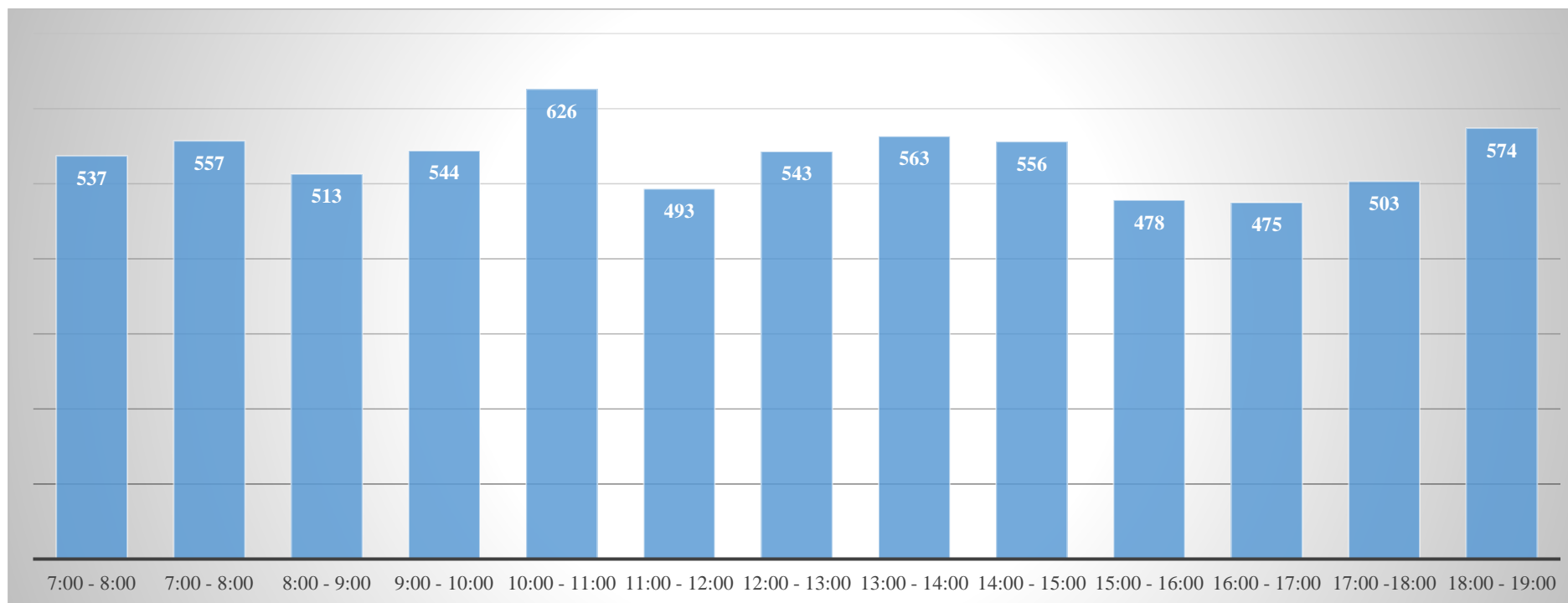


Ilustración 4-4: Promedio aforo Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo sentido O-E

Análisis: A través de los aforos durante tres días, se determina que en esta intersección la hora con mayor circulación es de 10:00 a 11:00 con 626 vehículos, seguido de 18:00 a 19:00, mientras que, la hora que indica menor circulación es de 16:00 a 17:00 con un total de 475 vehículos.

Interpretación: En la intersección el mayor número de vehículos ingresa desde el sector del mercado mayorista del cantón Ambato, contiene un número significativo de vehículos pesados a comparación de las demás intersecciones, esto debido a que salen descargando mercadería del mercado.

Tabla 26-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo sentido E-O

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR																
CANTÓN:		Ambato													Sentido: Este-Oeste	
VÍA DE ESTUDIO:		José Peralta y Av. Julio Jaramillo														
FECHA:		Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.														
HORARIO	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	
6:00 – 7:00	7	5	5	0	0	0	134	307	43	45	2	12	9	1	3	573
7:00 – 8:00	10	2	3	1	0	0	121	294	46	41	0	14	9	0	0	541
8:00 – 9:00	5	1	1	0	1	0	100	280	40	37	3	3	2	2	5	480
9:00 – 10:00	3	0	0	1	0	0	123	213	32	28	5	0	1	1	4	411
10:00 – 11:00	10	7	2	2	0	0	144	228	45	27	7	0	3	11	3	489
11:00 – 12:00	2	4	0	0	0	0	120	200	20	32	3	0	1	0	0	382
12:00 – 13:00	17	14	1	0	0	0	137	211	38	30	19	0	0	10	0	477
13:00 – 14:00	7	8	12	0	0	0	105	176	19	30	1	0	2	16	2	378
14:00 – 15:00	1	0	1	0	0	0	99	189	23	21	5	4	4	2	0	349
15:00 – 16h00	0	0	0	0	0	0	102	123	18	20	6	0	0	1	0	270
16:00 – 17h00	9	13	15	0	3	0	92	125	26	24	0	0	4	8	0	319
17:00 -18:00	12	6	0	1	0	0	127	119	40	19	0	0	0	6	7	337
18:00 – 19:00	3	8	0	2	0	0	115	220	39	18	5	4	2	0	0	416
TOTAL	86	68	40	7	4	0	1519	2685	429	372	56	37	37	58	24	5422

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

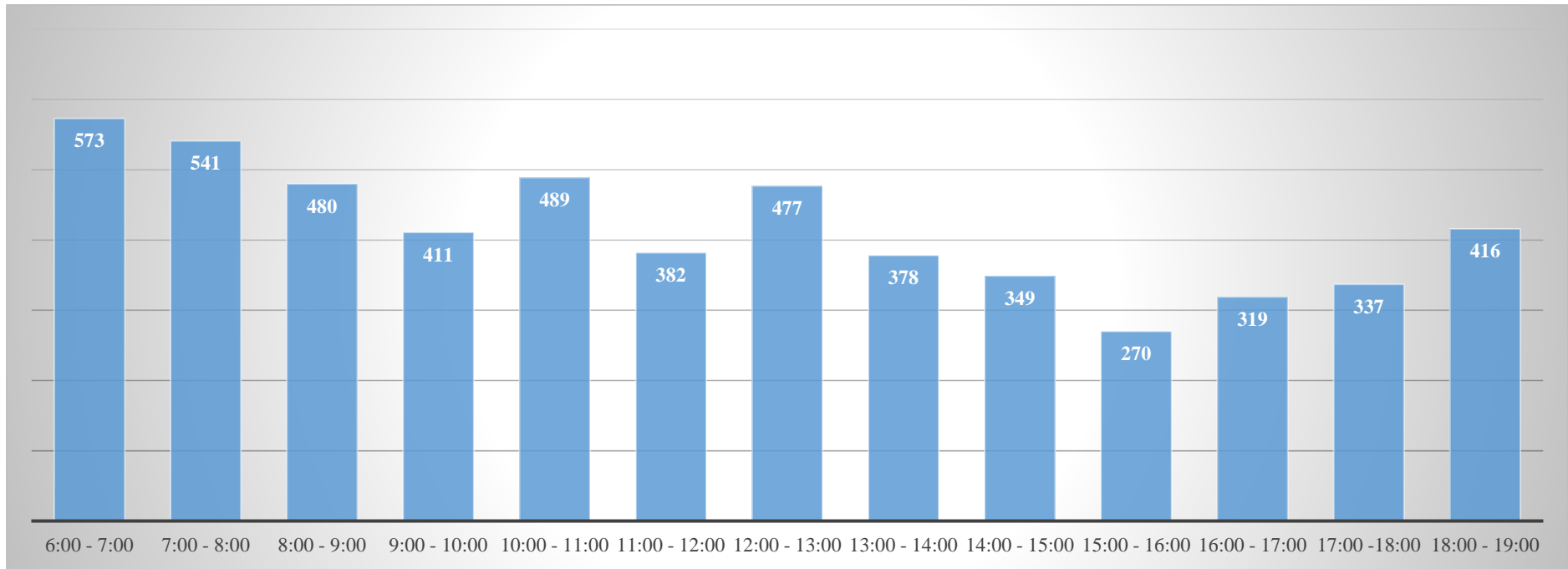


Ilustración 5-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo sentido E-O
 Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Con la información representada se puede deducir que la hora con mayor demanda es de 6:00 a 7:00 con 572 vehículos, seguido por el horario de 07:00 a 08:00 con 541 vehículos y cabe indicar que el menor desplazamiento es de 15:00-16:00 con una cantidad de 270.

Interpretación: Se evidencia una circulación en mayor cantidad de vehículos livianos en hora de la mañana, los cuales se direccionan hacia el sector del mercado mayorista, cabe recalcar también que en el sector se ubican establecimientos educativos, uno de los giros está destinado de salida hacia el cantón Guaranda.

Tabla 27-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide sentido Este-Oeste

FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR											
CANTÓN	Ambato										SENTIDO: Este-Oeste
VÍA DE ESTUDIO	José Peralta y Gonzalo Zaldumbide										
FECHA:	Domingo 04, lunes 05, miércoles 07 de diciembre del 2022.										
HORARIO	MOTOCICLETAS		BICICLETAS		LIVIANOS		BUSES		PESADOS		TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↑	↻	↑	↻	↑	↻	↑	↻	↑	↻	
6:00 – 7:00	18	0	0	0	258	38	0	0	9	2	325
7:00 – 8:00	16	3	0	0	298	40	0	0	13	2	372
8:00 – 9:00	12	2	1	0	270	38	0	0	10	4	337
9:00 – 10:00	10	0	0	0	209	37	0	0	7	5	268
10:00 – 11:00	16	1	0	0	192	38	0	0	11	2	260
11:00 – 12:00	9	1	0	0	190	19	0	0	7	5	231
12:00 – 13:00	32	3	0	0	204	22	0	0	6	0	267
13:00 – 14:00	9	12	1	0	235	41	0	0	10	4	312
14:00 – 15:00	10	0	1	0	160	29	0	0	9	1	210
15:00 – 16h00	7	1	0	0	209	33	0	0	4	0	254
16:00 – 17h00	26	0	10	3	221	49	0	0	6	0	315
17:00 -18:00	13	0	0	0	190	42	0	0	5	0	250
18:00 – 19:00	17	5	0	0	184	49	0	0	14	5	274
TOTAL	195	28	13	3	2820	475	0	0	111	30	3675

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

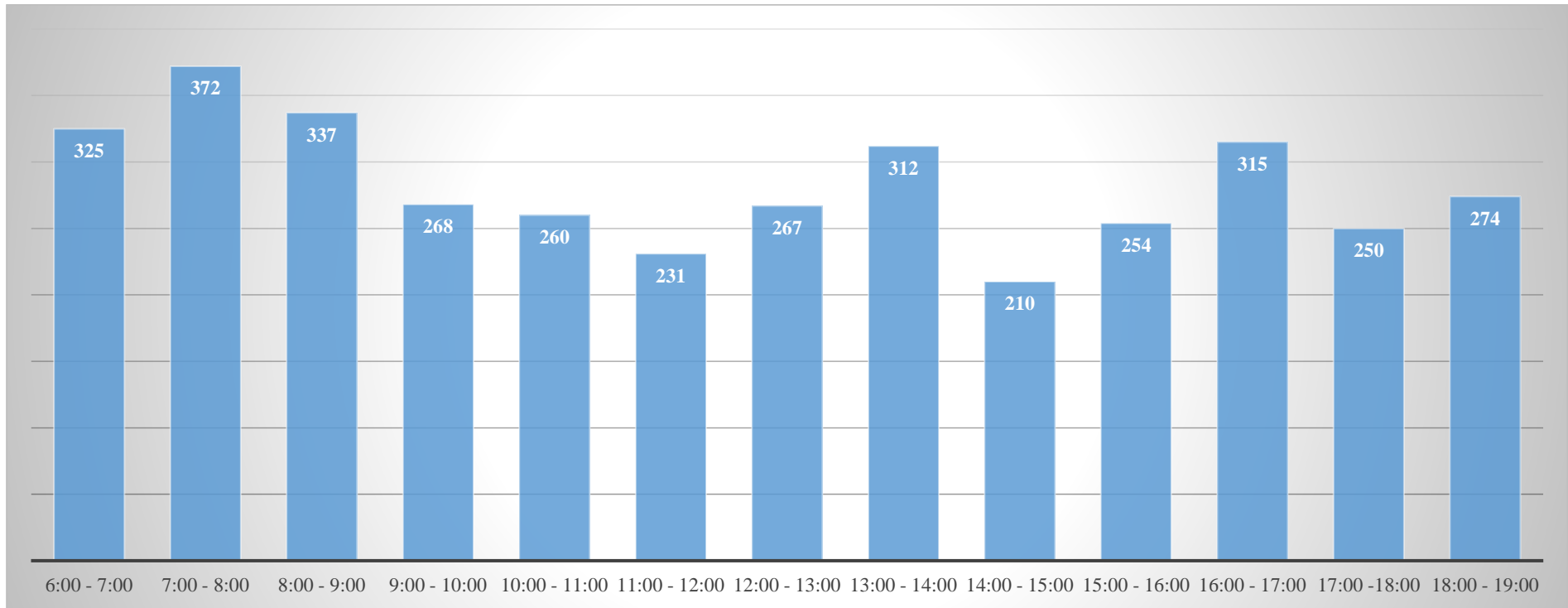


Ilustración 6-4: Promedio aforo Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide sentido Este-Oeste

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Se puede evidenciar que existe un alto flujo vehicular en el horario de 7:00 a 8:00 con una cantidad equivalente a 372 vehículos, mientras que el horario de 14:00 a 15:00 circulan 210 vehículos.

Interpretación: Estos factores se deben a que en el horario de la mañana varias personas se trasladan hacia el sector del mercado mayorista, además es un ingreso desde el cantón Guaranda.

4.1.5. Situación actual del flujo vehicular de acuerdo con el tipo de vehículos

Tabla 28-4: Situación actual del flujo vehicular



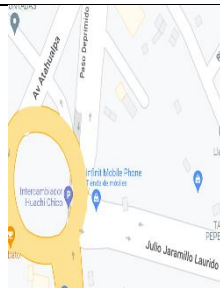
Intersección	Tipo de vehículo					
	Motocicletas	Bicicletas	Livianos	Buses	Pesados	Total
Av. Atahualpa y Celiano Monje N-S	621	7	9626	999	270	11523
	5,39%	0,06%	83,54%	8,67%	2,34%	100%
Av. Atahualpa y Castelar N-S	445	5	5653	371	153	6627
	6,71%	0,08%	85,30%	5,60%	2,31%	100%
Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo S-N	89	8	2090	136	53	2376
	3,75%	0,34%	87,86%	5,72%	2,23%	100%
Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo O-E	370	3	5819	373	397	6962
	5,31%	0,04%	83,58%	5,36%	5,70%	100%
Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo E-O	194	11	4633	465	119	5422
	3,58%	0,20%	85,45%	8,58%	2,19%	100%
Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide E-O	223	16	3295	0	141	3675
	6,07%	0,44%	89,96%	0,00%	3,84%	100%
TOTAL POR TIPO DE VEHÍCULO	1942	50	31116	2344	1133	36585
	5,30%	0,14%	85,05%	6,41%	3,10%	100%

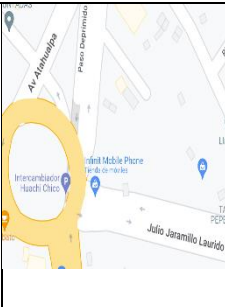

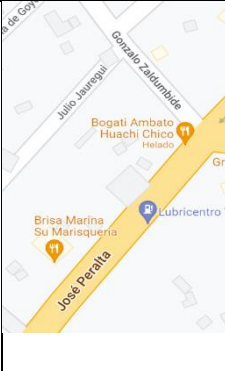
Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Se puede evidenciar que la mayor cantidad de vehículos en el sector del paso deprimido del cantón Ambato corresponde a vehículos livianos, con un valor promedio del 85,05%, seguido de buses con el 6,41% y con un porcentaje mínimo equivalente al 0,14% se encuentran las bicicletas.

4.1.6. Evaluación del impacto vehicular en horas de mayor demanda

Tabla 29-4: Impacto vehicular en horas de mayor demanda

Intersección	Mapa/Imagen referencial	Hora de mayor demanda	Velocidad de circulación	Velocidad Permitida en zona urbana	Cumplimiento	Demanda de vehículos			Nivel de servicio	Impacto vehicular
Intersección N°1 Av. Atahualpa y Celiano Monje (N-S)		06:00 - 07:00	Av. Atahualpa Sobre el paso deprimido N-S V= 45km/h V=30km/h S-N V= 30km/h V=26km/h	50km/h	Respetan el límite de velocidad	1061 vehículos			C	El nivel de circulación en esta intersección se mantiene estable, existen demoras de adelantamiento y se forman colas poco consistentes.
						Motocicletas	65	6,13%		
						Bicicletas	0	0,00%		
						Livianos	893	84,17%		
						Buses	88	8,29%		
Pesados	15	1,41%								
Intersección N°2 Av. Atahualpa y Castelar (N-S)		12:00 - 13:00	Paso deprimido N-S V=50km/h S-N V= 60km/h	Paso deprimido 40km/h	Excede el límite de velocidad	610 vehículos			B	El nivel de circulación se mantiene en el rango de circulación de flujo libre, tiene pequeñas demoras en ciertos tramos sin llegarse a formar colas de espera.
						Motocicletas	47	7,70%		
						Bicicletas	0	0%		
						Livianos	512	83,93%		
						Buses	34	5,57%		
Pesados	17	2,79%								
Intersección N°3 Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo (S-N)		6:00 - 7:00	Av. Julio Jaramillo S-N V= 25km/h	50km/h	Respetan el límite de velocidad	241 vehículos			A	El nivel de circulación es de flujo libre, los conductores pueden desplazarse a una velocidad libre respetando los límites previamente establecidos, el nivel representar una circulación excelente.
						Motocicletas	6	2,49%		
						Bicicletas	0	0,00%		
						Livianos	209	86,72%		
						Buses	11	4,56%		
Pesados	15	6,22%								

Intersección N°4 Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo (O-E)		10:00 - 11:00	O-E V= 18km/h E-O V=20km/h			626 vehículos			B	El nivel de circulación se mantiene en el rango de circulación de flujo libre, tiene pequeñas demoras en ciertos tramos sin llegarse a formar colas de espera.
						Motocicletas	31	4,95%		
						Bicicletas	0	0%		
						Livianos	521	83,23%		
						Buses	29	4,63%		
						Pesados	45	7,19%		
Intersección N°5 Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo (E-O)		6:00 - 7:00	José Peralta E-O V= 28km/h O-E V= 25km/h	50km/h	Respetan el límite de velocidad	573 vehículos			B	El nivel de circulación se mantiene en el rango de circulación de flujo libre, tiene pequeñas demoras en ciertos tramos sin llegarse a formar colas de espera.
						Motocicletas	17	2,97%		
						Bicicletas	0	0,00%		
						Livianos	484	84,47%		
						Buses	59	10,30%		
						Pesados	13	2,27%		
Intersección N°6 Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide (E-O)		7:00 - 8:00	E-O V= 28km/h O-E V= 25km/h			372 vehículos			A	El nivel de circulación es de flujo libre, los conductores pueden desplazarse a una velocidad libre respetando los límites previamente establecidos, el nivel representar una circulación excelente.
						Motocicletas	19	5,11%		
						Bicicletas	0	0%		
						Livianos	338	90,86%		
						Buses	0	0%		
						Pesados	15	4,03%		

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Análisis: Mediante los aforos efectuados los días domingo 04, lunes 05 y miércoles 07 de diciembre del 2022, se puede observar que la hora con mayor demanda en 3 de 6 intersecciones analizada es de 06:00 a 07:00. En el área de estudio se obtienen los niveles de servicio A, B y C; es decir, no se generan inconvenientes en cuanto a demoras o colas de espera, la circulación se mantiene en condiciones estables. Con respecto a la velocidad, se evidencia que en el paso deprimido exceden los límites permitidos en ambos sentidos (N-S y S-N), a pesar de que existe señalización vertical y horizontal en los ingresos del paso deprimido (40km/h).

A continuación, se detalla un análisis por cada intersección:

- **Av. Atahualpa y Celiano Monje N-S:** La intersección presenta mayor flujo vehicular en horario de 06:00 a 07:00 con una circulación de 1061 vehículos, de los cuales el 84,17% son vehículos livianos, no se evidencia el desplazamiento de bicicletas. La intersección presenta un nivel de servicio C.
- **Av. Atahualpa y Castelar:** En esta intersección se pudo contabilizar un mayor número de vehículos correspondiente a 610 vehículos, en horario de 12:00 a 13:00, con un 83,93% de influencia de vehículos livianos y con una mínima cantidad de bicicletas y vehículos pesados. La intersección presenta un nivel de servicio B.
- **Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo N-S:** La hora con mayor demanda en este sector es en horario de la mañana con un total de 241 vehículos, en horario de 6:00 a 7:00, los vehículos livianos están representados por un 86,72%, los porcentajes en cuanto a bicicletas y motocicletas son relativamente bajos. La intersección presenta un nivel de servicio A.
- **Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo O-E:** En esta intersección se puede evidenciar el desplazamiento de un total de 626 vehículos de 10:00 a 11:00, de los cuales el 83,23% son vehículos livianos, no se detecta el desplazamiento de ciclistas. Cabe recalcar que en este sector circulan un 4,95% y 4,63% de motocicletas y buses respectivamente. La intersección presenta un nivel de servicio B.
- **Av. José Peralta y Av. Julio Jaramillo E-O:** La mayor demanda en esta intersección es de 573 vehículos, con un mayor porcentaje en vehículos livianos con el 84,47%, los vehículos con menor desplazamiento corresponden a bicicletas y pesados. La intersección presenta un nivel de servicio B.
- **Av. José Peralta y Gonzalo Zaldumbide E-O:** Se determina la hora con mayor demanda de 7:00 a 8:00 con una mayor afluencia de vehículos livianos correspondiente al 90,86%, a esta hora no se desplazan bicicletas y buses. La intersección presenta un nivel de servicio A.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Tema

Evaluación del tráfico post construcción del paso deprimido de la Av. Atahualpa y José Peralta, en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

5.1.1. Generalidades

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato inicia la construcción del paso a desnivel el viernes 2 de abril del 2021, obra denominada “Solución Geométrica Vial” en la avenida Atahualpa, específicamente en el redondel de Huachi Chico, al sur de Ambato, con la finalidad de distribuir de mejor manera el tráfico vehicular y prestar facilidades de movilidad a los peatones tomando en cuenta los parámetros de arquitectura urbana moderna.

El proyecto tuvo una inversión de 3.8 millones de dólares, con un plazo de ejecución de 315 días, todos los trabajos a cargo del Consorcio UTA-Ep. La construcción es de doble sentido, con una longitud de 318 metros de largo por 8.30 metros de ancho y 5.50 metros de altura. Por esta se desplazan los vehículos que buscan salir de Ambato hacia la ciudad de Riobamba, sin detenerse en el sector de Huachi Chico.

5.1.2. Marco legal

Tabla 1-5: Marco Legal

Documento	Descripción
Constitución de la República del Ecuador/Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.	Disponen la autonomía política, administrativa y financiera a los Gobiernos Autónomos Descentralizados.
Constitución de la República del Ecuador	Art 264: menciona que los Gobiernos Autónomos Descentralizados, GADs Metropolitanos y Municipales son encargados de: planificar, regular y controlar el tránsito y transporte público dentro de su territorio cantonal.

Resolución N°. 006-CNC-2012	Art 4: El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato adopta el modelo de gestión tipo A, en el cual tiene a su cargo la planificación, regulación y control de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial.
Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre	Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en su jurisdicción, tienen la obligación de mantener la infraestructura de transporte terrestre, la señalización y los dispositivos de control y seguridad vial, que estuvieren a su cargo.

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.



5.1.3. Objetivos

- Implementar señalización vertical y horizontal de acuerdo a las condiciones viales.
- Reubicar la parada de transporte público en la Av. Julio Jaramillo.
- Diseñar una ordenanza para el control y regulación del estacionamiento indebido de vehículos motorizados en las vías urbanas del cantón Ambato.

5.2. Desarrollo de las acciones de mejora

5.2.1. Acción 1: Implementación de reductores de velocidad en los ingresos del paso deprimido

Tabla 2-5: Especificaciones acción 1

ACCIÓN 1	
Implementación de reductores de velocidad en los ingresos del paso deprimido	
Implementación	<p>Considerando que en el paso deprimido de la Av. Atahualpa los vehículos exceden el límite de velocidad permitido (40km/h). Se propone implementar reductores de velocidad tipo franja con estoperoles viales en los accesos en sentido N-S y S-N.</p> <p>Se plantea esta acción en vista que a partir de la construcción del paso deprimido en el sector de Huachi Chico, el ECU 911 registra un total de 6 accidentes de tránsito que dejan como víctimas 3 personas fallecidas, heridos y pérdidas económicas considerables, según los Agentes Civiles de Tránsito los hechos han sido reportados como choques por exceso de velocidad (Servicio Integrado de Seguridad ECU 911-Ambato, 2023).</p>
Objetivo	Reducir la velocidad de circulación para cumplir los límites establecidos y evitar accidentes de tránsito.
Alcance	Instalar franjas de estoperoles viales en los ingresos al paso deprimido localizado en la Av. Atahualpa en el cantón Ambato.
Responsables	Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato Dirección de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial Ambato.
Plazo de implementación	Se recomienda que se efectúen mantenimientos con frecuencia anual y de este modo garantizar un funcionamiento óptimo (1 año).
Cantidad	Considerando que el ancho de la vía del paso deprimido es de 3.30m y las tachas van a ser instaladas cada 15cm en 4 franjas, como lo establece la norma ASTM-D-4280. Se determina un total de 168 tachas para cada acceso; es decir, un total de 336 tachas.
Irrespeto del límite de velocidad	
Especificaciones técnicas	

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Tabla 3-5: Presupuesto referencial de la instalación de franjas reductoras de velocidad

PRESUPUESTO REFERENCIAL FRANJAS REDUCTORAS DE VELOCIDAD				
Cantidad	Unidad	Detalle	Precio Unitario	Subtotal
336	Unidad	Estoperoles viales	\$ 2,85	\$ 957,60
2	Caja (4 unidades)	Adhesivo Bituminoso	\$ 64,96	\$ 129,92
TOTAL				\$ 1097,92

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

5.2.2. Acción 2: Implementación y renovación de señalización vertical y horizontal de acuerdo con la normativa

Tabla 4-5: Especificaciones acción 2

ACCIÓN 2	
Implementación de señalización vertical y horizontal de acuerdo con la normativa	
Implementación	Es necesario la implementación de señalización horizontal y vertical en el sector de estudio puesto que forma parte del centro urbano del cantón Ambato; por lo tanto, existe gran cantidad de vehículos circulando. Para garantizar un desplazamiento seguro es necesario que las señales sean legibles.
Renovación	Se efectuará para algunas señales verticales que no cumplen con la altura mínima (2 m) desde la superficie de la acera hasta el borde inferior a la señal, para evitar obstrucciones a los peatones y aseverar la visibilidad de los conductores, esto de acuerdo a lo que establece la norma INEN 004 parte 1.
Objetivo	Garantizar las condiciones de seguridad en señalización
Alcance	Instalar señalización vertical y horizontal en el sector del paso deprimido, localizado en la Av. Atahualpa y José Peralta en el cantón Ambato.
Responsables	Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato Dirección de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial Ambato.
Plazo de implementación	Se recomienda que se efectúen mantenimientos anuales (1 año)
Cantidad de señales verticales	<ul style="list-style-type: none"> • 5 “No estacionar” • 15 postes galvanizados para soporte de señales • 1 Estación de servicio (gasolinera)
Cantidad de señalización horizontal	30 metros lineales

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.



Tabla 5-5: Señalización horizontal

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
Nombre de la vía	Señal	Cantidad	Unidad
Av. Julio Jaramillo	Línea de separación de carril	10	ml
	Línea de borde de calzada	15	ml
	Línea de parada de bus	5	ml

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

- Se debe repintar un total de 30 metros lineales en la Av. Julio Jaramillo, puesto que las demarcaciones actuales en este sector se encuentran en estado regular puesto que no son completamente visibles.


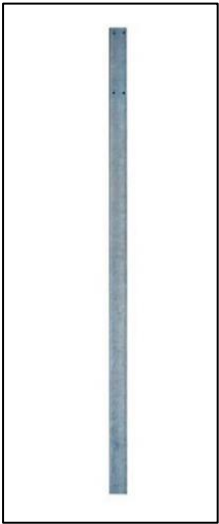












Tabla 6-5: Señalización vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
Tipo de vía	Nombre de la vía	Nombre de la señal	Imagen	Cantidad
Principal	Atahualpa	No estacionar		4
	José Peralta			1
		Atahualpa	Gasolinera	

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

- Se requiere la instalación de 5 señales verticales que indiquen la prohibición de estacionamiento y 1 señal que indique la presencia de una estación de servicio (gasolinera).

Tabla 7-5: Renovación señalización vertical

RENOVACIÓN					
Avenida/Calle	Señal	Cantidad	Imagen referencial	Localización (Coordenadas)	Imagen (Renovación)
Atahualpa	Nombre de ciudades Altura: 1,78m	2		-1.27433011 -78.62975858	
	Altura: 1,03m			-1.27514832 -78.63039795	
	Nombre de avenida Altura: 1,42m	1		-1.27501457 -78.63016806	
	No entre Altura: 1,90m	1		-1.27804304 -78.63043249	
	Zona escolar Altura: 1,90m	1		-1.27820427 -78.63027424	
	Aproximación redondel Altura: 1,91m	1		-1.27666171 -78.62985279	
Ceda el paso Altura: 1,96m	1		-1.27566451 -78.62983298		
Julio Jaramillo	No entre Altura: 1,91m	1		-1.27580764 -78.6285546	
Segundo Granja Almeida	Peatones en la vía Altura: 1,93m	1		-1.27555826 -78.62865116	
	Aproximación redondel Altura: 1,92m	1		-1.27558038 -78.62916984	
	Ceda el paso Altura: 1,98m	1		-1.27542778 -78.62961676	
	Pare Altura: 1,97m	1		-1.27495964 -78.62992186	
	Nombre de la ciudad Altura: 1,37m	1		-1.27500462 -78.63021724	
José Peralta	No estacionar en los dos sentidos Altura 1,95	1		-1.27560585 -78.63077313	
	No estacionar en los dos sentidos Altura: 1,94	1		-1.27569502 -78.63072854	

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

- Es necesario la adquisición de 15 postes galvanizados, para renovación de estructuras acorde a las especificaciones de altura reglamentarios.


Tabla 8-5: Presupuesto referencial de señalización

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE SEÑALIZACIÓN				
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				
Cantidad	Unidad	Detalle	Precio unitario	Subtotal
2	galón	Pintura de tráfico blanca	\$ 21,00	\$ 42,00
1.5	galón	Pintura de tráfico amarilla	\$ 21,00	\$ 31,50
5	libras	Microesferas	\$ 0,38	\$ 1,90
1	litro	Thinner (Disolvente)	\$ 0,60	\$ 0,60
TOTAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				\$ 76,00
SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
Cantidad	Código	Nombre de la señal	Precio unitario	Subtotal
5	R5-1ª A	No estacionar	\$ 100,00	\$ 500,00
1	IS4-21	Estación de servicios (Gasolinera)	\$ 100,00	\$ 100,00
15	-	Tubos galvanizados	\$22.00	\$ 330,00
TOTAL SEÑALIZACIÓN VERTICAL				\$ 930,00
SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y VERTICAL				\$ 1006,00

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

5.2.3. **Acción 3: Reubicación de parada de transporte público en la Av. Julio Jaramillo**

Tabla 9-5: Especificaciones acción 3

ACCIÓN 3	
Reubicación de parada de transporte público en la Av. Julio Jaramillo	
Descripción	Se plantea reubicar la parada en la intersección de la Av. Julio Jaramillo y Segundo Granja Almeida, puesto que la parada actual de transporte público ubicada en la Av. Atahualpa y Av. Julio Jaramillo presenta el siguiente problema: la unidad de transporte permanece estacionada durante algunos minutos para realizar actividades de ascenso y descenso de pasajeros, razón por la cual, obstruye el desplazamiento fluido de vehículos, generando malestar en los conductores. Además, los vehículos que se aproximan desde la Av. Atahualpa hacia la Av. Julio Jaramillo en Sureste (Vía en dirección al mercado mayorista) no cuentan con buena visibilidad para disminuir la velocidad y esperar que el transporte público preste su servicio.
Objetivo	Garantizar un desplazamiento vehicular fluido y eficiente
Alcance	Reubicar la parada de la Av. Atahualpa y Av Julio Jaramillo en la Av. Julio Jaramillo y Segundo Granja Almeida localizada en el sector del paso deprimido en el cantón Ambato.
Responsables	Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato Dirección de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial Ambato.
Plazo de implementación	1 año
Ubicación	Antes: Av. Atahualpa y Av Julio Jaramillo Abscisa: 0+010 Propuesta: Av. Julio Jaramillo y Segundo Granja Almeida Abscisa: 0+020
Imagen referencial	

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.


5.2.3.1. Especificaciones de infraestructura de paradas de transporte público

Tabla 10-5: Especificaciones técnicas de infraestructura de paradas

Parámetro	Descripción
Circulaciones	Debe existir un espacio para el desplazamiento de peatones por la acera
Áreas de embarque y desembarque	Debe existir una separación máxima de 150mm entre el vehículo y acera
Infraestructura	Cubierta, cuando la acera tenga un ancho mínimo libre de paso de 1 200 mm.
Mobiliario	Debe contar con asientos de espera siempre y cuando acera tenga banda de equipamiento
Rotulación y señalización	Señalización podotáctil horizontal Señalización vertical (parada de bus)
Iluminación	Debe contar con iluminación natural y/o artificial que permita al usuario la percepción del entorno y el uso del espacio.


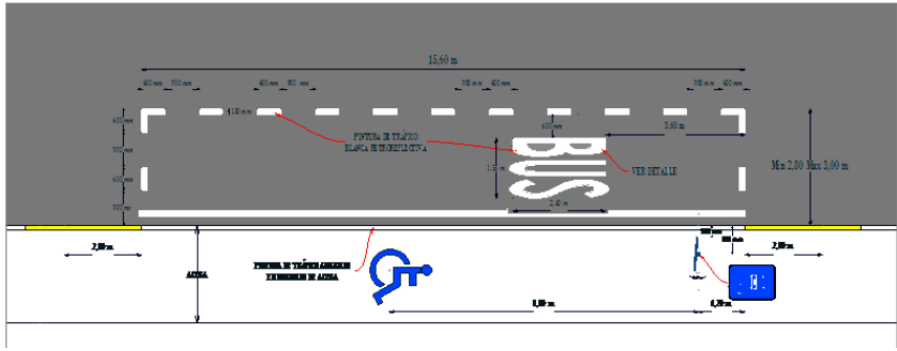
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2017).

Tabla 11-5: Diseño de la parada de transporte público

Característica	Detalle
Capacidad	6 a 8 personas
Longitud	Largo: 3000 mm Ancho: 1500 mm Alto: 3000 mm
Resistencia	Aluminio anodizado resistente a la corrosión
Implementos	Poste de aluminio (60mm) de espesor Vidrio templado de (8mm) de espesor
Modelo:	

Fuente: (LACROIX, 2017).

Tabla 12-5: Señalización horizontal y vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
Nombre de la señal	Gráfico	Especificaciones
Parada de bus		Dimensiones: 450 X 600mm
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
		

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Tabla 13-5: Presupuesto referencial de la parada de transporte público con señalización

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE REUBICACIÓN DE PARADA DE BUS				
INFRAESTRUCTURA DE PARADA				
Cantidad	Unidad	Detalle	Precio unitario	Subtotal
1	unidad	Provisión e instalación de parada de bus medida: 3m x 1,5m x3m	\$7.790,00	\$7.790,00
TOTAL INFRAESTRUCTURA DE PARADA				\$ 7.790,00
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				
Cantidad	Unidad	Detalle	Precio unitario	Subtotal
0,5	galón	Pintura de tráfico blanca	\$ 21,00	\$ 10,51
1	libra	Microesferas	\$ 0,38	\$ 0,38
TOTAL SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				\$ 10,89
SEÑALIZACIÓN VERTICAL				
Cantidad	Código	Nombre de la señal	Precio Unitario	Subtotal
1	R5-6	Parada de bus	\$ 100,00	\$ 100,00
TOTAL SEÑALIZACIÓN VERTICAL				\$ 100,00
TOTAL INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL				\$ 7900,89

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Tabla 14-5: Presupuesto total de acciones de mejora

PRESUPUESTO TOTAL	
Franjas reductoras de velocidad	\$ 1097,82
Señalización vertical y horizontal	\$ 1006,00
Reubicación de parada de bus	\$ 7900,89
TOTAL	\$ 10004,71

Realizado por: Guilcapi Hurtado, Jonathan, 2023.

Se obtiene un valor total de \$ 10004,71 para el cumplimiento de las acciones de mejora planteadas.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El flujo vehicular en el sector del paso deprimido está integrado por un total de 36585 vehículos en horarios de 06:00 a 19:00; de los cuales, 31116 corresponden a vehículos livianos y están representados por un 85,05% y una mínima cantidad de 50 bicicletas en que corresponden a un 0,14%. En cuanto a la infraestructura, las vías están compuestas por 2 carriles con un ancho promedio de 4,80m en cada sentido a excepción del paso deprimido, el cual contiene 1 carril por sentido con un ancho de 4,15m, la capa de rodadura está compuesta de asfalto, señalización vertical y horizontal, la mayor parte en buenas condiciones.
- La hora de máxima demanda vehicular es de 6:00 a 7:00 am; con respecto a los niveles de servicio, se establece que de un total de 6 intersecciones: 2 presentan un nivel A, correspondiente a: (Intersección N° 3 y N°6), puesto que no supera una tasa máxima de 490 vehículos livianos/hora, 3 un nivel B (Intersección N°2, N° 4 y N° 5) porque posee un flujo inferior a los 780 vehículos livianos/hora y 1 nivel C (Intersección N° 6) porque tiene una tasa de flujo de servicio hasta de 1190 vehículos livianos/hora; es decir, mantienen una circulación en condiciones estables. Con respecto a la velocidad, se evidencia que en el paso deprimido exceden los 40km/h permitidos en ambos sentidos.
- Se propone realizar 3 acciones de mejora, como son: implementación de reductores de velocidad tipo franja con estoperoles viales en los ingresos del paso deprimido; implementación y renovación de 21 señales verticales y 30 ml de señalización horizontal para brindar seguridad a los usuarios viales; finalmente se plantea la reubicación de la parada de transporte público en la Av. Julio Jaramillo para evitar la obstrucción del desplazamiento fluido de vehículos. El cumplimiento de estas acciones se llevará a cabo en un periodo de mediano plazo; es decir un año, utilizando un presupuesto referencial de \$10004,71.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la Dirección de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial Ambato efectuar mantenimientos preventivos en algunas de las señales para garantizar condiciones de seguridad vial principalmente a los conductores.
- Implementar los reductores de velocidad en los ingresos del paso deprimido para evitar accidentes de tránsito y generar una cultura vial, respetando las señales previamente establecidas de circulación por el sector.
- Es necesario que el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Ambato a través de su dirección competente aplique las acciones de mejora detalladas en el presente trabajo para garantizar un desplazamiento en condiciones seguras.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de Investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2),7. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Reglamento a la Ley del sistema de infraestructura vial del transporte terrestre*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley sistema nacional de infraestructura vial transporte terrestre*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOTAIP_5_LEY-DE-INFRAESTRUCTURA.pdf
- Cabezas, E., & Andrade, D. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación*. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cajal, A. (2019). *Lifeder. Investigación de campo*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/investigacion-de-campo/>
- Cal y Mayor, R. (2008). *Ingeniería de Tránsito*. Recuperado de: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/niveles-servicio-cal-mayor.pdf>
- Centro de enseñanza automovilística. (2022). *Elementos de la vía urbana*. Recuperado de: http://www.edusoft.com.co/normas_conductores.html
- Cevallos, A., & Poveda, P. (2019). *Evaluación del tráfico vehicular para conocer la capacidad y el nivel de servicio de las calle Esmeraldas en intersección con la Av. 9 de Octubre*. (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45097/1/BMAT-V107-2019-Ing.%20CIVIL%20-%20CEVALLOS%20QUI%20c3%91ONEZ%20ANAUROS%20BERNARDA-%20POVEDA%20LOPEZ%20PEDRO%20JHOSUE.pdf>
- Corporación OSSO. (2009). *Sistema de Vías y Transporte*. Recuperado de: http://www.osso.org.co:8000/pub/documentos/CAPITULO5/Capitulo_5_Vias_y_transportes_V_final.docx
- De la Paz, M. (2017). La bicicleta en la movilidad cotidiana. *Revista de Transporte y Territorio*, 2(16), 112-126. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3330/333051591006.pdf>
- Dextre, J. (2018). *La señalización vial: de los conceptos a la práctica*. Recuperado de: http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/control_gestion_gt/juan_carlos_dextre.pdf



- Espinoza, Y., & Guatemala, C. (2020). *Diseño del sistema de solución vial de pasos deprimidos mediante el Método Constructivo de Muros Milán*. (Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20655>
- Fienco, M., Bravo, B., & Fienco, V. (2017). *Elementos originales en el diseño geométrico de carreteras*. Recuperado de: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2017/11/Elementos-originales-dise%C3%B1o-carreteras-abrev.pdf>
- GAD Municipalidad de Ambato. (2020). *Solución geométrica en Huachi tiene una inversión de 3.8 millones de dólares*. Recuperado de: <https://ambato.gob.ec/solucion-geometrica-en-huachi-tiene-una-inversion-de-3-8-millones-de-dolares/>
- García, C., & Márquez, J. (2017). *Análisis y evaluación del impacto del proyecto de construcción de un paso a desnivel en la Av. Inferior 28 de julio*. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Recuperado de: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622503/Garcia_rc.pdf?sequence=5
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato. (2020). *Solución geométrica de Huachi Chico*. Recuperado de: <https://ambato.gob.ec/solucion-geometrica-en-huachi-tiene-una-inversion-de-3-8-millones-de-dolares/>
- Guavita, C., López, L., & Garzón, N. (2017). Capacidad en intersecciones a desnivel para zonas urbanas. *Revista Ingeniería Gran Colombiana*, 7(10), 1-10. Recuperado de: https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4981/Capacidad_intersecciones_desnivel_zonas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guerrero, M. (2016). La investigación cualitativa. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador*, 1(2), 9. Recuperado de: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/7>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de la investigación educativa (descriptivas, experimentales, paricipativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163-173. Recuperado de: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Hermenejildo, M. (2019). *Evaluación del tráfico vehicular para conocer la capacidad y nivel de servicio de la calle Juan José Orrantia Gonzales*. (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/50984>
- Hernandez, S., & Dávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín cinético de las ciencias económico administrativas de ICEA*, 9(17), 51-53. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>

- Huanchi, J., & Portugal, E. (2019). *Propuesta de mejora vial*. (Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna). Recuperado de: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1266>
- Ibandango, L. (2018). *Estudio de tráfico y soluciones al congestionamiento vehicular*. (Tesis de pregrado, Universidad Central de Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2967>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial parte 2: Señalización Horizontal*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizacion+%C2%A6n_horizontal.pdf
- LACROIX. (2017). *La guía - referencia de señalización vial*. Recuperado de: <https://www.lacroix-city.es/wp-content/uploads/sites/7/2020/01/Catalogo-Lacroix-La-Guia-2017.pdf>
- Los Andes. (2022). *Tránsito y comercio se dinamizarán en la parroquia de Huachi*. Recuperado de: <https://www.diariolosandes.com.ec/transito-y-comercio-se-dinamizaran-en-la-parroquia-de-huachi/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2015). *Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad*. Recuperado de: <http://www.coahuilaseint.gob.mx/licencias/MANUAL2.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). *Informe de evaluación técnica*. Recuperado de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/CUENCA-AZOGUES-BIBLIAN_INFORME-EVALUACION-TECNICA-CUENCA-AZOGUES-BIBLIAN-VF.pdf
- Mitma, W., & Zaravia, R. (2019). *Estudio de tráfico y optimización de la red vial que comprende el Jr. Libertad, Jr. Olímpico y Av. Gandolini*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Recuperado de: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2982>
- Moncada, C., Bocarejo, J., & Escobar, D. (2018). Evaluación del impacto en la otorización como consecuencia de las políticas de restricción vehicular. *Revista de Información Tecnológica*, 29(1), 7-8. Recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000100161&script=sci_arttext&tIng=pt
- Mora, L. (2014). *Logística el transporte y distribución de carga*. Recuperado de: <http://www.ecoediciones.mx/wp-content/uploads/2016/08/Logistica-del-transporte-y-distribucion-de-carga.pdf>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de Investigación*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION
- Parraguez, S., Chunga, G., Flores, M., & Romero, R. (2017). *El estudio y la investigación documental*. Recuperado de:

- https://books.google.com.ec/books/about/El_estudio_y_la_investigaci%C3%B3n_documenta.html?id=v35KDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Pérez, A., López, G., & Camacho, J. (2018). *Capacidad y Niveles de Servicio*. Recuperado de: <https://docplayer.es/115747672-Capacidad-y-niveles-de-servicio.html>
- Rodriguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y construcción del conocimiento. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal*, 5(82), 27. Recuperado de: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647>
- Rodriguez, M., & Mandiverso, F. (2018). Diseño de Investigación de corte transversal. *Revista Tópicos en investigación científica*, 21(3), 22-23. Recuperado de: <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/368>
- Rodríguez, N., & Osiris, J. (2020). *Evaluación del congestionamiento vehicular en intersecciones viales*. Recuperado de: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/download/690/669>
- Sánchez, L. (2019). *Evaluación y mejora de tres intersecciones de la avenida Canadá utilizando herramienta de microsimulación de tráfico*. (Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola). Recuperado de: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/0ed3102f-0b17-4520-aef2-09118e752592>
- Sarango, P., & Díaz, B. (2020). Sistema web y móvil híbrido para la recolección muestral de datos sobre flujo vehicular en la zona de regeneración urbana de la ciudad de Loja, Ecuador. *Revista Espacios*, 41(8), 4. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n08/20410804.html>
- Schling, M. (2017). *¿Cómo utilizar la tecnología moderna para recopilar datos de alta calidad?*. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/como-utilizar-la-tecnologia-moderna-para-recopilar-datos-de-alta-calidad/>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2656-Clasificación Vehicular*. Recuperado de: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf
- Vega, Z. (2018). *Análisis de la capacidad y niveles de servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca perteneciente a la red vial nacional*. (Tesis de pregrado, Universidad de Cajamarca). Recuperado de: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1834>
- Ventura, J. (2017). *¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria*. *Revista cubana de Salud Pública*. 43(4), 18-19. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76867>



ANEXO D: FORMULARIO DE AFORO VEHICULAR

	FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS															
	ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE															
	CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE															
	FORMULARIO DE CONTEO VEHICULAR															
TEMA: "EVALUACIÓN DEL TRÁFICO POST CONSTRUCCIÓN DEL PASO DEPRIMIDO DE LA AV. ATAHUALPA Y JOSÉ PERALTA, EN EL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"																
DATOS GENERALES																
CANTÓN:					RESPONSABLE:											
VÍA DE ESTUDIO:					SENTIDO:											
FECHA:																
HORA	MOTOCICLETAS			BICICLETAS			LIVIANOS			BUSES			PESADOS			TOTAL VEHÍCULOS POR HORA
	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	
7:00 - 8:00																
8:00 - 9:00																
9:00 - 10:00																
10:00 - 11:00																
11:00 - 12:00																

ANEXO E: TOMA AÉREA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

NORTE

O
E
S
T
E



E
S
T
E

SUR



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 26 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: JONATHAN PATRICIO GUILCAPI HURTADO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



1278-DBRA-UPT-2023