

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCION DEL JR.  
INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPÚBLICA  
GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN  
LA CIUDAD DE HUÁNUCO-2019”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Cecilio Reyes, Fátima Rosaria

ASESOR: Choquevilca Chinguel, Josué

HUÁNUCO – PERÚ

2020

# U



## TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Proyectos civiles  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)**  
**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:**

**Área:** Ingeniería, Tecnología  
**Sub área:** Ingeniería civil  
**Disciplina:** Ingeniería del transporte

## DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

## DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47064856

## DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22486989

Grado/Título: Ingeniero Civil

Código ORCID: 0000-0002-1663-3262

## DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Tuanama Lavi, José Wicley	Ingeniero civil	05860064	0000-0002-5148-6384

# D

# H

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:17 horas del día 13 del mes de MARZO del año 2020, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS (Presidente)

Mg. William PAOLO TABOADA TRUJILLO (Secretario)

ING. JOSÉ WICLEY TUANAMA LAVI (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 191-2020-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

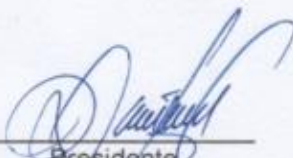
"IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPUBLICA GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - 2019"

presentado por el (la) Bachiller FATIMA ROSARIO CECILIO REYES, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.

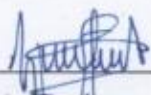
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 16:57 horas del día 13 del mes de MARZO del año 2020, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
Presidente

  
Secretario

  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A mi hijo Carlos Raúl Rodríguez Cecilio,  
por ser mi principal motivación y fortaleza,  
eres la razón de que me levante cada día para  
esforzarme por el presente y el mañana.

Como en todos mis logros y en este siempre estas  
presente, muchas gracias hijo, eres el amor de mi  
vida y todo lo hago por ti, recuerda que siempre  
cuentas conmigo y siempre te voy amar.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por otorgarme la vida, salud, sabiduría y estar presente en mi hogar protegiendo a mi familia.

A mi padre Raúl Cecilio Barreto, por confiar y apostar por mis estudios.

A mi madre Clemencia Reyes Antonio, por alentarme y apoyarme en todo momento.

A mi pareja Romario Rodríguez Ruiz, por ser un gran ser humano.

A mis hermanos Rebato, Edlerd y Edson, por su aprecio, cariño y desear siempre lo mejor para mí.

A mi asesor de tesis el Ing. Josué, Choquevilca Chinguel y todos los docentes que me brindaron sus conocimientos para poder lograr este grado académico.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	17
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1.Descripción del problema.....	17
1.2.Formulación del problema.....	19
1.3.Objetivo general.....	19
1.4.Objetivos específicos.....	19
1.5.Justificación de la investigación.....	19
1.6.Limitaciones de la investigación.....	20
1.7.Viabilidad de la investigación.....	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO .....	22
2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	25
2.1.3. Antecedentes regionales.....	27
2.2. Bases teóricas.....	28
2.2.1. Real Plaza.....	28
2.2.2. Real Plaza Huánuco.....	29
2.2.3. Estudio de impacto vial.....	32

2.2.4. Tránsito vehicular. ....	32
2.2.5. Sistema vial urbano. ....	32
2.2.6. Factores que intervienen en el tránsito vehicular. ....	36
2.2.7. Intersección vial a nivel. ....	44
2.2.8. Intersecciones sin canalizar.....	45
2.2.9. Criterios de diseño de una infraestructura vial para bicicletas....	46
2.3. Definiciones conceptuales. ....	54
2.4. Hipótesis. ....	57
2.4.1. Hipótesis general. ....	57
2.4.2. Hipótesis nula. ....	58
2.5. Variables.....	58
2.5.1. Variable Independiente.....	58
2.5.2. Variable Dependiente. ....	58
2.6. Operacionalización de variable.....	59
CAPÍTULO III.....	62
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
3.1. Tipo de investigación.....	62
3.1.1. Enfoque. ....	62
3.1.2. Alcance o nivel. ....	63
3.1.3. Diseño. ....	63
3.2. Población y muestra. ....	64
3.2.1 Población.....	64
3.2.2. Muestra.....	64
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	65
3.3.1. Para la recolección de datos. ....	66
3.3.2. Para la presentación de datos.....	67
3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos. ....	68

CAPÍTULO IV.....	69
RESULTADOS.....	69
4.1. Procesamiento de datos. ....	69
4.2. Resultados del procesamiento de datos. ....	69
4.3. Contrastación de hipótesis y prueba de hipótesis.....	124
CAPÍTULO V.....	131
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	131
5.1. Contrastación de los resultados del trabajo de investigación .....	131
CONCLUSIONES .....	142
RECOMENDACIONES.....	143
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	144
ANEXOS.....	149
ANEXO N° 01: Resolución de designación de asesor.....	150
ANEXO N° 02: Resolución de aprobación del proyecto de investigación. ..	151
ANEXO N° 03: Matriz de Consistencia. ....	152
ANEXO N° 04: Validación de instrumentos. ....	154
ANEXO N° 05: Instrumentos.....	160
ANEXO N° 06: Plano satelital de la ubicación del estudio de investigación. ....	162
ANEXO N° 07: Plano Cartográfico de ubicación del proyecto con coordenadas UTM-W65-84. ....	163
ANEXO N° 08: Plano Auto Cad del levantamiento topográfico de las vías de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República con sus detalles.....	164
ANEXO N° 09: Puntos topográficos.....	166
ANEXO N° 10: Panel fotográfico.....	181
ANEXO N° 11: Datos procesados del SPSS. ....	185
ANEXO N° 12: Aforos de las 4 estaciones. ....	194



ANEXO N° 13: Nivel de Servicio actual de las vías que se dirigen a la intersección.....	198
ANEXO N° 14: Nivel de Servicio de las dos propuestas de solución.....	209
ANEXO N° 15: Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11.....	213

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Parámetro de diseño vinculado a la clasificación de vías urbanas..	35
<b>Tabla 2</b>	Ancho de carriles .....	36
<b>Tabla 3</b>	Clasificación y características de los vehículos .....	40
<b>Tabla 4</b>	Distancia total de cruce .....	44
<b>Tabla 5</b>	Variedad de tipo de intersección a nivel .....	45
<b>Tabla 6</b>	Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta. ....	48
<b>Tabla 7</b>	Dimensiones estándar de ancho libre de circulación por tipo de infraestructura. ....	53
<b>Tabla 8</b>	Tipo de infraestructura recomendado según las condiciones de velocidad y volumen de los motorizados de la vía .....	53
<b>Tabla 9</b>	Operacionalización de variable.....	59
<b>Tabla 10</b>	Estudio de la edad de los encuestados .....	70
<b>Tabla 11</b>	Estudio del sexo de los encuestados .....	71
<b>Tabla 12</b>	Conciencia sobre congestión vehicular .....	72
<b>Tabla 13</b>	Viajes a la semana en horas pico .....	73
<b>Tabla 14</b>	Caminata hacia el centro comercial.....	74
<b>Tabla 15</b>	Uso de un ciclo vía .....	75
<b>Tabla 16</b>	Control vial.....	76
<b>Tabla 17</b>	Código para el levantamiento topográfico .....	81
<b>Tabla 18</b>	Tabla de equivalencia en UCP .....	84
<b>Tabla 19</b>	Volumen de vehículo del sentido de Norte a Sur (E2).....	85
<b>Tabla 20</b>	Volumen de vehículos del sentido de sur a norte (E4) .....	88
<b>Tabla 21</b>	Volumen de vehículos del sentido de Este a Oeste (E3).....	90
<b>Tabla 22</b>	Volumen de vehículos de sentido de Oeste a Este (E1).....	92
<b>Tabla 23</b>	Volumen de vehículos en la intersección.....	94
<b>Tabla 24</b>	Volumen de tránsito en la hora máxima demanda .....	96
<b>Tabla 25</b>	Tipo de niveles de servicio .....	98
<b>Tabla 26</b>	Guía para seleccionar el nivel de servicio para diseño.....	98
<b>Tabla 27</b>	Tipos de terrenos con su respectivo intervalo de pendiente.....	99
<b>Tabla 28</b>	Nivel de servicio (v/c) para carretera .....	100
<b>Tabla 29</b>	Factores de ajuste por distribución direccional.....	101
<b>Tabla 30</b>	Factor de ajuste por efecto combinado de carriles angostos y hombros restringidos .....	101

<b>Tabla 31</b> Automóviles equivalentes por camiones y autobuses, en función del tipo de terreno .....	102
<b>Tabla 32</b> Datos críticos que nos brinda el software en la simulación .....	105
<b>Tabla 33</b> Cálculo de los flujos de servicio de Norte a Sur .....	109
<b>Tabla 34</b> Cálculo de los flujos de servicio de Sur a Norte .....	110
<b>Tabla 35</b> Cálculo de los flujos de servicio de Este a Oeste .....	111
<b>Tabla 36</b> Cálculo de los flujos de servicio de Oeste a Este .....	112
<b>Tabla 37</b> Resumen de niveles de servicio en la intersección .....	113
<b>Tabla 38</b> Datos que nos brinda la modelación de la primera propuesta en el software PTV VISSIM11 .....	113
<b>Tabla 39</b> Resultados de la modelación de la propuesta n°2.....	120
<b>Tabla 40</b> Descripción de la información general del procesamiento de datos introducidos al software IBM SPSS Statistics 25 .....	125
<b>Tabla 41</b> Pruebas de normalidad.....	126
<b>Tabla 42</b> Resumen del modelo.....	127
<b>Tabla 43</b> Coeficientes.....	128
<b>Tabla 44</b> Contrastación de la hipótesis general, correlación de variables ..	130
<b>Tabla 45</b> Efecto de composición del tráfico .....	134
<b>Tabla 46</b> Efecto de conversión (efecto giro) .....	134
<b>Tabla 47</b> Efecto de pendiente.....	134
<b>Tabla 48</b> Efecto de localización .....	135
<b>Tabla 49</b> Efecto de población .....	135
<b>Tabla 50</b> Efecto de sincronización.....	137
<b>Tabla 51</b> Intervalo de relación volumen / capacidad para definir el nivel de servicio.....	138
<b>Tabla 52</b> Características de los niveles de servicio .....	138
<b>Tabla 53</b> Nivel de servicio de la propuesta n°1 .....	139
<b>Tabla 54</b> Nivel de servicio de la propuesta n°2 .....	140
<b>Tabla 55</b> Matriz de Consistencia .....	152
<b>Tabla 56</b> Validación del instrumento por el primer especialista de la encuesta realizada a los 382 clientes del centro comercial Real Plaza .....	154
<b>Tabla 57</b> Validación del instrumento por el primer especialista de los vehículos a aforar en la intersección en el formato Excel .....	155

<b>Tabla 58</b> Validación del segundo especialista de la encuesta realizada a los 382 clientes del centro comercial Real Plaza .....	157
<b>Tabla 59</b> Validación del instrumento por el segundo especialista de los vehículos a aforar en la intersección en el formato Excel .....	158
<b>Tabla 60</b> Formato para el aforo de las 4 estaciones en la hora pico .....	161
<b>Tabla 61</b> Códigos para el levantamiento Topográfico .....	166
<b>Tabla 62</b> Puntos topográficos .....	166
<b>Tabla 63</b> Registro de datos en el SPSS .....	185
<b>Tabla 64</b> Volumen de vehículos registrados en la estación n°01 en la hora de máxima demanda .....	194
<b>Tabla 65</b> Volumen de vehículos registrados en la estación n°02 en la hora de máxima demanda .....	195
<b>Tabla 66</b> Volumen de vehículos registrados en la estación n°03 en la hora de máxima demanda .....	196
<b>Tabla 67</b> Volumen de vehículos registrados en la estación n°04 en la hora de máxima demanda .....	197
<b>Tabla 68</b> Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la situación actual .....	213
<b>Tabla 69</b> Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la propuesta n°01: Semaforización y un puente peatonal.....	214
<b>Tabla 70</b> Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la propuesta n°02: Ciclovía. ....	215

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Real Plaza Huánuco .....	29
<b>Figura 2:</b> Clasificación del sistema vial urbano .....	34
<b>Figura 3:</b> Relación entre los niveles de servicio, la velocidad de servicio y el índice de servicio (sin escala) .....	38
<b>Figura 4:</b> Intersecciones sin canalizar simples .....	46
<b>Figura 5:</b> Dimensiones de la infraestructura ciclovial .....	48
<b>Figura 6:</b> Esquema unidireccional con adelanto y esquema bidireccional ..	49
<b>Figura 7:</b> Ejemplo esquemático de carril compartid .....	50
<b>Figura 8:</b> Ciclocarril Groningen, Holanda .....	50
<b>Figura 9:</b> Ejemplo esquemático de ciclocarril.....	51
<b>Figura 10:</b> Ejemplo esquemático de ciclovía bidireccional.....	52
<b>Figura 11:</b> Ciclovía bidireccional por un lado de la calzada .....	52
<b>Figura 12:</b> Demarcación intersección con ciclovía o ciclocarril bidireccional .....	54
<b>Figura 13:</b> Estudio de la edad de los encuestados .....	70
<b>Figura 14:</b> Estudio del sexo de los encuestados.....	71
<b>Figura 15:</b> Conocimiento sobre congestión vehicular .....	72
<b>Figura 16:</b> Viajes a la semana en horas pico .....	73
<b>Figura 17:</b> Caminata hacia el centro comercial .....	74
<b>Figura 18:</b> Uso del ciclo vía.....	75
<b>Figura 19:</b> Control vial.....	76
<b>Figura 20:</b> Vista aérea de los puntos de control.....	79
<b>Figura 21:</b> Estación LEICA modelo TS06 .....	80
<b>Figura 22:</b> Histograma del tiempo (10:00 am-10:00 pm) con el volumen de clientes.....	82
<b>Figura 23:</b> Establecimiento de los 4 puntos para el aforo .....	83
<b>Figura 24:</b> Formato para aforar .....	84
<b>Figura 25:</b> Volumen de vehículos según su clasificación de Norte a Sur....	87
<b>Figura 26:</b> Volumen de vehículos según su clasificación de Sur a Norte....	89
<b>Figura 27:</b> Volumen de vehículos según su clasificación de Este a Oeste .	91
<b>Figura 28:</b> Volumen de vehículos según su clasificación de Oeste a Este .	93
<b>Figura 29:</b> Volumen de vehículos en la intersección.....	95
<b>Figura 30:</b> Flujograma de la intersección .....	97

<b>Figura 31:</b> Determinación de las estaciones para el aforo e identificación de los giros .....	104
<b>Figura 32:</b> Simulación del estado actual de la intersección .....	104
<b>Figura 33:</b> Longitud de la cola del estado actual de la intersección. ....	105
<b>Figura 34:</b> Longitud de la cola máxima del estado actual de la intersección .....	106
<b>Figura 35:</b> Retraso de vehículos del estado actual de la intersección .....	107
<b>Figura 36:</b> Paradas total del estado actual de la investigación .....	107
<b>Figura 37:</b> Emisión de combustibles del estado actual de la intersección.	108
<b>Figura 38:</b> Longitud de cola del diseño de la propuesta n°1 .....	114
<b>Figura 39:</b> Longitud de cola máxima del diseño de la propuesta n°1.....	115
<b>Figura 40:</b> Retraso de vehículo del diseño de la propuesta n°1.....	115
<b>Figura 41:</b> Paradas total del diseño de la propuesta n°1 .....	116
<b>Figura 42:</b> Emisión de combustible según el diseño de la propuesta n°1.	117
<b>Figura 43:</b> Instalación de semáforos y un puente peatonal.....	117
<b>Figura 44:</b> Flujo más estable, modelado de la propuesta n°2 en el software PTV VISSIM 11 .....	119
<b>Figura 45:</b> Longitud de cola del diseño de la propuesta n°2. ....	121
<b>Figura 46:</b> Longitud de cola máxima del diseño de la propuesta n°2.....	121
<b>Figura 47:</b> Retraso de vehículo del diseño de la propuesta n°2.....	122
<b>Figura 48:</b> Paradas total del diseño de la propuesta n°2 .....	123
<b>Figura 49:</b> Emisión de combustible según el diseño de la propuesta n°2.] .....	123
<b>Figura 50:</b> Gráfico Q-Q normal de impacto vial.....	126
<b>Figura 51:</b> Gráfico Q-Q normal de demanda vial (factor UPC) .....	127
<b>Figura 52:</b> Contrastación de la hipótesis específica n°03.....	129
<b>Figura 53:</b> Efecto de paradero .....	136
<b>Figura 54:</b> Mapa satelital de la ubicación del estudio de investigación. ....	162
<b>Figura 55:</b> Plano Cartográfico de ubicación del proyecto con coordenadas UTM-W65-84. ....	163
<b>Figura 56:</b> No existe un adecuado flujo vehicular, falta de policías de tránsito y señales de tránsito. ....	181
<b>Figura 57:</b> Nivel de servicio aparentemente muy bajo, presencia de estacionamientos informales que solo causan más congestionamiento. ....	181

<b>Figura 58:</b> Imagen satelital del punto de estudio de la investigación en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República. ...	181
<b>Figura 59:</b> Foto de un día cotidiano, podemos observar el caos y embotellamiento que se genera en el centro de la intersección .....	181
<b>Figura 60:</b> Observando puntos claves para establecer las estaciones .....	182
<b>Figura 61:</b> Primera estación con dirección al Este .....	182
<b>Figura 62:</b> Segunda estación para tomar puntos de la vía del Jr. Independencia .....	182
<b>Figura 63:</b> Tomando los últimos puntos de la Av. Alameda de la República por el Norte. ....	182
<b>Figura 64:</b> Tomando la mayoría de puntos para realizar un levantamiento topográfico eficiente .....	182
<b>Figura 65:</b> Se consideró para la topografía la entrada al mercado Puelles .....	182
<b>Figura 66:</b> Contando los vehículos en la hora de máxima demanda con sentido de Norte a Sur de las 18:00 horas hasta las 19:00 pm del día domingo. ....	183
<b>Figura 67:</b> Mi amiga ayudando a contar los vehículos que se dirigen de Oeste a Este en hora pico del domingo .....	183
<b>Figura 68:</b> La señorita Nory contando los vehículos que van por el sentido de Este a Oeste en la hora pico del domingo .....	183
<b>Figura 69:</b> Mi compañera registrando a los vehículos que van de Sur a Norte en la hora de máxima demanda del día domingo .....	183
<b>Figura 70:</b> Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 del estado actual de la intersección.....	184
<b>Figura 71:</b> Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 de la Propuesta n°1 .....	184
<b>Figura 72:</b> Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 de la Propuesta n°2. ....	184

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación busca determinar la relación que existe del impacto vial con la demanda vial generado por el centro comercial Real Plaza Huánuco 2019, para ello usamos la metodología del tipo observacional, con un enfoque mixto, de nivel descriptivo-correlacional, su diseño es no experimental; para la variable independiente se toma una muestra probabilística de 382 clientes encuestadas para poder relacionar la actitud que tiene los clientes en cuanto a la satisfacción de su demanda vial y para la variable dependiente se toma como muestra no probabilística la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, para el análisis se recolectaron los siguientes datos: tipos de vehículos, velocidad de cada vehículo, identificación de los giros, la topografía, aforos en 4 estaciones con sus respectivo análisis de tráfico mediante histogramas de volumen de vehículos según su clasificación. Obteniendo como resultado el registro en la hora de máxima demanda de 3287 vehículos en la intersección sobrepasando la capacidad vial, se observa que el trimovil es el vehículo con mayor presencia con el 63.28% del total y se obtuvo una topografía con dimensiones amplias. En el procesamiento de datos en el software PTV Vissim 11 en la situación actual nos da como resultado un nivel de servicio de "F", es decir tiene un flujo forzado provocando congestión de tránsito. Para este problema se realiza el modelamiento de las 2 propuestas, la primera se trata de un sistema de semaforización que nos brindaría más orden y seguridad, y la segunda un rediseño de las vías con Ciclovías. En ambas propuestas se obtiene como resultados un nivel de servicio "C". La prueba de hipótesis del coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal nos da un R igual a 1, es decir que existe una correlación positiva perfecta. Finalmente se concluye que las 2 propuestas de solución son óptimas y tienen una relación con las actitudes que tienen los clientes en cuanto a la satisfacción de la demanda vial. El aporte de este trabajo de investigación es dar una iniciativa de tener otras mejores alternativas de transporte hacia un centro comercial como la Ciclovía, una propuesta sostenible y viable que a futuro se puede realizar con un estudio de ordenamiento territorial para este sistema en Huánuco.

**Palabras claves.** Impacto vial, demanda vial, Ciclovía, nivel de servicio, tráfico, dimensión, intersección de vías, vías urbanas, flujo vehicular.



## ABSTRACT

This research project seeks to determine the relationship between road impact and road demand generated by the Real Plaza Huánuco 2019 shopping center, for this we use the methodology of the observational type, with a mixed approach, descriptive-correlational level, its design It is not experimental; for the independent variable, a probabilistic sample of 382 customers surveyed is taken to be able to relate the attitude that customers have regarding the satisfaction of their road demand and for the dependent variable, the intersection of the Jr. Independence with the non-probabilistic sample is taken as Av. Alameda de la República, for the analysis the following data were collected: types of vehicles, speed of each vehicle, identification of turns, topography, gauging at 4 stations with their respective traffic analysis using histograms of vehicle volume according to its classification Obtaining as a result the registration in the hour of maximum demand of 3287 vehicles at the intersection exceeding the road capacity, it is observed that the trimobile is the vehicle with the greatest presence with 63.28% of the total and a topography with wide dimensions was obtained. In the processing of data in the PTV Vissim 11 software in the current situation, a "F" level of service results, that is, it has a forced flow causing traffic congestion. For this problem, the modeling of the 2 proposals is carried out, the first one is a traffic light system that would give us more order and safety, and the second a redesign of the roads with Ciclovias. In both proposals, a "C" service level is obtained as results. The hypothesis test of the Pearson correlation coefficient and linear regression gives us an R equal to 1, that is, there is a perfect positive correlation. Finally, it is concluded that the 2 solution proposals are optimal and have a relationship with the attitudes that customers have regarding the satisfaction of road demand. The contribution of this research work is to give an initiative to have other better transport alternatives to a shopping center such as Ciclovía, a sustainable and viable proposal that can be carried out in the future with a study of territorial planning for this system in Huánuco.

**Keywords.** Road impact, road demand, Ciclovía, service level, traffic, dimension, intersection of roads, urban roads, vehicular flow.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito estudiar el conflicto vial que se produce en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza, ya que podemos ver que no existe la fluidez que debería tener una intersección urbana según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, de esa manera realizar la relación que existe entre la actitud de la demanda vial de los clientes con el nivel de servicio de la intersección en estudio. Desarrollando la presente investigación en 5 capítulos: **Capítulo I:** Doy a conocer el problema de investigación que se da a partir del 2012 con la instalación del centro comercial Real Plaza-Huánuco, ya que existe una relación que se va analizar entre la demanda vial de parte de los clientes y el nivel de servicio de las vías de la intersección, de esa manera se mide el impacto vial de la zona. **Capítulo II:** En el marco teórico me baso a 9 antecedentes que respaldan mi trabajo de investigación, tratando temas como: Operación vehicular y ciclovías, metodología para elaborar estudios de impacto vial en México, impacto vial en la ciudad de Lima, terminal terrestre para contribuir a la solución del caos urbano vehicular en la ciudad de Huánuco, etc. Complementándolos con los manuales que nos brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. **Capítulo III:** La metodología de la investigación es de tipo observacional, enfoque mixto, nivel correlacional y con un diseño no experimental. Se tiene como muestra a 382 clientes para el análisis de la variable independiente y la intersección de vías del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República para la variable dependiente. Las técnicas fueron: encuestas, observaciones, mediciones con la recolección de datos mediante instrumentos como: aforos, topografía, cuestionarios, manuales, etc., para luego procesarlas en los softwares SPSS, Auto CAD Civil 3D y el Vissim 11. **Capítulo IV:** Se muestra como resultados que el estado actual de la intersección es de un nivel de servicio F, dando dos propuestas de solución a dicho problema mejorando el nivel de servicio a C, estas soluciones se relacionan satisfactoriamente a la demanda del servicio vial que tienen los clientes evidenciándolos mediante las encuestas aplicadas. **Capítulo V:** Podemos apreciar que el conocimiento y las actitudes de los usuarios de las vías influyen para tener una proyección más viable en cuanto a diseños sostenibles como son las Ciclovías.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema.

El flujo de tráfico y la congestión son uno de los principales problemas sociales y económicos a nivel mundial, relacionados con el transporte hacia los centros comerciales, “un informe publicado por la consultora internacional Inrix en el que se analiza la situación en 1.064 ciudades en todo el planeta, estima que la ciudad de Los Ángeles (EE.UU.), es la más congestionada del mundo”. (El Comercio, 2017)

Dos especialistas chilenos en software de modelamiento de vías de transporte Willumsen & Ortuzar, (1994) definen que: “Surge la congestión en condiciones en que la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura transitada y el tiempo de tránsito aumenta a un valor muy superior al que rige en condiciones de baja demanda”

Es así que en el Perú las autoridades tanto locales, provinciales y distritales, deben brindar alternativas de solución a dicho problema, debido a que cotidianamente la población consume muchos bienes y servicios de los centros comerciales la cual genera movilización de vehículos y peatones sin un plan adecuado de mitigación de la congestión vehicular en puntos de alto tráfico, seguramente este problema de acá en algunos años más se estará convirtiendo en un caos total si no es controlada adecuadamente.

Un ejemplo necesario a mencionar según el diario El Comercio (2019) es el caso del centro comercial: “Real Plaza Salaverry en Lima que tomo la iniciativa el 2016 en estudiar el plan de mitigación que busca reducir la congestión en las avenidas Eduardo Avaroa, Salaverry, Sánchez Cerro y Huiracocha”.

Según la INEI (2019):

En la región de Huánuco se estima que el crecimiento demográfico es de 1.8% anual, siendo hoy alrededor de los 883,644 habitantes, con una proyección de 911,280 habitantes para el año 2025, hay que tener en cuenta que el proceso de migración a las ciudades es cada vez más creciente, en el

caso de Huánuco es de alrededor de 36.9% de la población total, se registra en ese sentido que la población de los distritos de Huánuco, Amarilis y Píllcomarca es de 193,341 habitantes con una proyección de 211,981 habitantes para el 2025.

Debido a estos datos estadísticos la demanda de necesidades primarias aumentan, dando lugar muy urgente a los centros comerciales para satisfacer la necesidades de la población huanuqueña, en el año 2012 se crearon los centros comerciales Real Plaza, el 2014 Open Plaza y Metro, los cuales permitieron centralizar el comercio en Huánuco con todos los beneficios y ventajas de entretenimiento que esto implica, sin embargo, no se consideró el impacto vial en los alrededores de estos centros comerciales que se generarían.

Por ello, la presente investigación pretende realizar un estudio del impacto vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza ubicado en el antiguo parque Puelles (Parque de los periodistas) cuyas tiendas ancladas son: Plaza Vea, Oechsle, Promart y Cine Planet, y una serie de franquicias en el rubro de comida, entretenimiento, comercio, la banca y otras empresas que hacen de éste centro comercial el más importante de nuestra región atrayendo inclusive consumidores de la región Pasco y Tingo María.

Por otro lado, se tendrá en consideración todos los vehículos que transitan por dicha intersección, como son los vehículos pesados que se dirigen al mercado Puelles y las combis de transporte público que se dirigen a los asentamientos humanos como: Las Moras, La Florida, Jactay, entre otros.

Teniendo en cuenta todos estos factores es que se produjo una gran cantidad de tráfico por la intersección, generándose caos y congestión en la intersección de la vía de dos carriles bidireccional y una de 2 carriles unidireccional, es necesario evaluar las condiciones de viabilidad de esta intersección y sus alrededores ya que el estudio del nivel del tráfico requiere de una comprensión más clara de flujo de tráfico.

Para ello son esenciales los conocimientos sobre qué causa la congestión, qué determina el tiempo y la ubicación de la interrupción del tráfico, cómo se propaga la congestión a través de la red y si cumple las

dimensiones que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, de tal manera que se pueda mejorar el nivel de servicio.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿De qué manera se relaciona el impacto vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019?

## **1.3. Objetivo general.**

Determinar la relación que existe entre el impacto vial de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

## **1.4. Objetivos específicos.**

-Explicar la relación que existe entre la demanda del servicio vial de los clientes y el volumen de vehículo que ocasionan el tráfico.

-Evidenciar la relación que existe entre el nivel de servicio de la intersección con los reglamentos establecidos por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)

-Analizar la relación de las propuestas que deberían realizarse en la intersección con un nivel de servicio vial adecuado.

## **1.5. Justificación de la investigación.**

### **1.5.1. Justificación social.**

El emplazamiento de un centro comercial, tiene un efecto social positivo y negativo en la comunidad, por el lado positivo cambia su estilo de vida, genera empleo, nuevos ingresos, aumento del costo de la propiedad privada en las inmediaciones, y en general hay más movimiento social, económico,

etc., Dentro de los efectos negativos está el hacinamiento los fines de semana y días festivos, generándose colas excesivas en todo tipo de servicios provocando malestar en los usuarios, así como en los estacionamientos que generalmente están llenos. Por lo tanto, en horas punta se genera un caos de todo tipo por la congestión vehicular, provocando un embotellamiento.

### **1.5.2. Justificación teórica.**

No conocemos cual es la magnitud real del impacto generado por el emplazamiento del centro comercial Real Plaza, desde el punto de vista de la ingeniería civil se puede estimar el impacto que se ha generado en el tránsito de peatones y vehículos en horas de máxima demanda del servicio vial en la intersección del Jirón Independencia con la Avenida Prolongación Alameda de la Republica de esta manera poder pronosticar una solución.

### **1.5.3 Justificación práctica.**

Se tomó como punto de estudio a la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza, debido a que existe una gran demanda de tráfico vehicular en comparación con los dos centros comerciales presentes en Huánuco, Metro y Open Plaza, que no tienen problemas de flujo vehicular en los accesos al centro comercial. Los resultados que se generen de esta investigación pronosticarán soluciones prácticas que se pueden tomar en cuenta por parte de la autoridad competente, en este caso el Municipio Provincial de Huánuco, todavía no se sabe qué tipo de solución se prevé, pero definitivamente será una solución técnica viable y sobre todo práctico, teniendo en cuenta las características y factores de la intersección en estudio.

### **1.6. Limitaciones de la investigación.**

Definimos hasta donde queremos llegar en la investigación, de tal manera que se pueda puntualizar lo queremos investigar.

- El impacto social, económico, etc., del emplazamiento del centro comercial Real Plaza no se abordan en esta investigación.
- No se toma en cuenta para el análisis la variable del tránsito peatonal, pues requiere mayor presupuesto.
- Por razones presupuestales se tomó en cuenta los datos de aforo de un día crítico y típico del año 2019.
- No se cuenta con el asesoramiento especializado, por ser muy caro desde el punto de vista presupuestal.

### **1.7. Viabilidad de la investigación.**

El estudio de investigación es viable ya que cuenta con las características físicas según la topografía realizada para proponer un rediseño para mejorar el nivel de servicio en cuanto a disminuir el flujo vehicular con la propuesta n°02: Ciclovías realizada, la propuesta n°01 es más económico y de inmediato solución a este problema como son las instalaciones de semáforos y señales de tránsito, para la seguridad de los peatones se propone crear un puente peatonal en dirección de la vía principal que es la Av. Alameda de la Republica, ya que Índice Medio Diario Anual sobrepasa los 400 veh/día, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018): “es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial” (p.12). Estas 2 propuestas está relacionadas a las preguntas que se realizaron a las personas en cuando a la demanda vial que generan para llegar a su destino el centro comercial Real Plaza, teniendo una relación directamente proporcional. Lo más resaltante que se puede recalcar de esta tesis es que tiene un carácter de desarrollo sostenible, ya que al proponer Ciclovías en las intersecciones de estudio, es dar iniciativa para que se realicen y prioricen este sistema de transporte que es muy beneficioso para la salud, disminución del efecto invernadero y más seguridad vial. Para que estas propuestas cumplan con su propósito, las personas encuestadas están de acuerdo con estas soluciones y se comprometen a tener un mejor uso en cuanto a la demanda vial que generen.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación.**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

Jaramillo (2016) en su tesis: "Evaluación de impacto vial en Av. Fray Vicente Solano, operación vehicular y ciclovia" se obtuvo como objetivo evaluar el impacto vial en la Av. Fray Vicente Solano, la zona de estudio fue en siete intersecciones de las quince, se recolectaron datos a través de herramientas de trabajo como: Aforos vehiculares, ciclistas, ciclos semafóricos y características geométricas de las vías; con el fin de establecer nuevas estrategias en movilidad alternativa y los efectos que evitan los embolletamientos, se aplicó el modelo de metodología del libro de High Capacity Manual 2000. Se llegó a la conclusión que la alternativa de transporte en bicicleta no sería una forma de solución por su escaso tránsito en relación al número de vehículo de 1.26% relativamente inferior, los tiempos de demora en las intersecciones en hora de máxima demanda son de 29 a 77 segundos en intersección sanforizadas y de 80 a 106 segundos en glorietas, la demora en la Ciclovia fue de 8 a 44 segundos, no por el número de ciclistas sino por el porcentaje de verde efectivo, a viendo 27 ciclistas/ hora como máximo. Con los datos recolectados podemos decir: Si se reduce el 10% de tránsito vehicular, entonces los tiempos en cada intersección bajaría radicalmente, produciéndose un flujo vial más adecuado y menos contaminación de CO<sub>2</sub>, al no aplicar alternativas de solución en cuanto al uso de vehículos particulares para el 2020 los tiempos de demora en intersecciones se duplicarían.

Rey (2017) en su tesis: "Impacto vial en la accesibilidad y movilidad por incluir servicios ajenos al transporte (como tiendas comerciales, oficinas, servicios de salud, otros) en un centro de transferencia multimodal (CETRAM)" la investigación tuvo como objetivo la evaluación del impacto vial en la accesibilidad y movilidad en las inmediaciones de un paradero de buses



con centros comerciales, departamentos, oficinas, de salud, etc. Y los resultados de tener un flujo mixto y la relación entre vehículo – peatón en tiempos determinados de recorrido y demora. Dicha investigación se realizó con modelos de formatos de aforo para recolectar datos de campo y procesar los datos estadísticos para ver la situación real y luego plantea tres propuestas: Desde el punto de vista de la infraestructura, desde el punto de vista operativo y realizar un paso elevado para la avenida Miramontes. Llegando a la conclusión que las tres propuestas planteadas en el trabajo de investigación son viables, pero la solución desde el punto de vista operacional resulta ser la más factible económicamente, la propuesta de modificar la infraestructura lograría resolver el problema, pero saldría muy costosa por el espacio reducido que presenta, se podría considerar también la creación de estacionamiento subterráneos para satisfacer toda la demanda y no crear conflictos viales.

González (2017) en su tesis: “Propuesta de una metodología para la elaboración de estudios de impacto vial (EIV) para la ciudad de México” tuvo como objetivo plantear una metodología para elaborar estudios de impacto vial para la ciudad de México, tomando en cuenta las mejores prácticas y recomendaciones más viables en otros países en cuanto a la metodología para el desarrollo del estudio de impacto vial, tener definición clara del estudio de impacto vial y su proceso de planeación y diseño, presentar un panorama del desarrollo de estudio de impacto vial con la selección de prácticas ya realizadas a nivel mundial seguidamente compararlas, dio a conocer normativas de la ciudad en estudio y su aplicación y sus faltas, se realiza visita a autoridades que competen con el tema desarrollado y finalmente esta investigación es un aporte a la ingeniería civil. Luego de las revisiones teóricas consultadas y tomando en consideración los manuales, guías y recomendaciones de las mejores prácticas, propone la siguiente metodología: iniciando el proceso, bases del estudio escenario de las condiciones existentes, tránsitos existentes, escenario de las condiciones futuras, flujo vehicular a futuro, métodos de proyección, generación de viajes, distribución de viajes, proceso de análisis, capacidad y nivel de servicio, análisis de tránsito, análisis de medidas de mitigación y resultados con su reporte. Esta

metodología determinara las acciones que tiendan a mejorar la movilidad y mitigar el impacto que se pudieran generar en el sistema vial. Llegando a la conclusión que la metodología más adecuada es la que propone los Estados Unidos de America, la investigación desarrollada servirá de orientación al resto de los estados y municipios en cuanto a la operación de tránsito, cada autoridad estatal y municipal debe desarrollar planes de zonificación y especificación de usos de suelo ya que el ritmo de incremento de la población cada vez es más acelerado y con este motivo también afecta la movilidad.

Palacios (2015) en su artículo de investigación: "Impacto socio espacial por la implantación de centros comerciales en la ciudad de Bogotá D.C." tuvo como objetivo analizar la dinámica del cambio urbano de Bogotá desde la creación del primer centro comercial Unicentro en 1976 hasta el 2014, la investigación es de tipo descriptiva y explicativa, realizó revisión de fuentes con datos cualitativos y cuantitativos y una triangulación metodológica de dos tipos: la espacial, se obtienen datos del mismo fenómeno en diferentes sitios y la múltiple, se usa más de un tipo de triangulación en el análisis del mismo evento. Llegando a la conclusión que las aglomeraciones alrededor de varios centros que promueven desarrollo pero desigualdades sociales, denominándose ciudades policéntricas, debido este factor el área urbana ha incrementado rápidamente por ejemplo en el año 2000 era de 30 401 hectáreas con 18 centros comerciales y en el año 2014 de 41 388 hectáreas con 42 centros comerciales, como consecuencia de esta relación el costo de terrenos por m<sup>2</sup> cerca de ellos incremento generando grupos sociales en cuanto a la calidad y precios de las viviendas o llamados también agrupaciones residenciales frente a las viviendas más alejadas; dentro de los centros comerciales la diferencia de precios y el tipo de producto seleccionados de acuerdo al grupo social .Desde el año 2000 se ven mejoramientos viales, entrada en funcionamiento de función a un sistema de transporte masivo, proyectos urbanos con presencia de centros comerciales.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Ramos (2016) en su tesis: “Impacto vial por la construcción del Centro Comercial Open Plaza en la ciudad de Huancayo” tuvo como objetivo determinar, analizar y dar propuestas de solución al impacto vial generado por el establecimiento del centro comercial Open Plaza Huancayo, tomando en cuenta 4 intersecciones: Av. Ferrocarril con Av. San Carlos, Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro Deustua y Av. Manchego Muños, Jr. Alejandro Deustua con Jr. Santa Isabel y Jr. Amazonas con Pról. San Carlos. Se tuvo un análisis más específico en la intersección de la Av. Ferrocarril con Av. San Carlos y Av. Ferrocarril con Jr. Alejandro Deustua y con Av. Manchego Muñoz. Para el trabajo de investigación se realizó un aforo de 9 horas por día durante una semana para las intersecciones principales y para las secundarias un aforo de 9 horas por tres días a la semana, los datos recopilados se tomaron en el mes de setiembre del año 2015, otra herramienta que utilizó fue el levantamiento topográfico para poder tener con exactitud la geometría del lugar y luego plantear alternativas de soluciones para mitigar dicho problema en cuanto a los ciclos de semáforos, señalización, tipos de vehículos que circularan, las dimensiones de las vías y tener una vista panorámica del centro comercial. Luego de recolectar los datos de campo se procede a realizar el análisis de la situación actual y la proyección para 10 años con la ayuda de software Synchro 8.0, Level of Service-LOS, la metodología HCM 2000 y el Trip Generation para el cálculo del número de viajes. Llegando a una conclusión que las intersecciones principales tienen una categoría C y F respectivamente mencionadas en el orden y el resultado para la proyección de 10 años fue de categoría F para las 2 intersecciones principales, necesitando de esa manera la construcción de un by pass o paso a desnivel, otra solución que plantea es de modificar el plan de rutas de los vehículos para un mejor flujo vial, con ello se logra bajar el nivel de servicio de F a C y de F a E respectivamente en las dos intersecciones primarias detalladas.

Velasco (2017) en su trabajo de investigación: “Los estudios de impacto vial y el tráfico generado en la ciudad de Lima” el presente trabajo tuvo como objetivo obtener una perspectiva cuantitativa y realista de tráfico generado en

la ciudad de Lima y brindar recomendaciones para una metodología más óptima para determinar el tráfico producto de un proyecto inmobiliario, para ello se tuvo que revisar teorías relacionadas al tema, se tomó como estudio 2 conjuntos residenciales, selección de variables independientes, metodología para medición de campo, medición, procesamiento y análisis de la información. Se plantea una muestra de 4 proyectos inmobiliarios con diferentes contextos con sus respectivos valores de generación de viajes registrados en su estudio de impacto vial, para luego compararlas con los datos recolectados de aforo en horas punta en campo y seguidamente procesados en la ecuación. Se llega a la conclusión que la Municipalidad Metropolitana de Lima no tiene los lineamientos adecuados de un estudio de impacto vial, ya que tiene una diferencia que oscila de -70% a +50%; con esto se puede decir que el tráfico generado real es menor a su estudio de impacto vial. Para la relación de variables se tomó en consideración el Trip Generation Manual para la generación de viajes debe tener un coeficiente de correlación  $R^2$  sea 0.5 o 0.7, entonces procesado los datos se obtuvo como variable independiente del número de estacionamientos un coeficiente de 0.712 para una regresión lineal y 0.59 para una regresión logarítmica y la variable independiente del área construida un coeficiente de 0.9 para una regresión lineal y 0.82 para una regresión logarítmica, concluyendo que la regresión lineal estima mejor el tráfico generado.

Mosqueira (2017) en su tesis: "Centro de producción comercial Gamarra en el distrito de La Victoria" tuvo como objetivo proponer el diseño de un centro de producción comercial Gamarra en la Av. San Pablo cruce con Jr. Hipólito Unanue y Calle Sebastián Barranca, en La Victoria, buscando un lugar adecuado para la formalización de ambulantes, reordenamiento territorial y mejorar la imagen urbana. Para dicha investigación se realizaron cuestionarios para la recolección de información en cuanto a aspectos: físicos y territoriales, climáticos, urbanísticos, demográficos, socioeconómicos y normativos y legales, llegando a la conclusión de proponer un centro comercial de un solo bloque de 4 528.78 m<sup>2</sup> con tres diferentes zonificaciones: mercado de abastos con 1 986.23 m<sup>2</sup> con un aforo de 994 personas y 123 puestos; comercio con 4 plantas con un área de 1 300 m<sup>2</sup> con un aforo de 300

personas cada planta aproximadamente, talleres de confecciones que empieza desde el quinto nivel hasta el dieciseisavo nivel con 16 talleres por nivel, el área de estacionamiento cuenta con 3 sótanos para 316 vehículos, el acceso y salida será por el Jr. Hipólito Unanue a nivel +/-0.00 ml para tomar una rampa que termine en -3.20 ml., se propone como paradero a la Av. Aviación por ser una vía arterial principal, con una sección de 37 metros, mientras que en otras secciones no se respetan los reglamentos del Sistema Vial Metropolitano, con la nueva propuesta quedara mejor zonificada las vías.

### **2.1.3. Antecedentes regionales.**

Hernández (2014) En su tesis: "Terminal terrestre para contribuir a la solución del caos urbano vehicular en la ciudad de Huánuco" tuvo como objetivo determinar el problema ocasionado por la sobresaturación de vehículos de transporte interprovincial, nacional y secciones de vías coloniales, plantear una alternativa solución de la infraestructura adecuada de un terminal de categoría interprovincial y nacional evitando el caos vehicular, mitigar el flujo de transportes públicos dentro de la ciudad para vehículos menores y extraer los vehículos de transporte de pasajeros fuera de la ciudad. Para el presente trabajo se empleó el método descriptivo con la finalidad de conocer la situación actual mediante herramientas de campo y gabinete, se toma como muestras a las agencias de transporte GM Internacional S.A.C y León de Huánuco para luego realizar la técnica de recolección de datos: observación del participante, revisión bibliográfica, conteo de vehículos y encuestas. Se realizó aforos durante 3 días de la semana (viernes, domingo y martes) hora punta seguidamente se realiza el análisis y la interpretación de resultados, teniendo el pico más alto según el análisis estadístico mediante barras los viernes y domingos en la noche. Teniendo como conclusión que el terminal terrestre sería una solución para evitar el crecimiento de transportes dentro de Huánuco, la intervención de gobiernos locales, regionales y nacionales son necesarias para la aplicación de dicha solución para el caos urbano vehicular, se debe optar con mayor demanda los transportes públicos para mitigar dicho problema.

Ramírez (2018) en su trabajo de investigación: “Comparación técnico-económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida por medio de un análisis del ciclo de vida de las carreteras en la región Huánuco” tuvo como objetivo comparar el pavimento flexible entre la rígida, en cuanto a los ciclos de vida generado, establecer el procedimiento de diseño según AASHTO 93, se realizó el diseño de paquete estructural, analizar los costos mediante metrados en los diferentes niveles de tráfico y el soporte del suelo de fundación. Tuvo una metodología mixta, se toma como muestra los extremos de la demanda vehicular durante una semana que fue de 200Veh/día, 400Veh/día, 2000Veh/día, 4000Veh/día y 6000Veh/día y para los niveles de soporte de suelo de fundación el CBR (Relación de Soporte de California) del 3%, 6%, 10%, 20% y 30%. Llegando a las siguientes conclusiones: el espesor del pavimento flexible depende más del suelo de fundación que del tránsito y en el rígido los espesores dependen más del tráfico, el costo de construcción del pavimento rígido es mayor pero su mantenimiento es menos, en el caso del pavimento flexible sucede lo contrario, entonces se puede tomar la alternativa más favorable para la elección del diseño del pavimento flexible con un CBR mayores al 30% y para pavimentos rígidos con un CBR de 3%,6% al 10%.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1. Real Plaza.**

“El primer centro comercial en el Perú surge en Chiclayo, con la inauguración a fines del año 2005 por el Grupo Interbank (InterCorp). Hoy en día tiene 19 tiendas comerciales a nivel nacional y 4 en construcción” (página web Real Plaza).

Entre sus tiendas tenemos: Adidas, Adria, Azaleia, Bata, Bambos, Bitel, Burger King, Chilis, China Wok, Cineplanet, Claro, Mi farma, entre otras. Entonces se podría decir que Real Plaza es:

Un Centro Comercial es un conjunto de establecimientos comerciales e independientes, planificados y desarrollados por una o varias entidades, con criterio de unidad, cuyo tamaño, mezcla comercial, servicios comunes y actividades complementarias están relacionadas en su entorno, y que dispone permanentemente de una imagen y gestión unitaria. (Asociación Española de Centros Comerciales, 2016)

### 2.2.2. Real Plaza Huánuco.

El Grupo Interbank anuncia la construcción de su centro comercial Real Plaza Huánuco en el 2011, teniendo un ligero desacuerdo con las personas aledañas que posteriormente accederían a la construcción de esta mega obra en la ciudad de Huánuco. En la Figura 1 se muestra el centro comercial Real Plaza Huánuco.

La Municipalidad Provincial de Huánuco otorga el cargo a Urbi Propiedades para la construcción de la infraestructura en un área de 14 000 m<sup>2</sup> de las 37 900 m<sup>2</sup> que posee el parque Parque Puelles.

La inauguración del centro comercial Real Plaza Huánuco se dio en el año 2012 con sus tiendas ancla Plaza Vea, Oechsle, Promart y Cineplanet.

El centro comercial está ubicado en el Jr. Independencia la cuadra N° 1601 Las Moras, actualmente aloja a 73 establecimientos comerciales de diferentes negocios, las personas mayormente prefieren ir de entre las 6:00 pm y 8:00 pm por sus atractivos centros de recreación como Cineplanet, Happyland y servicio de venta de comida.



**Figura 1:** Real Plaza Huánuco.  
Fuente: Elaboración propia.

### **a. Perfil del cliente.**

Según sus características demográficas y socioeconómicas el perfil del cliente es:

- Asisten en mayor cantidad personas cuya edad de rango es de 44 años o menos y en menor cantidad de 45 años a más.
- El sexo es indistinto, por lo que se tomara por alto.
- Los consumidores son estudiantes, trabajadores, jubilados o personas sin ocupación, es decir el ingreso es para cualquier persona en general, que pueda cubrir los gastos generados por el pago de la entrada al cine y/o demás servicios del centro comercial.
- El consumidor tiene una conducta de actitud entusiasmo frente a lo novedoso que se presenta en el centro comercial en la ciudad.
- Las personas que frecuentan a salas de video, se convierten en clientes potenciales de los centros comerciales.

### **b. La demanda vial.**

La demanda vial se encuentra relacionada por el alto nivel de respuesta de los consumidores, los productos con más demanda son las ropas, comidas y sectores de entretenimiento.

El Departamento de Estudios Económicos Sucursal Huancayo (2019) en su informe según el Banco Central de Reserva del Perú nos menciona que en la región Huánuco:

El crédito total en la región (S/ 1 951 millones) creció en 17,0 por ciento interanual en diciembre 2018, influenciado por los mayores montos colocados por la Banca Múltiple, Banco de la Nación, Cajas Municipales y Financieras. Según tipo, aumentaron en los orientados a consumo (17,5 por ciento) e hipotecario (6,8 por ciento). (p. 2)

La demanda también está relacionada al crecimiento demográfico de la región Huánuco y a los niveles sociales existentes e influenciando por la presencia del centro comercial, ya que, al instalarse en una zona específica,



se crea una nueva clase social económicamente rentable las viviendas aledañas aumentando el costo de sus terrenos favorablemente.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016):

En la región de Huánuco se estima que el crecimiento demográfico es de 1.8% anual, siendo hoy alrededor de los 883 644 habitantes, con una proyección de 911 280 para el año 2025, hay que tener en cuenta que el proceso de migración a las ciudades es cada vez más creciente, en el caso de Huánuco es de alrededor 36.9% de la población total, se registra en ese sentido que la población de los distritos de Huánuco, Amarilis y Píllcomarca es de 193,341 habitantes.

Con estos datos obtenidos podemos decir que el desarrollo del centro comercial Real Plaza es consecuente al crecimiento económico de Huánuco.

### **c. La oferta**

En el centro comercial Real Plaza podemos encontrar diferentes tipos de inversionistas como: inmobiliarias, financieras, cine, líneas de comunicación, comidas rápidas, constructoras, organizaciones religiosas, entre otras empresas. De las cuales se encuentran diferentes empresas como Oechsle, Supermercado Plaza Vea, Cineplanet con 6 salas de cine, un patio de comidas con 8 restaurantes y capacidad para 550 personas, discoteca, locales financieros y de servicios, juegos para niños y estacionamiento para más de 200 vehículos. Además, albergará a 32 tiendas entre las que se encuentran Topitop, Doit, Inkafarma, Bambos, Claro, Adidas, Adria, Azaleia, Bata, Bambos, Bitel, Burger King, Chilis, China Wok, Cineplanet, Claro, Mi farma, entre otras, que permitirán potenciar la oferta comercial.

Los primeros centros comerciales en el Perú surgen en la década de 1960, impulsados por el crecimiento demográfico y económico concentrado en Lima Metropolitana. De esta forma nacen el centro comercial Risso (1960) y Arenales (1970), los que generaron un boom del consumo masivo sobre la base de conglomerados en una sola manzana. (Regalado et al, 2009, p. 46)

### 2.2.3. Estudio de impacto vial.

#### **- Definición:**

Es aquel dirigido a identificar los cambios que se generan en el tránsito vehicular y peatonal existente, como consecuencia de la implementación de un proyecto o instalación dentro o fuera del Derecho de Vía de la carretera, y establecer la solución para mitigar los impactos que puedan producirse por su funcionamiento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 11)

### 2.2.4. Tránsito vehicular.

#### **a.- Definición**

El tránsito vehicular o también llamado tráfico vehicular es el tránsito de vehículos en una vía, calle, camino o autopista.

En cuanto al tránsito vehicular de intersecciones ya sea a nivel o desnivel con dos o más carreteras, los vehículos realizan movimientos con cambios de trayectorias, las intersecciones, deben contener las mejores condiciones de seguridad, visibilidad y capacidad, posibles (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 216).

#### **b.- Congestión vehicular**

Surge la congestión en condiciones en que la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura transitada y el tiempo de tránsito aumenta a un valor muy superior al que rige en condiciones de baja demanda (Willumsen & Ortuzar, 1994)

### 2.2.5. Sistema vial urbano.

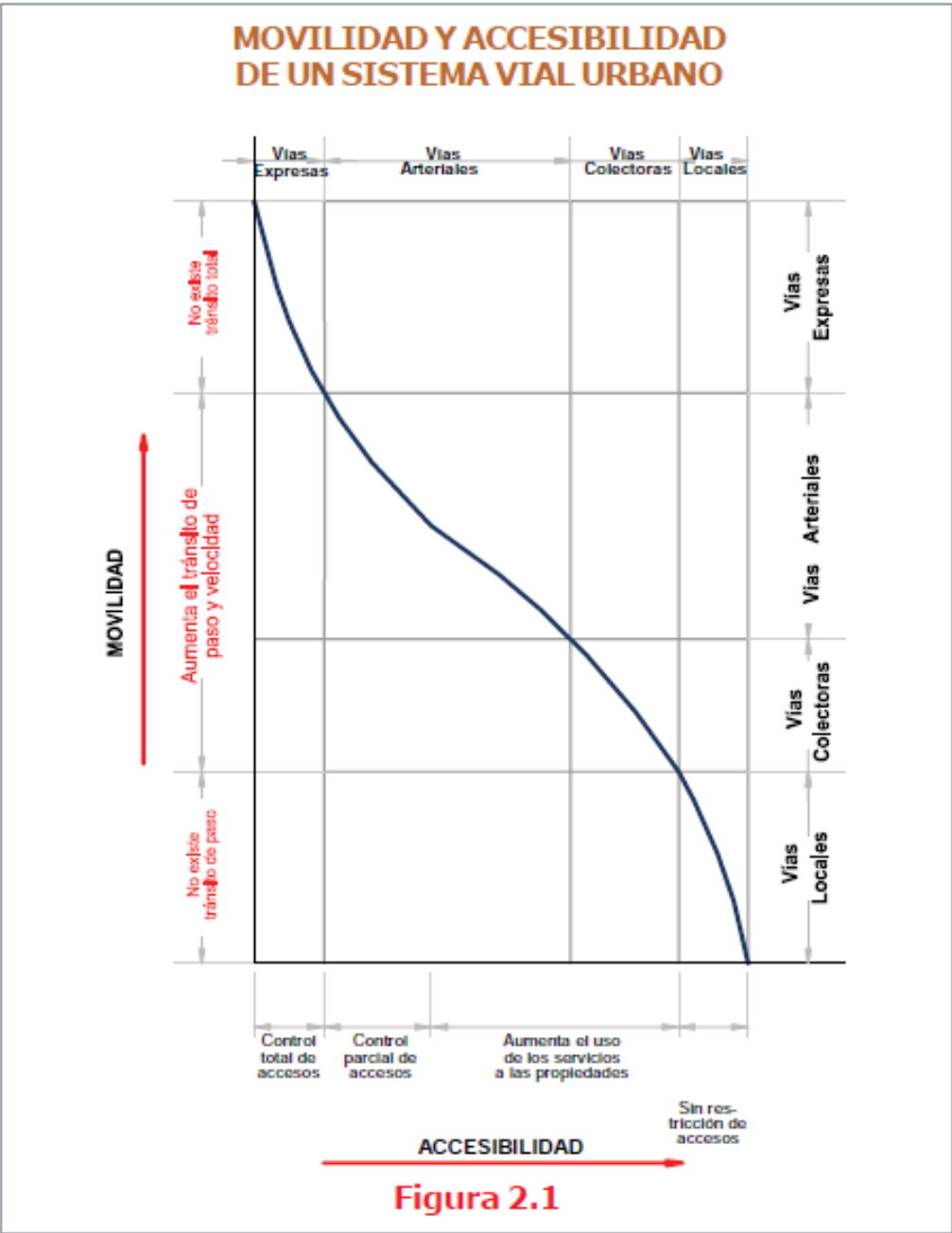
El Instituto de la Construcción y Gerencia (2005) en el Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005- VCHI, Clasifica a las vías del sistema vial urbano en: vías expresas, arteriales, colectoras y locales. Estas clasificaciones tienen criterios de capacidad, nivel de servicio, de seguridad y funcional.

**Vías expresas:** Establecen la relación entre el sistema interurbano y el sistema vial urbano; sirven para el tránsito de paso. Unen zonas de elevada generación de tráfico transportando grandes volúmenes de vehículos, con circulación a alta velocidad y bajas condiciones de accesibilidad. Sirven para viajes largos entre grandes áreas de vivienda y concentraciones industriales, comerciales y el área central. Facilitan una movilidad óptima para el tráfico directo, el acceso a las propiedades adyacentes debe realizarse mediante pistas de servicio laterales. En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercaderías, ni el tránsito de peatones. Este tipo de vías también son llamadas autopistas.

**Vías arteriales:** Permiten el tránsito vehicular con mediana o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante. Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico o las vías colectoras y locales. El estacionamiento y descarga de mercancías está prohibido.

**Vías colectoras:** Las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las vías arteriales y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. Dan servicio tanto al tránsito de paso como hacia las propiedades adyacentes. Pueden ser colectoras distritales o interdistritales, correspondiendo esta clasificación a las Autoridades Municipales, de las cuales se derivan, entre otros parámetros para establecer la competencia de dichas autoridades.

**Vías locales:** Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generando tanto el ingreso como de salida. Por ellas transitan vehículos livianos, ocasionalmente semipesados; se permite estacionamiento vehicular y existe tránsito peatonal irrestricto. Las vías locales se conectan entre ellas y con las vías colectoras.



**Figura 2:** Clasificación del sistema vial urbano.  
 Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005-VCHI.

**Tabla 1**  
Parámetro de diseño vinculado a la clasificación de vías urbanas

Atributos y restricciones	Vías expresas	Vías arteriales	Vías colectoras	Vías locales
Velocidad de diseño	Entre 80 y 100 km/hora. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Transito vigente.	Entre 50 y 80 km/hora. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Transito vigente.	Entre 40 y 60 km/hora. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Transito vigente.	Entre 30 y 40 km/hora. Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Transito vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestrictivo. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de acceso y relación con otras vías.	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el área central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los carriles peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y consideraran carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solas señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deben contar preferentemente con vías de servicio laterales	Presta servicio a las propiedades adyacentes.	Presta servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en carriles exclusivos o carriles solo bus con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en carriles exclusivos o carriles solo bus con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecer paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se rige a los artículos 2003 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005- VCHI

## 2.2.6. Factores que intervienen en el tránsito vehicular.

Uno de los principales factores es la falta de interés que pone el gobierno local y regional en cuanto al caos vehicular generado en este punto de intersección que genera congestión y malestar a los usuarios.

La falta de planificación en el tránsito, en cuanto a señalizaciones adecuadas y controlar de paraderos informales que rodean la entrada principal del centro comercial Real Plaza.

La presencia de los diferentes vehículos que transitan en una misma vialidad como por ejemplo las combis, los trimoviles, las motos, bicicletas, autos, etc.

### a.- Características geométricas en la sección transversal.

El diseño de la sección transversal implica a su vez el diseño de diversos elementos en un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda; por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentaria (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía, entre otras. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005, p. 10/1).

**Tabla 2**  
*Ancho de carriles*

Clasificación de vías	Velocidad (km/hr)	Ancho recomendable (mts)	Ancho mínimos de carril en pista normal (mts)(2,3)	Ancho mínimo de carril único del tipo solo bus (mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts) (5)
Local	30 a 40	3.00	2.75	3.50 (4)	6.50
	Colectora	40 a 50	3.30	3.00	3.50 (4)
Arterial	50 a 60	3.30	3.25	3.50	6.75
	60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75
	70 a 80	3.50	3.50	3.75	7.0
Expresas	80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
	90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005- VCHI

## **b.- Capacidad Vial.**

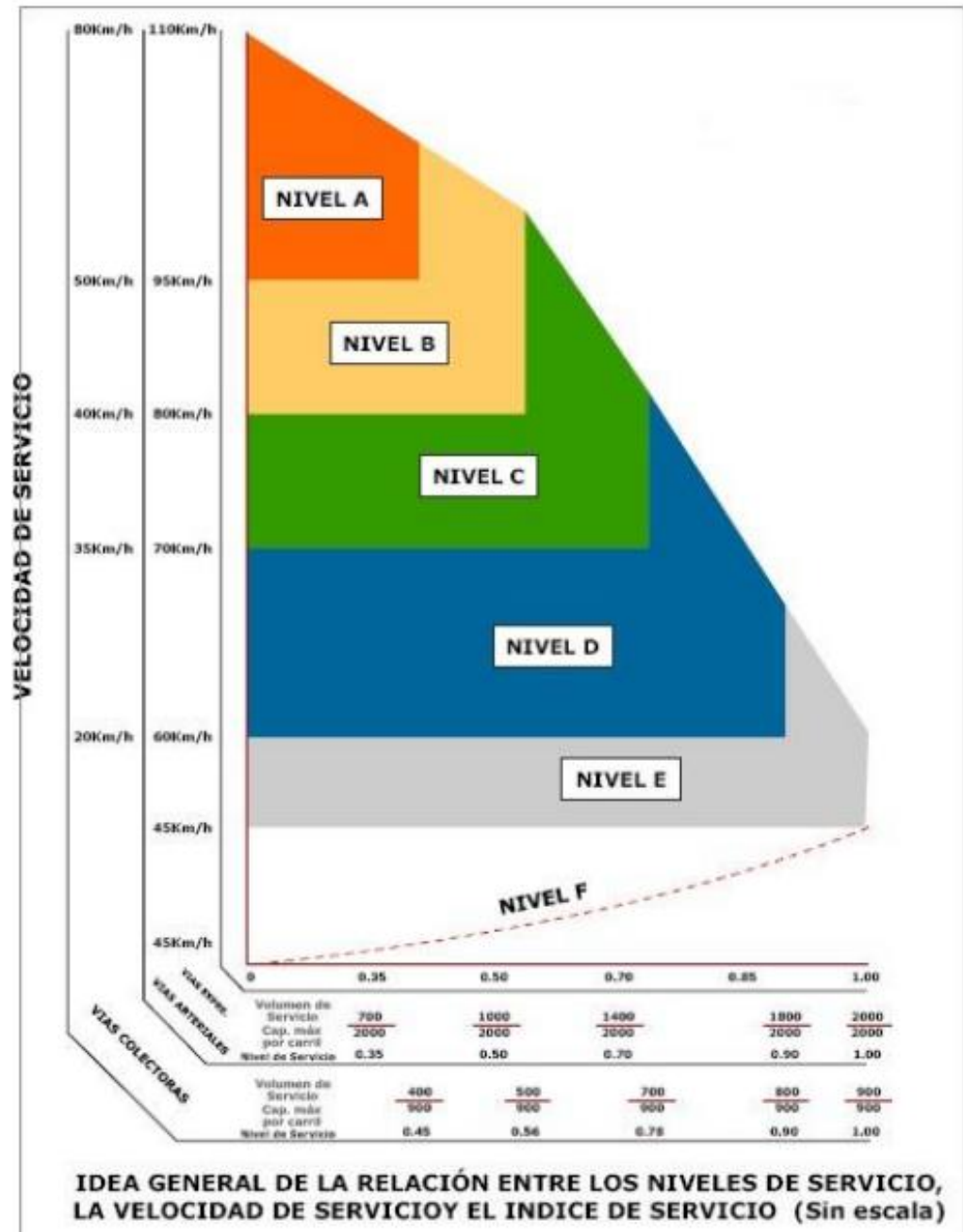
La capacidad vial es el número de vehículos máximos que puede soportar una carretera, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones clasifica a las carreteras del Perú en función a su demanda en: autopistas de primera clase, autopistas de segunda clase, carreteras de primera clase, carreteras de segunda clase, carreteras de tercera clase y trochas carrózales. En nuestra investigación podríamos decir que es una carretera de segunda clase, por la tentativa de dato del Índice Medio Diario Anual que sobrepase los 400 veh/día, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018): “es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial” (p.12).

Teóricamente la capacidad ( $q$  máx.) se define como la tasa máxima de flujo que puede soportar una vía o calle. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos (peatones) que pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005, p.4/21).

## **c.- Niveles de servicio**

El Instituto de la Construcción y Gerencia (2005) en su “Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005 – VCHI” nos dice: que para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. El nivel de servicio es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial. De los factores que afectan el nivel de servicio, se distinguen los internos y los externos. Los internos son aquellos que corresponden a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tránsito, en el porcentaje de movimientos de entrecruzamientos o direccionales, etc. Entre los externos están las características físicas, tales como la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, la anchura de acotamientos, las pendientes, etc. El Manual de

Capacidad de Carreteras de 1985, Special Report 209, del TRB, traducido al español por la Asociación Técnica de Carreteras de España, ha establecido seis niveles de servicio denominados: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor. Las condiciones de operación de estos niveles, se ilustran en la siguiente figura.



**Figura 3:** Relación entre los niveles de servicio, la velocidad de servicio y el índice de servicio (sin escala).

Fuente: Antonio Valdés Gonzales-Roldan Madrid 1982.



#### d.- Volumen de tránsito

Según el Instituto de la Construcción y Gerencia (2005) define volumen de tránsito como: el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un período determinado. Se expresa como:

$$Q = N/T$$

Donde:

Q: Vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos / período)

N: Número total de vehículos que pasan (vehículos)

T: Período determinado (unidades de tiempo)

Según Reyes & Cárdenas (2007), nos dice que el conteo se realizara para estimar los siguientes parámetros:

**Volumen:** Es el número de vehículos o personas que pasan por un punto durante un tiempo específico

**Tasa de flujo:** Es la frecuencia a la cual pasan los vehículos o personas durante un tiempo específico.

**Demanda:** Es el número de personas o vehículos que desea viajar o transitar por un punto en un tiempo específico.

**Capacidad:** Es el número máximo de vehículos o personas que pueden pasar por un punto en un tiempo específico, es una característica del sistema vial que se oferta.

#### e.- Promedio Diario Anual (IMD)

El estudio volumétrico se realiza en estaciones definidas según convenga al estudio, se realiza la siguiente formula:

$$IMD = IMDs \times FC_m$$

$$IMDs = (V_{lunes} + V_{martes} + V_{miercoles} + V_{jueves} + V_{viernes} + V_{sábado} + V_{domingo}) / 7$$

Donde:

$V_{lunes} + \dots + V_{domingo}$  = Volúmenes de tráfico registrado en los días mencionados.

IMDs = Volumen clasificado promedio de la semana.

FC m = Factor de corrección se toma del peaje más cercano según el mes que se efectuó el aforo.




## f.- Clasificación y características de los vehículos

Según el Instituto de la Construcción y Gerencia (2005, p. 5/1) en su Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI clasifica a los vehículos de la siguiente manera:

**Tabla 3**  
*Clasificación y características de los vehículos*

<b>Vehículos impulsados por tracción animal</b>	Aquellos cuya propulsión proviene de bestias de tiro.	
<b>Bicicletas o similares</b> Aquellos cuya propulsión proviene del ser humano tales como bicicletas, triciclos, patines, carros de mano y carretillas.	<b>Bicicletas:</b> Vehículo de dos ruedas, normalmente de igual tamaño, cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera por medio de un plato, un piñón y una cadena. (RAE (Real academia española), 2019)  <b>Triciclos:</b> Vehículo de tres ruedas. (RAE (Real academia española), 2019)	 
<b>Vehículos Menores Automotores</b> Vehículo provisto de dos, tres o cuatro ruedas, provistos de asiento y/o montura para el uso de conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares.	<b>Motonetas:</b> La motoneta es una clase de vehículo motorizado, que consta de dos ruedas, ligero y fácil de manejar. El diseño tradicional de la motoneta muestra un piso plano para colocar los pies del piloto.  <b>Motocicletas:</b> Vehículo automóvil de dos ruedas y manubrio, que tiene capacidad para una o dos personas y el casco es obligatorio para ir en motocicleta.  <b>Triciclos motorizados:</b> Son vehículos de alquiler con un conductor, que se utiliza en el servicio de transporte de una persona o un grupo muy pequeño de pasajeros dirigidos a diferentes destinos por dinero. Su costo es de 2 a 3 soles en la ciudad de Huánuco.	  
<b>Furgoneta</b>	Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor de no más de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.	

<p><b>Automóvil</b> Vehículo automotor para el transporte de personas, normalmente hasta de 6 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.</p>	<p><b>Vehículo particular:</b> Los vehículos particulares se definen como aquellos que están, registrados a nombre de una persona, no está sujeto a rutas, no depende de horarios, la velocidad es comodidad del viajero.</p> <p><b>El taxi:</b> Son cómodos y ágiles, suelen usarse para llegar a destinos específicos determinados por el pasajero y el conductor; son vehículos de alquiler con un conductor, que se utiliza en el servicio de transporte de uno o un grupo pequeño de pasajeros dirigidos a diferentes destinos por contrato o dinero.</p>	 
<p><b>Station Wagon</b></p>	<p>Vehículo automotor derivado del automóvil que al rebatir los asientos posteriores permite ser utilizado para el transporte de carga.</p>	
<p><b>Camioneta Pick Up</b></p>	<p>Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior, destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.</p>	
<p><b>Camioneta Panel</b></p>	<p>Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.</p>	
<p><b>Camioneta Rural</b> Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 16 asientos y cuyo peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.</p>	<p><b>El microbús (custer y combi):</b> Son prácticos y eficientes en rutas de corta y media distancia, siendo frecuentemente el medio de transporte más usado a nivel de transportes públicos, por constituir una opción económica. Las empresas de transporte establecen una ruta basada en un número aproximado de pasajeros en el área a ser tomada. Una vez que se establece la ruta, se construyen las paradas de autobuses a lo largo de esa ruta.</p>	
<p><b>Ómnibus</b></p>	<p>Vehículo automotor para el transporte de personas de más de 16 asientos, y cuyo peso bruto vehicular exceda los 4,000 Kg.</p>	
<p><b>Camión</b></p>	<p>Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kg. Puede incluir una carrocería portante.</p>	

<b>Remolcador o Tracto Camión</b>	Vehículo motorizado diseñado para remolcar semirremolques y soportar la carga que le transmiten estos a través de la quinta rueda.	
<b>Remolque</b>	Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.	
<b>Semirremolque</b>	Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quinta rueda.	

Fuente: Elaboración propia

### g.- Intersecciones reguladas

Son vías condicionadas por semáforos. Según National Research Council (2000) define: Los semáforos poseen tres señales las mismas que son: rojo, amarillo y verde. Es un semáforo por lo general se emplea la siguiente terminología para conocer la operación semafórica.

**Ciclo:** Es la secuencia completa de indicaciones o mensajes de un semáforo.

**Duración de ciclo:** Tiempo total que necesita un semáforo para completar un ciclo, el mismo es expresado en segundos.

**Fase:** La parte de un ciclo, comprendida entre dos fases.

**Intervalo:** Periodo de tiempo durante el cual todas las indicaciones semafóricas permanecen constantes.

**Tiempo de cambio:** Los intervalos amarillos más el rojo tienen lugar entre las fases para permitir evacuar la intersección antes de que movimientos contrapuestos se pongan en marcha.

**Tiempo de verde:** El tiempo de una fase dada durante el cual la indicación verde está presente.

**Tiempo perdido:** El tiempo durante el cual la intersección no está efectivamente utilizada por ningún movimiento.

### h.- Visibilidad de cruce al detenerse por una señalización

Según el Instituto de la construcción y gerencia (2005) en el Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005- VCHI nos dice que: La distancia

de visibilidad sobre la vía preferencial debe ser mayor que el producto de su velocidad de diseño por el tiempo total necesario para que el vehículo detenido se ponga en marcha y complete la operación de cruce.

La distancia requerida puede ser expresada como:

$$DC = 0.275 V (tp + ta)$$

Donde:

Dc: Distancia de visibilidad sobre la vía preferencial, en metros.

V: Velocidad de diseño de la vía preferencial en Km / hr.

tp : Tiempo de percepción más tiempo de arranque en segundos.

ta : Tiempo requerido para acelerar y despejar la carretera principal en segundos.

El tiempo tp asume un valor de 2 segundos para cruces en zonas de baja densidad poblacional que puedan asemejar a una zona rural y 1 segundo en el resto de zonas urbanas donde el fenómeno es más repetitivo. Se hace hincapié en que al reducir estos valores en un 50%, la distancia de visibilidad necesaria sólo se reduce en un 15%. (Instituto de la construcción y gerencia, 2005, p. 11/5)

Se dan en el cuadro 11.2.5 los tiempos (ta) para cruzar distancias totales. Estas distancias totales de cruce se forman por adición de tres distancias parciales medidas en metros, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$D = d + C + L$$

**Donde:**

D: Distancia total de cruce

d: Distancia de vehículo detenido hasta el borde de la calzada de la vía que se cruza. Se acepta generalmente un valor de 3 metros.

C: Ancho de la calzada medida según la trayectoria del vehículo que cruza.

L: Largo del vehículo que cruza.

Vehículo Ligero (VL): 5,80 metros

Vehículo Pesado rígido (VP): 13,2 metros (ver cuadro 11.2.5)

Vehículo Articulado (VA): 20,5 metros (ver cuadro 11.2.5)

Donde:

$$t_a = \sqrt{\frac{2D}{9.8j}}$$

- Vehículo Ligero: 0,150

j : aceleración del vehículo: - Vehículo Pesado: 0,075

- Vehículo Articulado: 0,055

**Tabla 4**  
Distancia total de cruce

Vehículo tipo	Distancia total del cruce (m)					
	15	20	25	30	35	40
	<b>ta para cruzar y recorrer D ( segundos)</b>					
V. Ligero	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
V.	--	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0
Pesado						
V.	--	--	10.0	11.0	12.0	13.0
Articulado						

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005- VCHI

La distancia de visibilidad así obtenida  $D_c = 0.275 V (t_p + t_a)$ , resulta generalmente mayor que la distancia mínima de visibilidad de parada. Esto da una seguridad adicional a los vehículos que cruzan desde el reposo. La situación descrita se ilustra en la figura (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2005, p. 11/6).

### 2.2.7. Intersección vial a nivel.

Según Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) nos menciona que: “La solución de una intersección vial depende de una serie de factores asociados fundamentalmente a la topografía, las particularidades geométricas de las vías que se cruzan, la capacidad de las vías y las características del flujo vehicular” (p. 215).

“Las intersecciones a nivel son elementos de discontinuidad, por representar situaciones críticas que requieren tratamiento específico, teniendo en consideración que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos” (Ministerio de Transporte y

Comunicaciones, 2018, p. 216), en la tabla 6 podemos ver las variedades de tipos de intersecciones a nivel.

**Tabla 5**  
Variedad de tipo de intersección a nivel

DE TRES RAMALES	EMPALME EN T	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADAS	
	EMPALME EN Y	SIMPLE	CANALIZADAS		
DE CUATRO RAMALES	INTERSECCION EN +	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADA	
	INTERSECCION EN X	SIMPLE	ENSANCHADA	CANALIZADA	
ESPECIALES		EN ESTRELLA		ROTONDA	

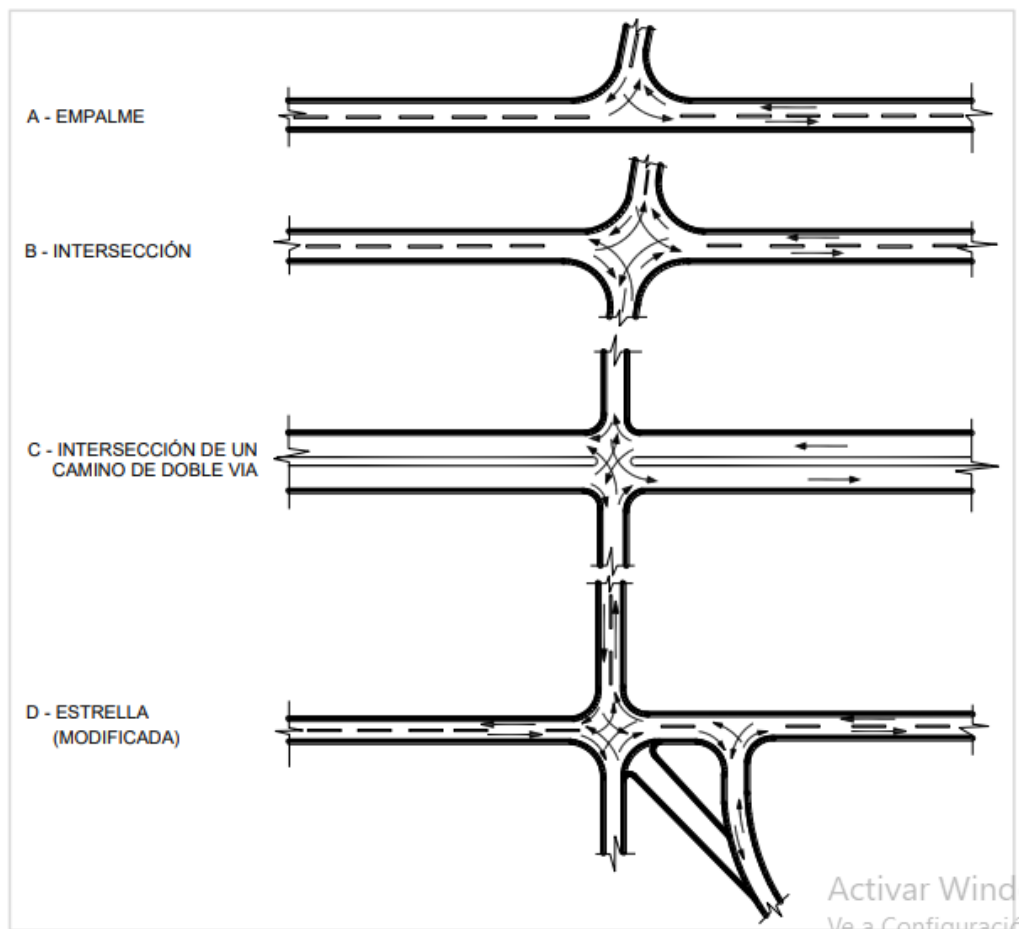
VEASE FIGURA 501.01

Fuente: Manual de Carreteras DG-2008-MTC

### 2.2.8. Intersecciones sin canalizar.

Son intersecciones con espacios reducidos y trayectorias mínimas de giro. Tienen como giro de velocidad de 15 Km/h y la distancia mínima de las ruedas interiores al borde del pavimento es de 0,30 m a lo largo de la trayectoria. En las intersecciones sin canalizar simple son carriles con limitado

tránsito, deben tener una perpendicularidad en la trayectoria que se cortan con un rango de 60° a 120°.



**Figura 4:** Intersecciones sin canalizar simples.  
Fuente: Manual de Carreteras DG-2018-Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

### 2.2.9. Criterios de diseño de una infraestructura vial para bicicletas.

Según el Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017 nos dice que: La bicicleta tiene beneficios individuales como: una mejor salud y mayor sensación de bienestar personal, y colectivos: reactivación de espacios públicos, autonomía en los desplazamientos, así como un efecto positivo en el medio ambiente.

La movilidad en bicicleta, además de reducir los costos de desplazamiento, ayuda a disminuir la congestión vehicular y mejora la seguridad vial. (Municipalidad de Lima, 2017)



### **a.- Beneficios.**

Según SERVIU (Servicios de Vivienda y Urbanización) METROPOLITANO (2016) de Santiago de Chile en su manual; Vialidad Ciclo-Inclusiva: Recomendaciones de diseño, nos dice que: La bicicleta es el competidor más fuerte del vehículo, debido a la capacidad de ser usada por todos los ciudadanos sin importar su condición social, género o nivel socioeconómico. Sumado a esto se encuentran beneficios propios de su uso como:

- Mejora en la salud (30 minutos en bicicleta corresponden al 70% de la actividad física diaria recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud) (Sallis et al, 2006).
- Mejora la calidad de vida (al reducir los tiempos de viaje. Está comprobado que en distancias de hasta 5 km es más rápida que un auto).
- Es equitativa, al posicionar a todos los usuarios como iguales, eliminando la brecha que produce el automóvil.
- Es económica.
- Es un medio capaz de integrarse dentro de un sistema, potenciando la intermodalidad en el transporte público.
- No produce emisiones, lo que ayuda a la descontaminación.
- Reduce la contaminación por ruido.
- Mejora el uso del espacio público (una bicicleta ocupa 3m<sup>2</sup> y un auto 60m<sup>2</sup>).
- Es un atractivo turístico (la velocidad promedio de un viaje en bicicleta es de 16,4 km por hora, lo que permite reconocer la ciudad a medida que se avanza).

### **b.- El ciclista.**

Quienes utilizan la bicicleta de manera utilitaria (al trabajo, al estudio, de compras, etc.) buscan que sus desplazamientos sean cortos, directos, seguros y atractivos. También se dice que el uso de la bicicleta con frecuencia propicia encuentros sociales o desplazamientos en grupo y es necesario que tanto las normas de tránsito para ciclistas como la infraestructura permitan como mínimo la circulación de dos ciclistas en paralelo en el mismo sentido.

Esto además garantiza sobrepasos seguros y mejor respuesta al incremento de usuarios, por ejemplo en horas punta.

### c.- El vehículo

La bicicleta es un vehículo liviano, versátil y que no demanda mucho espacio para la circulación. Sus dimensiones y características pueden variar, sus dimensiones se deben considerar en la definición de las secciones o franjas de circulación. (Municipalidad de Lima, 2017)

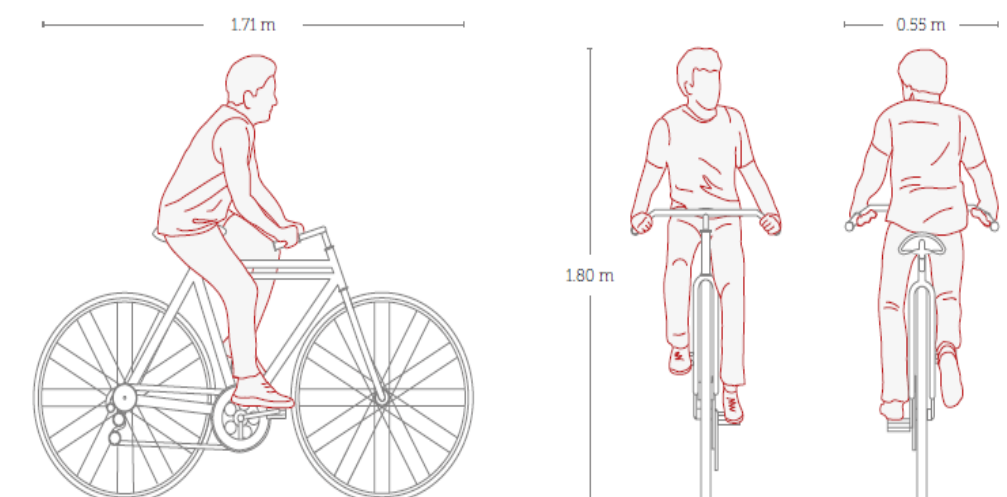
**Tabla 6**  
Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.

Tipo de bicicleta	Alto	Largo	Ancho
Urbana	1.80 m	1.90 m	0.60 m
De carga	1.80 m	2.45 m	1.00 m
Triciclo	1.80 m	2.10 m	1.20 m

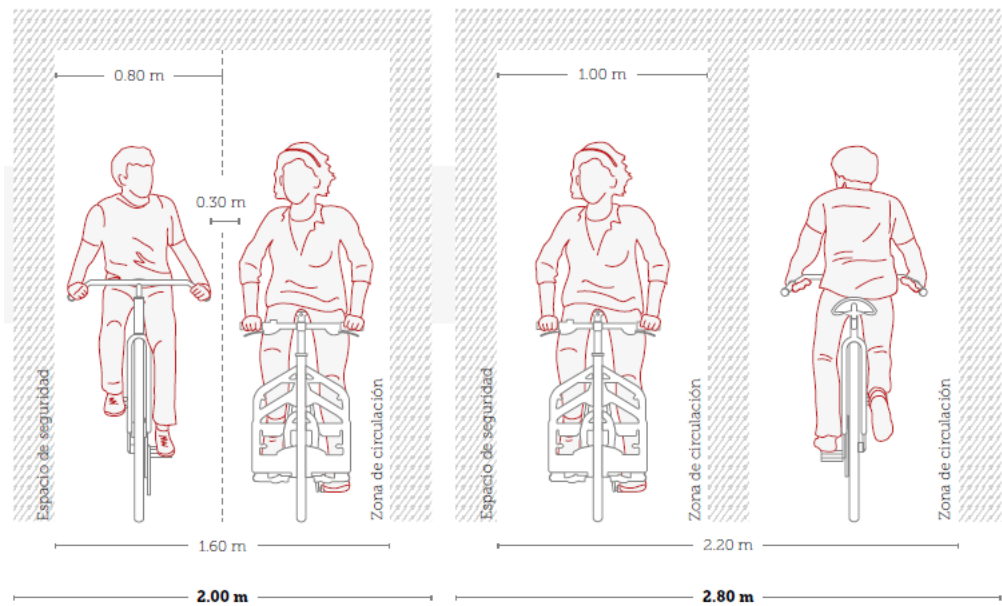
Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

### d.- Infraestructura Ciclovial.

A continuación, se puede observar las dimensiones que debe tener una infraestructura para ciclovías en la en la figura 6.



**Figura 5:** Dimensiones de la infraestructura ciclovial.  
Fuente: ITDP & I-CE, 2011.



**Figura 6:** Esquema unidireccional con adelantado y esquema bidireccional.  
Fuente: Municipalidad de Lima, 2017.

- **Vías no segregadas.** Se pueden considerar como las vías conectoras o alimentadoras de la red principal ciclovial. El ciclista puede circular compartiendo con los demás usuarios y siempre en el mismo sentido de circulación de los motorizados. Se recomienda su implementación en las vías locales o en vías de baja velocidad (máximo 30 km/h) -por lo común estas vías se localizan al interior de los barrios, zonas residenciales o centros históricos- o con bajos volúmenes vehiculares (hasta 10.000 vehículos/día). Se dividen en dos tipos: vías compartidas y ciclocarril.

➤ **Vía compartida o Carril compartido.**

En este tipo de vías el ciclista es la prioridad y pueden circular por el centro del carril o calzada, sin que los vehículos intenten sobrepasarlo a alta velocidad o pedirle que se haga a un lado y por tanto la premisa es: a menor velocidad mayor seguridad. La velocidad máxima permitida para los vehículos motorizados es de 30 km/h, dado que así se reducen las probabilidades de accidentes fatales y resulta ser más amable tanto para los ciclistas como para peatones.



**Figura 7:** Ejemplo esquemático de carril compartid.  
Fuente: Municipalidad de Lima, 2017.

➤ **Ciclo carril.**

Es una franja delimitada de la calzada que guía la circulación de bicicletas, siempre en sentido unidireccional. Está señalizado por el pictograma de bicicleta, la flecha que indica el sentido de circulación y está delimitada por una o dos líneas.



**Figura 8:** Ciclocarril Groningen, Holanda.  
Fuente: Patricia Calderón.



**Figura 9:** Ejemplo esquemático de cicocarril.  
Fuente: Municipalidad de Lima, 2017.

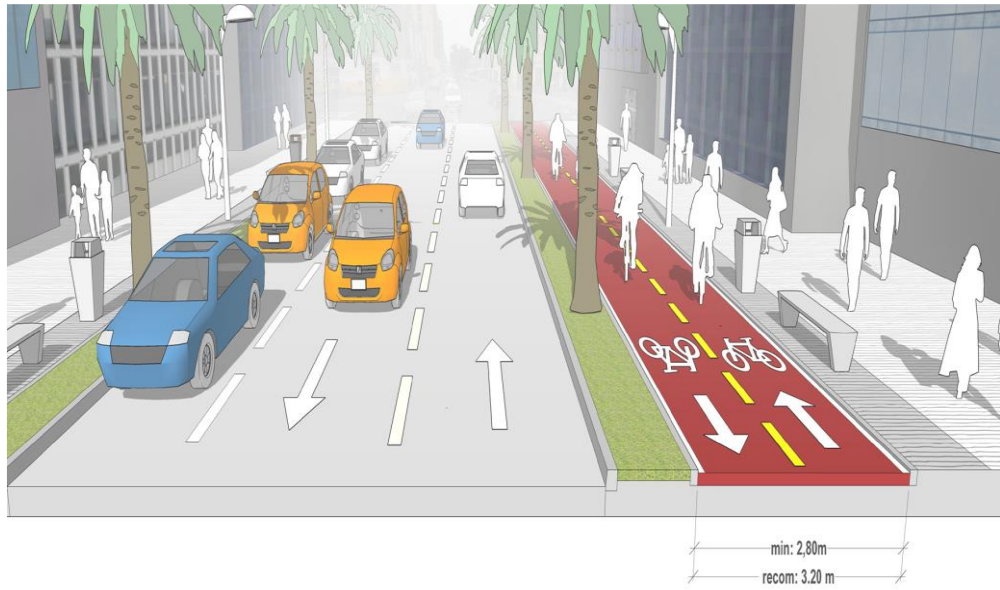
- **Vías segregadas**

Conforman la red principal de la infraestructura ciclovial y permiten conectar diferentes sectores de la ciudad, y por lo general cubren grandes distancias. Se prefieren en vías arteriales o colectoras con velocidades superiores a 40 km/h y flujos mayores a 18.000 vehículos/día.

Son espacios en el perfil vial reservados de manera exclusiva para la circulación en bicicleta, que pueden estar integrados a la calzada, a la vereda o al separador lateral o central. Pueden ser unidireccionales o bidireccionales dependiendo de las condiciones del entorno. Están demarcadas con pintura, con un color contrastante y segregadas del tránsito motorizado y de los peatones. Es preciso demarcar la infraestructura ciclovial de color diferente al de la calzada o la vereda para que sea fácilmente detectable para todos los usuarios de la vía.

- **Ciclovías**

Este tipo de infraestructura está integrada al nivel de la calzada o al separador lateral o central, y se prefiere porque hace más cómoda y directa la ruta del ciclista, si se compara con las cicloaceras ubicadas sobre la vereda, y por tanto los conflictos en las intersecciones se reducen tanto con peatones como con motorizados.



**Figura 10:** Ejemplo esquemático de ciclovía bidireccional.  
Fuente: Municipalidad de Lima, 2017.



**Figura 11:** Ciclovía bidireccional por un lado de la calzada.  
Fuente: Diseño y ejecución de ciclovías del manual de diseño de Serviu Metropolitano.

## e.- Especificaciones de diseño Ciclovial.

**Tabla 7**  
Dimensiones estándar de ancho libre de circulación por tipo de infraestructura.

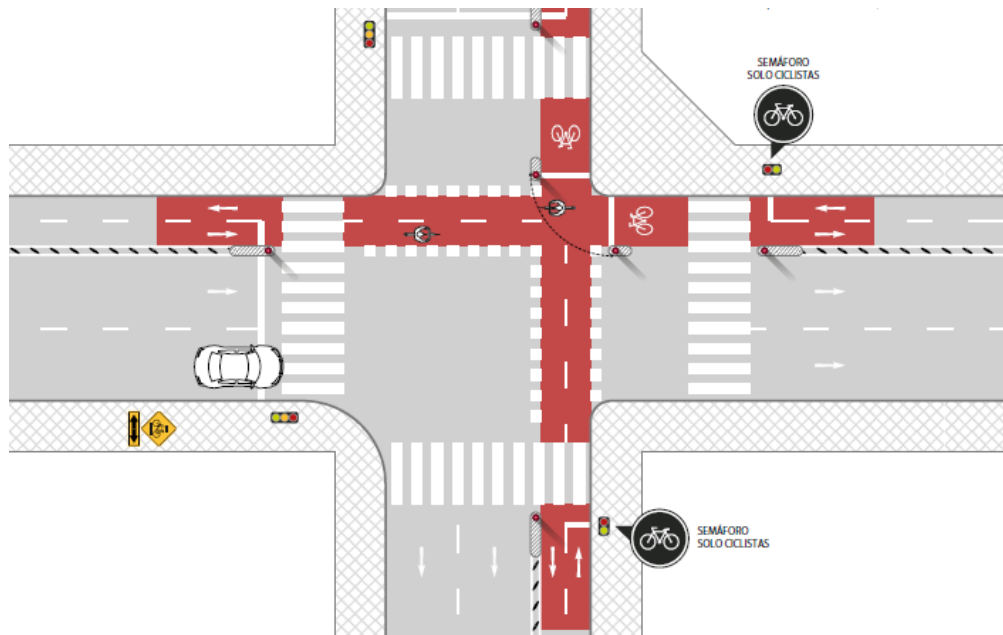
<b>Ancho</b>	<b>Ciclocarril</b>	<b>Ciclovia unidireccional</b>	<b>Ciclocía unidireccional (con sobrepaso)</b>	<b>Ciclovia bidireccional</b>
Mínimo (sin incluir resguardo)	1.40 m	1.60 m	2.00 m	2.80 m
Recomendado	1.80 m	2.00 m	2.40 m	3.20 m

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016.

**Tabla 8**  
Tipo de infraestructura recomendado según las condiciones de velocidad y volumen de los motorizados de la vía

<b>Tipo de vía</b>	<b>Tipo de infraestructura recomendada</b>	<b>Velocidad (máxima permitida) km/h</b>	<b>Volumen vehicular/día</b>
Vía local o de acceso	Vía compartida	Hasta 30	Hasta 10.000
Vía local o de acceso	Carril compartido	Hasta 30	Hasta 10.000
Vía colectora	Ciclocarril	Hasta 40	Hasta 18.000
Vía arterial	Ciclovia unidireccional	Hasta 60	Mayores a 18.000
Vía arterial	Ciclovia bidireccional (en ambos costados de la vía)	Hasta 60	Mayores a 18.000

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016.



**Figura 12:** Demarcación intersección con ciclovía o ciclocarril bidireccional.  
Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016.

### 2.3. Definiciones conceptuales.

**Área urbana:** El alcance geográfico de una ciudad según lo definido por la densidad de su red de carreteras. (Inrix, 2019)

**Bicicleta:** Vehículo de dos ruedas propulsado exclusivamente por fuerza humana. (Municipalidad de Lima, 2017)

**Carretera:** Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Centro comercial:** Conjunto de locales comerciales que, integrados en un edificio o complejo de edificios, bajo un proyecto planificado y desarrollado con criterio de unidad, donde se realizan actividades diversas de consumo de



bienes y servicios de forma empresarialmente independiente también cuenta con bienes y servicios comunes. (El Peruano, 2011)

**Ciclovia:** Parte de la vía pública construida expresamente para la circulación exclusiva de bicicletas y que está separada físicamente tanto del tráfico motorizado como del peatonal (Municipalidad de Lima, 2017).

**Congestión:** Surge la congestión en condiciones en que la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura transitada y el tiempo de tránsito aumenta a un valor muy superior al que rige en condiciones de baja demanda (Willumsen & Ortuzar, 1994)

**Contaminación ambiental:** Las características del parque automotor y la calidad de los combustibles aún generan en Lima serios problemas de contaminación ambiental. (Municipalidad de Lima, 2017)

**Demanda comercial:** Aquella parte de la renta per cápita de los consumidores que, en vez de destinarse al ahorro o a la inversión se dedica al consumo, tanto en la adquisición de bienes (vivienda, alimentación, vestido y calzado, muebles, etc.) como en servicios (ocio, cultura, servicios médicos, enseñanza, etc.)

**Estudio de impacto vial:** Es aquel dirigido a identificar los cambios que se generan en el tránsito vehicular y peatonal existente, como consecuencia de la implementación de un proyecto o instalación dentro o fuera del Derecho de Vía de la carretera, y establecer la solución para mitigar los impactos que puedan producirse por su funcionamiento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 11)

**Intersecciones:** Son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles (Instituto de la construcción y gerencia, 2005)

**Peatones:** Un peatón es la persona que, sin ser conductor, transita a pie por las vías públicas. También se consideran peatones los que empujan cualquier otro vehículo sin motor de pequeñas dimensiones o las personas con movilidad reducida que circulan al paso con una silla de ruedas con motor o sin él. (Ministerio del Interior, 2014)

**Paso de peatones:** Zona transversal al eje de una vía, destinada al cruce de peatones mediante regulación de la prioridad de paso. (Municipalidad de Lima, 2017)

**Sección transversal:** Representación gráfica de una sección de la carretera en forma transversal al eje y a distancias específicas. (Municipalidad de Lima, 2017)

**Seguridad vial:** Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad. (Municipalidad de Lima, 2017)

**Tránsito:** Conjunto de desplazamientos de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (Circulación). (Ministero de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Transitabilidad:** Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo. (Ministero de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Vehículo liviano:** Vehículo automotor de peso bruto mayor a 1,5 t hasta 3,5 t. (Ministero de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Vehículo pesado:** Vehículo automotor de peso bruto mayor a 3,5 t. (Ministero de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Velocidad de diseño:** Máxima velocidad con que se diseña una vía en función a un tipo de vehículo y factores relacionados a: topografía, entorno ambiental, usos de suelos adyacentes, características del tráfico y tipo de pavimento previsto. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Vehículo automotor menor:** Vehículo de dos o tres ruedas, provisto de montura o asiento para el uso de su conductor y pasajeros, según sea el caso (bicimoto, motoneta, motocicleta, mototaxi, triciclo motorizado y similar). (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011)

**Velocidad de Operación:** Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, sin sobrepasar la velocidad de diseño de tramo homogéneo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

**Vía:** Carretera, vía urbana o camino rural abierto a la circulación pública de vehículos y/o peatones, y también de animales. (MTC, 2011)

**Vía urbana:** Arterias o calles conformantes de una red vial de una ciudad o centro poblado que no es integrante del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

**Zona comercial:** Parte de la ciudad calificada por Autoridad municipal competente, destinada para la ubicación de inmuebles para fines comerciales. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011)

## **2.4. Hipótesis.**

### **2.4.1. Hipótesis general.**

**H<sub>a</sub>:** El impacto vial es alto en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, a mayor demanda vial generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

### **2.4.2. Hipótesis nula.**

**H<sub>0</sub>:** El impacto vial NO es alto en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, a mayor demanda vial generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

### **2.5. Variables.**

“Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso se les suele denominar constructos o construcciones hipotéticas” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 93).

#### **2.5.1. Variable Independiente.**

X → Demanda vial.

#### **2.5.2. Variable Dependiente.**

Y → Impacto vial

## 2.6. Operacionalización de variable.

**Tabla 9**  
Operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<b>Variable Dependiente</b>	Cambios que se generan en el tránsito vehicular y peatonal existente, como consecuencia de la implementación de un proyecto o instalación dentro o fuera del derecho de Vía de la carretera.	Continua	Congestión vehicular: Cuando en una calle, una avenida o una carretera (ruta) hay una cantidad excesiva de vehículos, se produce una congestión ya que se imposibilita la circulación. Así surge la congestión, también conocida como atasco o embotellamiento.	Volumen vehicular	Conteo de vehículos en horas de alto tráfico (aforos)	Formato para cada sentido en dirección a la intersección.
Impacto vial				Nivel de servicio actual	-Hora de máxima demanda -Capacidad vial. -Nivel de servicio. -Elemento que condicionan el nivel de servicio -Influencia de la forma y superficie de los cruces sobre la capacidad.	Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI.

				Propuestas para mejorar el Nivel de Servicio.	Levantamiento topográfico y modelamiento en software	Teodolito, software AutoCAD Civil 3D y PTV Vissim 11.
					Semaforización y puente peatonal	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
					Ciclovía	Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable independiente	El centro comercial aloja a 73 establecimientos comerciales de diferentes negocios, las personas mayormente prefieren ir de entre las 6:00 pm y 8:00 pm por sus atractivos centros de recreación como: Cineplanet, Happyland, tiendas de ropa, Plaza Veá, servicio de venta de comida, entre otros.	Discreta	La demanda del servicio vial generado, se encuentra relacionada por el alto nivel de respuesta de los consumidores, los productos con más demanda son las ropas, comidas y sectores de entretenimiento.	Actitudes de los clientes frente a la Demanda del servicio vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento.</li> <li>-Frecuencia de asistencia.</li> <li>-Habitudo de caminar.</li> <li>-Uso del carril de ciclovía.</li> <li>-Control con señales de tránsito.</li> </ul>	Encuestas
Demanda vial						

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es: Según la intervención del investigador **observacional**, es decir no existe intervención del investigador; los datos reflejan la evolución natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador. Según la planificación de las mediciones es **prospectivo**, ya que tiene mediciones planeadas y posee control del sesgo de medición. Según el número de mediciones de la variable de estudio es **transversal**, ya que la variable es medida en una sola ocasión. Según el número de variable analítica es **analítico** ya que establece la asociación entre factores, el análisis estadístico por lo menos es bivariado porque en el enunciado aparecen dos variables analíticas. (Supo, 2012, p. 1)

##### 3.1.1. Enfoque.

Por los trabajos en campo y el procesamiento de la información se tomó en cuenta un **enfoque mixto**, es un **enfoque cualitativo** porque “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 7) ya que se realizó mediciones mediante encuestas a las personas que recurren el establecimiento y tiene un **enfoque cuantitativo** porque “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 4), con el uso de aforos, levantamiento topográfico para corroborar las mediciones según reglamento entre otras mediciones.



### 3.1.2. Alcance o nivel.

El nivel de investigación es **descriptivo-correlacional**, ya que “asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 81).

Las variables asociadas fueron: Impacto vial y demanda vial; estas dos variables tienen una relación directamente proporcional, ya que a mayor demanda vial por los clientes del centro comercial Real Plaza, mayor es el Impacto vial.

### 3.1.3. Diseño.

Se utilizó el diseño **no experimental**, ya que las variables no serán manipuladas y la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o modalidad de variables en un momento dado, ahora bien, es de diseño **transversal correlacional** “estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causan-efecto (causales)”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 154)

#### - Esquema de investigación:

$$\begin{array}{l} \text{OG} \rightarrow \text{Oe}_1 \rightarrow X_1 - r - Y_1 \rightarrow \\ \text{OG} \rightarrow \text{Oe}_2 \rightarrow X_2 - r - Y_2 \rightarrow \rightarrow \text{HG} = \text{CF} \\ \text{OG} \rightarrow \text{Oe}_3 \rightarrow X_3 - r - Y_3 \rightarrow \end{array}$$

Dónde:

**OG** = Objetivo General

**Oe<sub>1, 2, 3</sub>** = Objetivos Específicos

**X<sub>1, 2, 3</sub>** = Variables dependientes

**r** = relación entre variables

**Y<sub>1, 2, 3</sub>** = Variables independientes

**HG** = Hipótesis General

**CF** = Conclusión Final

## 3.2. Población y muestra.

### 3.2.1 Población.

“Una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 174). Por dicha definición se tomó como **población finita** para la variable independiente, a la población de los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca con 193, 341 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016, debido a que la trayectoria hacia el centro comercial es menor y como **población finita** para la variable dependiente a las vías frente al ingreso de los tres centros comerciales como puntos de congestión vehicular que se presentan por el emplazamiento en la ciudad de Huánuco, las cuales son: Real Plaza (intersección del Jr. Independencia entre la Av. Alameda de la República), Open Plaza (Jr. Dos de Mayo N° 175) y Tiendas Metro (intersección entre el Jr. San Martín y Jr. Crespo y Castillo).

### 3.2.2. Muestra.

Para la **variable independiente** se realizó el muestreo **probabilístico**, Supo (2012) ya que la variable tiene una categoría finita y el objetivo estadístico es estimar parámetros, entonces se utilizará la siguiente fórmula:

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

**Donde:**

n: Tamaño de la muestra	$\hat{\rho}$ ?
p: Probabilidad de aceptación	50% = 0.5
q: Probabilidad de rechazo (1-q)	50% = 0.5
e: Límite de error probable, precisión	5% = 0.05

Z: Distribución normal estándar,  
 Nivel de confianza 95% =1.96  
 N: Población de estudio 193 341 habitantes

**Reemplazando:**

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5 \times 0.5) (193\ 341)}{(193\ 341 - 1) (0.05)^2 + 0.5 \times 0.5 (1.96)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.25) (193\ 341)}{(193\ 340) (0.0025) + 0.25 (3.8416)}$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.25) (193\ 341)}{483.35 + 0.9604} = \frac{185684.696}{1.5179}$$

**n = 382.400    n = 382 habitantes.**

La muestra para el presente trabajo de investigación fue de 382 personas que asistan al centro comercial Real Plaza de Huánuco.

Para la **variable dependiente** se tomó en cuenta el muestreo **no probabilístico intencional**, “basándose en la propia experiencia, se tratar de un criterio particular, llamado también discrecional, intencional, opinático” (Supo, 2012, p. 16). Es decir, observando in situ todos los centros comerciales de tal manera que el centro comercial Real Plaza es el que genera mayor atracción de personas generando congestión en la intersección de vías del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, por lo que se tomó en cuenta para investigar.

### **3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para la **variable Independiente** se realizó la técnica de recolección de datos mediante la **encuesta**, “con esta técnica de recolección de datos da

lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos” (Supo, 2012, p. 20) y su elaboración de cuestionarios con fin de medir las actitudes de los clientes frente a la demanda vial.

Para la **variable dependiente** la técnica se dio mediante la **observación** “Según los medios de observación, sistemática (Estructurada). Por ser selectiva, se realiza con la ayuda de elementos técnicos tales como instrumentos de medición o simplemente registros anecdóticos, listas de cotejo y escala de apreciación. Considera la relación entre los hechos y las teorías científicas. Permite la medición”. (Supo, 2012, p. 20), con esta técnica se pretende recolectar información referente al impacto vial generado en la intersección de la vía.

### **3.3.1. Para la recolección de datos.**

Los instrumentos de recolección de datos son los recursos para acercarnos al problema y extraer información.

“Cuando lo que queremos medir son magnitudes físicas como longitud, masa y tiempo; estas unidades de medidas ya están preestablecidas por el Sistema Internacional de Unidades” (Supo, 2012). Para la **variable dependiente** de esta investigación se utilizó los siguientes instrumentos:

- Aforos para calcular el volumen vehicular, con un diseño de formato de conteo vehicular IMD (Promedio Diario Anual).
- Equipo Topográfico.
- Wincha.
- Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI.
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

#### **Cuaderno de apunte Trabajos de Campo**

- Conteo de vehículos en horas de alto tráfico (hora de máxima demanda)
- Levantamiento Topográfico (registro de puntos de nivel).

#### **Trabajos de Gabinete**

- Determiné la Hora de Máxima Demanda.
- Uso de Reglamentos según el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).
- Determinación del Nivel de Servicio.

Para la **variable independiente** se elaboró una encuesta para medir las actitudes que genera la demanda del servicio vial de los clientes del centro comercial Real Plaza, estos cuestionarios fueron consultados a 2 docentes con la experiencia requerida; a manera de juicio de experto; para ello también se aplicó el **Alfa de Cron Bach**. “Entre los instrumentos más utilizados se encuentran el cuestionario y las escalas de actitudes, los cuales están compuestos por un conjunto de preguntas con respecto a las variables que están sujetas a medición, y que son elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación” (Supo, 2012, p. 20).

- Demanda del servicio vial del cliente mediante encuestas.

### 3.3.2. Para la presentación de datos.

Para el procedimiento de la información se estableció una base de datos, con pruebas estadísticas con tablas, cuadros y gráficos estadísticos, así como la realización de la prueba de hipótesis estadística con análisis de sus variables correspondientes. Para la prueba de hipótesis se aplicará el método estadístico de pruebas, las Estadísticas paramétricas que será del coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal, es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas, se calculó por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada, que es un cuadro de dos dimensiones, y cada dimensión contiene una variable. A su vez, cada variable se subdivide en dos o más categorías. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 327)

- Tabulación de la información.
- Elaboración de los Histogramas.
- Organización de la información para el acceso al software.
- Elaboración de los Histogramas de los indicadores del nivel de servicio.

- Simulación de soluciones en el software.
- Elección de solución óptima y simulación de dicha solución.

### **3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos.**

Hernández, Fernández, & Baptista (2010) nos dice que: Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y “limpiado” de errores, el investigador procede a analizarlos. Se sigue los siguientes pasos: Seleccionar un programa para analizar los datos, ejecutar el programa, explorar los datos, evaluar la confiabilidad y validez logradas por el o los instrumentos de medición, analizar mediante pruebas estadísticas las hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial), realizar análisis adicionales y preparar los resultados para presentarlos (tablas, gráficos, cuadros, etcétera) (p. 278).

“En la actualidad, el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos se lleva a cabo por una computadora u ordenador. Ya casi nadie lo hace de forma manual ni aplicando fórmulas, en especial si hay un volumen considerable de datos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 278).

Teniendo en consideración lo mencionado se dispuso de los siguientes programas: el software estadístico Microsoft Excel – SPSS, el software de diseño el AutoCAD civil 3D y el software PTV Vissim 11 para analizar los datos recolectados y plantear dos propuestas de solución. Los cuales nos permitieron aplicar procedimientos estadísticos con histogramas, la vista de planos de la intersección en estudio para su mayor comprensión y los diseños de las dos propuestas de solución teniendo en cuenta que este problema cada día es más preocupante en cuanto a los tiempos de viaje, seguridad vial, contaminación y salud.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Procesamiento de datos.**

Para el procedimiento de los datos de la variable independiente: CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA, se realizó cuestionarios para analizar las actitudes y necesidades que demandan los clientes, en cuanto al servicio vial frente al centro comercial Real Plaza, para luego analizarlos en el programa IBM SPSS Statistics 25.

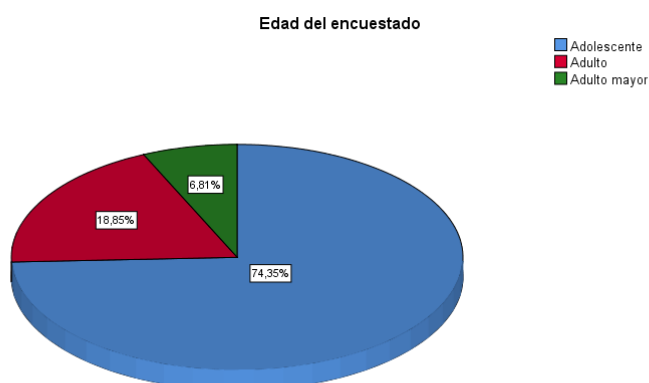
Para el procedimiento de datos de la variable dependiente: IMPACTO VIAL, se realizaron estudios topográficos, aforos para el estudio de tráfico para luego procesar los datos en el software AutoCAD Civil 3D y el PTV Vissim 11.

#### **4.2. Resultados del procesamiento de datos.**

##### **✓ Análisis de las actitudes de los clientes frente a la demanda del servicio vial.**

Para el siguiente estudio realice cuestionarios a 382 personas que fueron los clientes que ingresaban al centro comercial Real Plaza, con un margen de error del 5% según la fórmula que se aplicó por el método probabilístico.

a. De la pregunta N°01 se obtiene como resultado:



**Figura 13:** Estudio de la edad de los encuestados.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10**  
*Estudio de la edad de los encuestados*

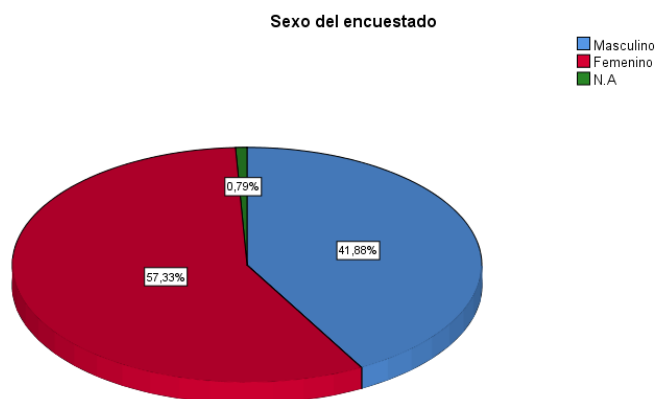
<b>1. Edad del encuestado</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
				válido	acumulado
Válido	Adolescente	284	74,3	74,3	74,3
	Adulto	72	18,8	18,8	93,2
	Adulto mayor	26	6,8	6,8	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El 74,3% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza son adolescentes, el 18,8% son adultos y el 6,8% son adultos mayores.



b. De la pregunta N°02 se obtiene como resultado:



**Figura 14:** Estudio del sexo de los encuestados.  
Fuente: Elaboración propia.

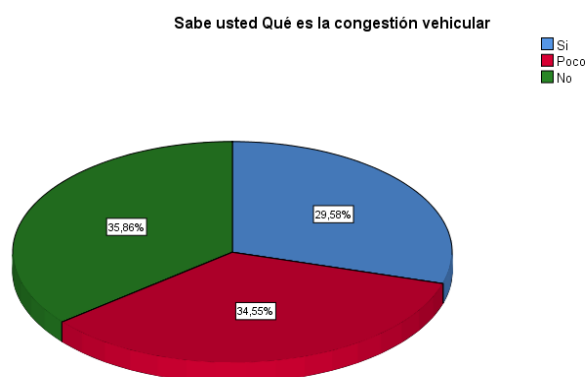
**Tabla 11**  
*Estudio del sexo de los encuestados*

<b>2. Sexo del encuestado</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	160	41,9	41,9	41,9
	Femenino	219	57,3	57,3	99,2
	N.A	3	0,8	0,8	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El 41,9% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza son masculinos, el 57,3% son femeninos y el 0.8 ninguna de las anteriores.

c. La pregunta N°03 se obtiene como resultado:



**Figura 15:** Conocimiento sobre congestión vehicular.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12**  
*Conciencia sobre congestión vehicular*

<b>3. Sabe usted, ¿Qué es la congestión vehicular?</b>					
				Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
Válido	Si	113	29,6	29,6	29,6
	Poco	132	34,6	34,6	64,1
	No	137	35,9	35,9	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El 29.6% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza son conscientes del significado de la congestión vehicular, el 34,6% sabe poco y el 35,9% no tienen un concepto de que es una congestión vehicular.

d. La pregunta N°04 se obtiene como resultado:



Figura 16: Viajes a la semana en horas pico.  
Fuente: Elaboración propia.

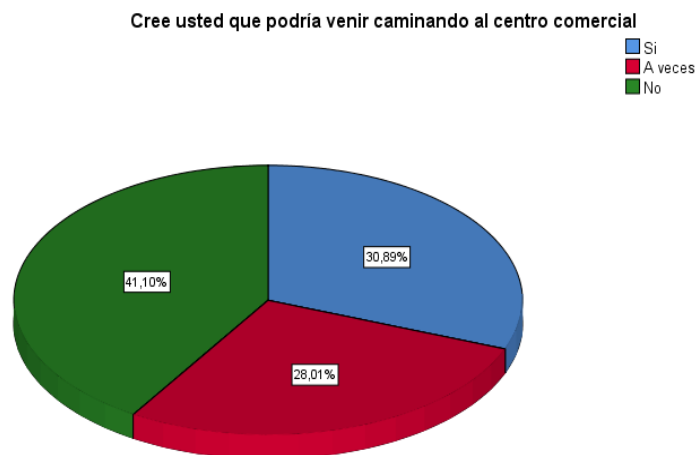
Tabla 13  
Viajes a la semana en horas pico

<b>4. ¿Cuántos viajes a la semana en horas pico (6:00pm-8pm) realiza hacia el centro comercial Real Plaza?</b>					
				Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
Válido	0-3	206	53,9	53,9	53,9
	4-5	152	39,8	39,8	93,7
	6-7	24	6,3	6,3	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El 53,9% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza realizan viajes de entre 0 a 3 veces en horas pico (6:00 pm-8:00 pm) a la semana, el 39,8% de 4 a 5 veces a la semana y el 6,3% de 6 a 7 veces a la semana.

e. La pregunta N°05 se obtiene como resultado:



**Figura 17:** Caminata hacia el centro comercial.  
Fuente: Elaboración propia.

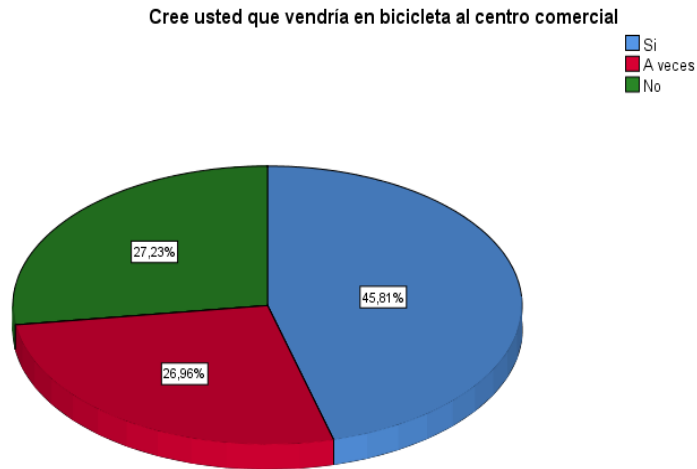
**Tabla 14**  
*Caminata hacia el centro comercial*

<b>5. ¿Cree usted, que podría venir caminando al centro comercial?</b>					
				Porcentaje	Porcentaje
		Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado
Válido	Si	118	30,9	30,9	30,9
	A veces	107	28,0	28,0	58,9
	No	157	41,1	41,1	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El 30,9% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza concientizados están dispuestos a venir caminando, el 28% vendrían de vez en cuando según les convenga el tiempo y el 41,1% no realizarían la caminata por motivos personales ya sea por la prolongada pendiente que tiene la trayectoria, el tiempo de viaje, infraestructura peatonal inadecuado u otro motivo.

f. La pregunta N°06 se obtiene como resultado:



**Figura 18:** Uso del ciclo vía.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15**  
*Uso de un ciclo vía*

<b>6. ¿Cree usted, que vendría en bicicleta al centro comercial?</b>					
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
				válido	acumulado
	Si	175	45,8	45,8	45,8
	A veces	103	27,0	27,0	72,8
	No	104	27,2	27,2	100,0
	<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

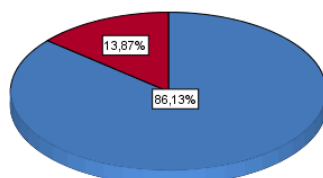
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El 45,8% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza concientizados están dispuestos a venir en bicicleta, el 27% vendrían de vez en cuando y el 27,2% no están dispuestos a venir en bicicleta.

g. La pregunta N° 07 se obtiene como resultado:

Cree usted que debería haber más control vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la Republica, ya sea con policía de tránsito, instalando semáforos o poner señales de tránsito

■ Si  
■ No sé



**Figura 19:** Control vial.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16**  
*Control vial*

<b>7. ¿Cree usted, que debería haber más control vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la Republica, ya sea con policía de tránsito, instalando semáforos, creando puentes peatonales o poner señales de tránsito?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	329	86,1	86,1	86,1
	No sé	53	13,9	13,9	100,0
	Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El 86,1% del total de los clientes encuestados del centro comercial Real Plaza piensan que debería haber más control vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, ya sea con policías de tránsito, instalando semáforos, creando puentes peatonales o poner señales de tránsito y el 13,9% no sabe no opina.

## ✓ **Estudio topográfico.**

En los levantamientos ejecutados se ha procurado obtener toda la información y características necesarias del terreno y estructuras existentes para el mejor planteamiento de las alternativas de solución.

### ➤ **Levantamiento de obras lineales**

Se entiende por obras lo siguiente:

- Se observó red de alcantarillado y redes de agua.
- Se observó la existencia de pavimento rígido, veredas, sardineles
- Se encontraron postes de luz de alumbrado público de propiedad de Electro Centro.

### **Levantamiento de obras no lineales**

Se realizaron actividades topográficas necesarias para la ubicación y características del área de estudio, para luego plantear las dos alternativas de solución, como también la delimitación perimétrica final para el área de terreno del proyecto de investigación en mención.

### **Levantamiento Planímetro de calles**

En el Levantamiento Planimétrico de Calles se consideran todos los elementos que obstaculicen el área de trabajo, árboles, postes y cualquier otro elemento propio del terreno.

#### **a.- Metodología y procedimiento de trabajo.**

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Exploración in situ del proyecto a investigar (inspección visual).
- Recolección y análisis de la información existente.
- Plan de la trayectoria de paradas de la Estación Total.
- Documentación y medición de punto fijo principal y puntos de apoyo (BMs).

- Toma de datos de planimetría y altimetría.
- Descarga y procesamiento de datos.
- Elaboración de planos (actualización y corrección de errores).

Se realizaron los siguientes procedimientos:

- Apoyados en los puntos de control denominado BM'S, se levantaron en campo todos los detalles Planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios tales como: vivienda, veredas, pavimento, postes, etc.
- Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (Indicado en el equipo de software utilizado).
- Los trazos que generan los planos han sido procesados en dibujos vectorizados en el software Civil 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en capa puntos topográficos y controlados en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).
- El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

### **Medición de Distancias**

Se efectuó la medición de los lados de los puntos de control denominados BM'S apoyados en el distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 ms. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.



## b.- Equipos y personal utilizado.



**Figura 20:** Vista aérea de los puntos de control.  
Fuente: Google Earth.

## Equipos Topográficos

El control topográfico fue llevado a cabo en forma diaria, mediante el uso de:

- 01 estación total LEICA modelo TS06
- 02 prismas.
- 02 equipos de radiocomunicación Motorola.
- Entre otros accesorios como: trípodes, baterías, wincha, pintura, etc.
- 01 navegador GPS garmin
- 01 trípode y base nivelantes

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información al caer la luz del sol
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información.

## Equipo de Cómputo.

- 01 computadoras Portátiles (Laptop Intel Core I7).
- 02 discos Externos de 1 Tera.
- 01 plotter HP 110 Plus.

## Equipo de Software Topográfico.

- AutoCAD Civil 3D 2016 Metric.

## Brigada de Campo y Gabinete.

Las brigadas de campo se conformaron por:

- 01 topógrafo.
- 02 porta Prisma.
- 01 ayudante.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información al caer la luz del sol
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información.



**Figura 21:** Estación LEICA modelo TS06.  
Fuente: Elaboración propia.

### c.- Trabajo de gabinete

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de Coordenadas Topográficas.
- Cálculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Cálculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

### Puntos Topográficos.

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados a generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde las Estaciones de control para los levantamientos ya descritos.

**Tabla 17**  
*Código para el levantamiento topográfico*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>E-#</b>	ESTACIONES
<b>CA</b>	CAJA DE AGUA
<b>CD</b>	CAJA DE DESAGUE
<b>REF.</b>	REFERENCIA
<b>TN</b>	TERRENO NATURAL

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** La descripción de los puntos tomados en campo se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo.

✓ **Estudio de tráfico.**

**a.- Aforos.**

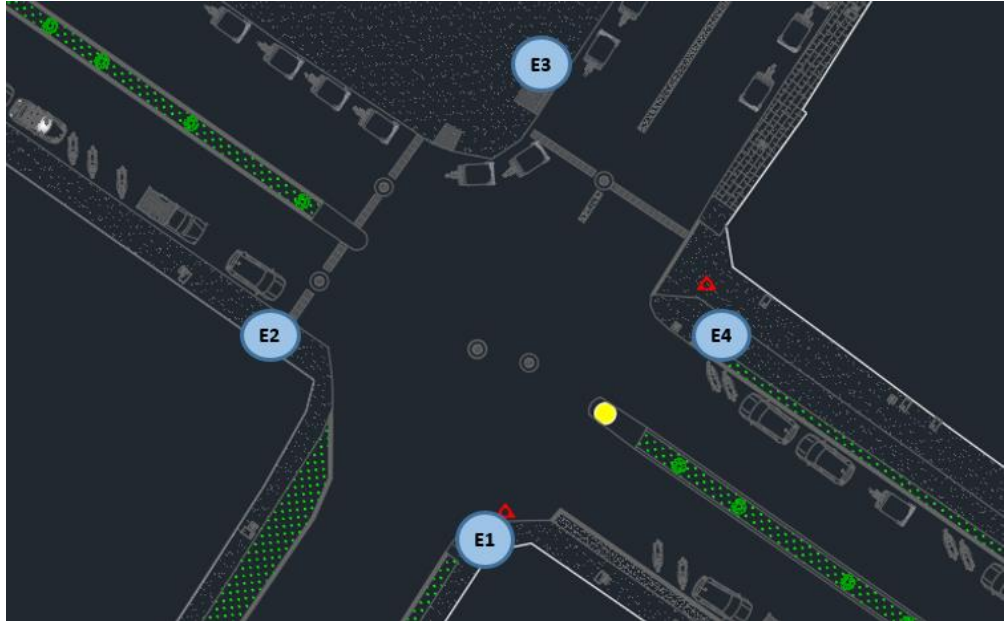
Se realizó el aforo en cuatro estaciones del día domingo en hora pico que supuse a simple observación y corroboré con los datos que se muestran en la Figura 25 que nos brinda el centro comercial Real Plaza en su página, comprobando que la hora punta es de 6:00pm a 8:00pm.



**Figura 22:** Histograma del tiempo (10:00 am-10:00 pm) con el volumen de clientes.  
Fuente: Página del centro comercial Real Plaza Huánuco.

**Consideraciones previas**

- El equipo de aforadores debe estar bien organizados, teniendo como líder mi persona.
- Es importante que antes del aforo el equipo llegue al punto de conteo con media hora de anticipación, para poder identificar todos los flujos e identificar los puntos donde debe pararse el personal (tomar todas las medidas de seguridad). En el lugar del aforo establecimos una estación en cada carril que se dirigía a la intersección, realizando cuatro estacionamientos de aforo como se muestra en la Figura 22.
- Una vez terminado el conteo, debe tabularse la información para luego ingresarla al Excel.



**Figura 23:** Establecimiento de los 4 puntos para el aforo.  
Fuente: Elaboración propia.

- **Muestreo manual**

Son aquellos que registran vehículos haciendo trazos en un papel, mediante esto es posible conseguir datos que no pueden ser obtenidos por otros procedimientos, como clasificar los vehículos por tipo, número de ellos que giran u ocupantes del mismo, para este estudio se está tomando intervalo de 5 minutos con el objetivo de encontrar la hora pico.

- **Formato para el aforo**

Se entregó a la colega de apoyo hojas de conteo vehicular, para realizar el conteo. En la Figura 23 se muestra el formato para aforar.

VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA																				
NOMBRE DEL JR.: INDEPENDENCIA										ESTACIÓN: N° 01										
SENTIDO: ENTRADA UNIDIRECCIONAL Y SALIDA BIDIRECCIONAL DOBL										DÍA: Domingo										
UBICACIÓN: HUÁNUCO										FECHA: 03 de agosto 2019										
HORA	BICICLETA	TRICICLO MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER	TOTAL				
						PICK UP	PANEL	COMBI	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E			25M252	253	35M352	> 353
PERIODO: 5 MIN																				
18:00 - 18:05																				
18:05 - 18:10																				
18:10 - 18:15																				
18:15 - 18:20																				
18:20 - 18:25																				
18:25 - 18:30																				
18:30 - 18:35																				
18:35 - 18:40																				
18:40 - 18:45																				
18:45 - 18:50																				
18:50 - 18:55																				
18:55 - 19:00																				
19:00 - 19:05																				
19:05 - 19:10																				
19:10 - 19:15																				
19:15 - 19:20																				
19:20 - 19:25																				
19:25 - 19:30																				
19:30 - 19:35																				
19:35 - 19:40																				
19:40 - 19:45																				
19:45 - 19:50																				
19:50 - 19:55																				
19:55 - 20:00																				
TOTAL																				

Figura 24: Formato para aforar.  
Fuente: Elaboración propia.

## b.- Volumen y flujo vehicular por sentido.

### - Conversión de vehículos con el factor UCP

En la Tabla 19 se muestra la tabla de equivalencia en UCP. En inglés se lo conoce a este factor como:

PCE: Passenger Car Equivalent.

En países de habla hispana se le conoce como

UCP: Factor de conversión a coche patrón

Tabla 18  
Tabla de equivalencia en UCP

Tabla de equivalencia en UCP	
Tipo de Vehículo	Factor UCP
Bicicleta	0.2
Mototaxi	0.75
moto	0.33
Auto	1
Station Wagon	1
Pick up	1
Panel	1
Combi	1.25
Camión 2E	2.5
ómnibus	3

Fuente: Método propuesto.

**Interpretación:** Si bien es cierto que un bus transporta una cantidad de personas diferente que un auto, por tal motivo se tiene que realizar una conversión para trabajar bajo una misma unidad y así poder realizar la suma de flujos.

❖ **Sentido de Norte a Sur (E2)**

En la Tabla 20 se registró el número total de vehículos registrados desde las 18:00 horas hasta las 20:00 hora de los vehículos que se dirigen de norte a sur.

**Tabla 19**  
*Volumen de vehículo del sentido de Norte a Sur (E2)*

Periodos de 15 minutos de control	Suma de vehículos	Suma de UPC
18:00-18:15	241	201
18:15-18:30	225	189
18:30-18:45	202	162
18:45-19:00	220	175
19:00-19:15	195	156
19:15-19:30	170	142
19:30-19:45	172	145
19:45-20:00	156	127

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La tabla muestra la hora de máxima demanda de las 18:00 horas hasta las 19:00 horas del día domingo, con un total de 888 vehículos que transitan hacia la intersección de norte a sur en la estación número 2.

$$VHMD = 241+225+202+220 = \mathbf{888} \text{ vehículos mixtos/hora}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Entonces factor de la hora de máxima demanda es:

$$FHMD = VHMD/N (q_{max})$$

Donde:

FHMD: Factor de la hora de máxima demanda

N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda

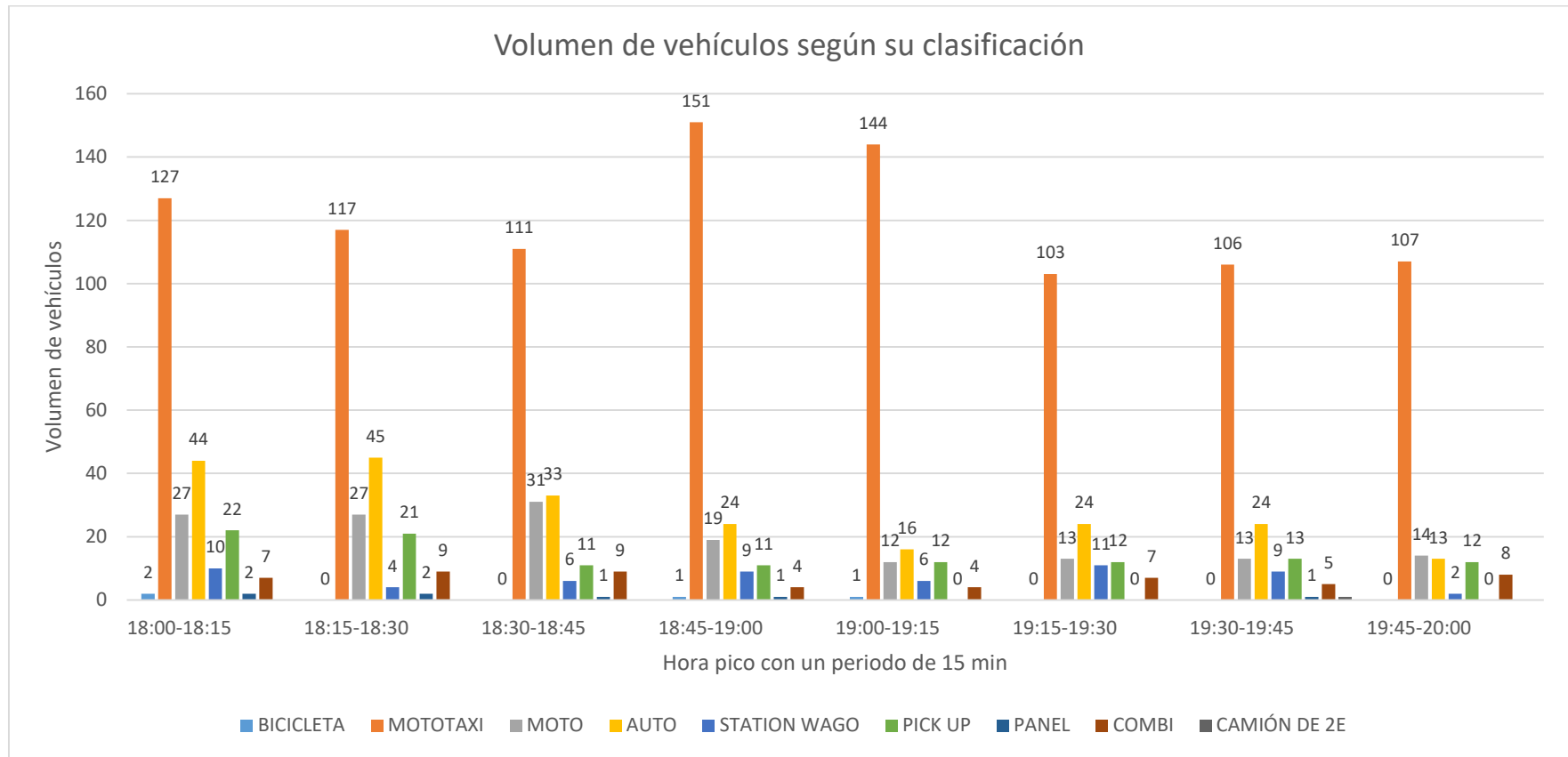
q máx.: Flujo máximo.

$$FHMD = 888/4(241) = 0.921 \dots \alpha$$

Para el flujo máx. de periodos de 15 minutos.

En la Figura 28 podemos ver que los vehículos que se dirigen de norte a sur, el número de mototaxis en la zona es elevado.





**Figura 25:** Volumen de vehículos según su clasificación de Norte a Sur.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En el histograma se muestra el volumen de vehículos según su clasificación, notándose el número considerable de los moto taxis con su alto flujo y se tiene que intervenir.

### ❖ Sentido de Sur a Norte ( E4)

En la Tabla 21 se registró el número total de vehículos registrados desde las 18:00 horas hasta las 20:00 hora de los vehículos que se dirigen de sur a norte.

Tabla 20  
Volumen de vehículos del sentido de sur a norte (E4)

Periodos de 15 minutos de control	Suma de vehículos	Suma de UPC
18:00-18:15	226	190
18:15-18:30	205	168
18:30-18:45	214	170
18:45-19:00	207	166
19:00-19:15	194	155
19:15-19:30	180	148
19:30-19:45	167	134
19:45-20:00	170	134

Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** La tabla muestra la hora de máxima demanda de las 18:00 horas hasta las 19:00 horas del día domingo, con un total de 852 vehículos que transitan hacia la intersección de sur a norte en la estación número 4.

$$\text{VHMD} = 226+205+214+207 = 852 \text{ vehículos mixtos/hora}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Entonces factor de la hora de máxima demanda es:

$$\text{FHMD} = \text{VHMD}/N \text{ (qmax)}$$

Donde:

FHMD: Factor de la hora de máxima demanda

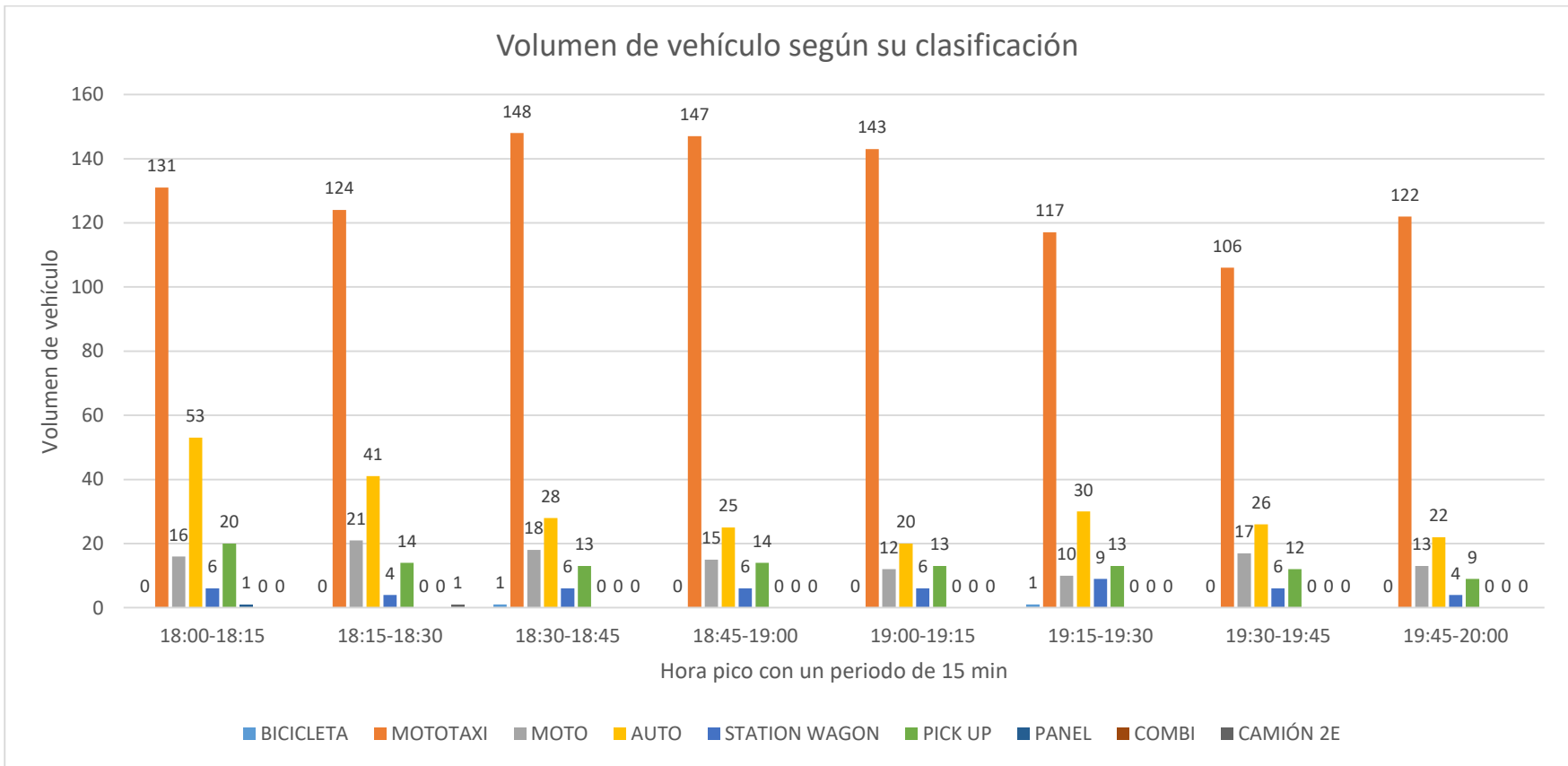
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda

q máx.: Flujo máximo.

$$\text{FHMD} = 852/4(226) = 0.953\text{.....}\beta$$

Para el flujo máx. de periodos de 15 minutos.

En la Figura 29 podemos ver que los vehículos que se dirigen de sur a norte, el número de mototaxis en la zona es elevado.



**Figura 26:** Volumen de vehículos según su clasificación de Sur a Norte.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En el histograma se muestra el volumen de vehículos según su clasificación, notándose el número considerable de los moto taxis con su alto flujo y se tiene que intervenir.

### ❖ Sentido de Este a Oeste (E3)

En la Tabla 22 se registró el número total de vehículos registrados desde las 18:00 horas hasta las 20:00 hora de los vehículos que se dirigen de este a oeste.

Tabla 21  
Volumen de vehículos del sentido de Este a Oeste (E3)

Periodos de 15 minutos de control	Suma de vehículos	Suma de UPC
18:00-18:15	184	151
18:15-18:30	168	139
18:30-18:45	198	159
18:45-19:00	182	144
19:00-19:15	155	123
19:15-19:30	142	115
19:30-19:45	137	112
19:45-20:00	140	84

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La tabla muestra la hora de máxima demanda de las 18:00 horas hasta las 19:00 horas del día domingo, con un total de 732 vehículos que transitan hacia la intersección de norte a sur en la estación número 3.

$$\text{VHMD} = 184+168+198+182 = 732 \text{ vehículos mixtos/hora}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Entonces factor de la hora de máxima demanda es:

$$\text{FHMD} = \text{VHMD}/N \text{ (q máx.)}$$

Donde:

FHMD: Factor de la hora de máxima demanda

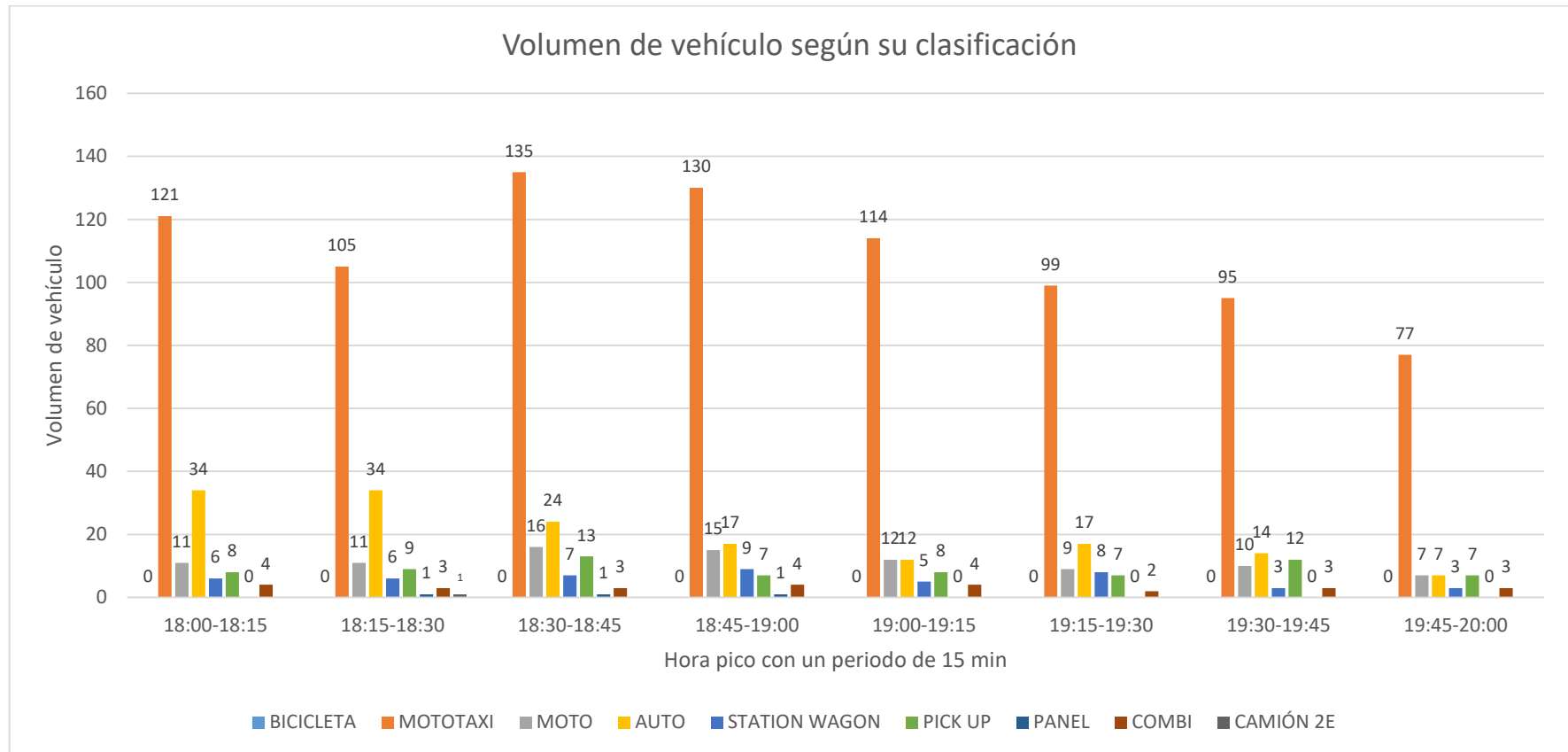
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda

q máx.: Flujo máximo.

$$\text{FHMD} = 732/4(198) = 0.924\text{.....}\theta$$

Para el flujo máx. de periodos de 15 minutos.

En la Figura 30 podemos ver que los vehículos que se dirigen de este a oeste, el número de mototaxis en la zona es elevado.



**Figura 27:** Volumen de vehículos según su clasificación de Este a Oeste.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En el histograma se muestra el volumen de vehículos según su clasificación, notándose el número considerable de los moto taxis con su alto flujo y se tiene que intervenir.

### ❖ Sentido de Oeste a Este (E1)

En la Tabla 23 se registró el número total de vehículos registrados desde las 18:00 horas hasta las 20:00 hora de los vehículos que se dirigen de oeste a este.

**Tabla 22**  
*Volumen de vehículos de sentido de Oeste a Este (E1)*

<b>Periodos de 15 minutos de control</b>	<b>Suma de vehículos</b>	<b>Suma de UPC</b>
18:00-18:15	211	163
18:15-18:30	196	161
18:30-18:45	208	171
18:45-19:00	200	163
19:00-19:15	185	147
19:15-19:30	165	137
19:30-19:45	144	118
19:45-20:00	129	104

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La tabla muestra la hora de máxima demanda de las 18:00 horas hasta las 19:00 horas del día domingo, con un total de 815 vehículos que transitan hacia la intersección de norte a sur en la estación número 1.

$$\text{VHMD} = 211+196+208+200 = 815 \text{ vehículos mixtos/hora}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Entonces factor de la hora de máxima demanda es:

$$\text{FHMD} = \text{VHMD}/N \text{ (q máx.)}$$

Donde:

FHMD: Factor de la hora de máxima demanda

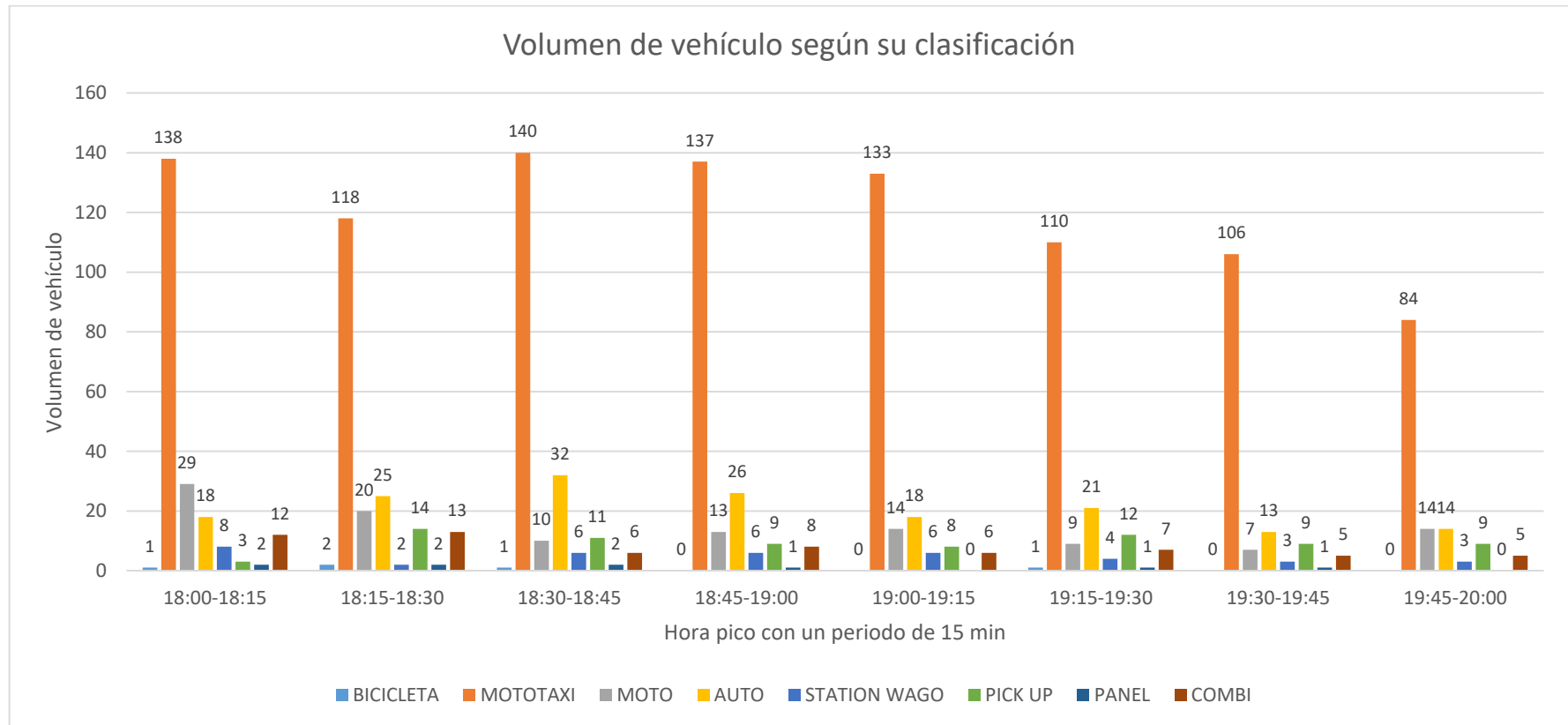
N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda

q máx.: Flujo máximo.

$$\text{FHMD} = 815/4(211) = 0.966\text{.....}\delta$$

Para el flujo máx. de periodos de 15 minutos.

En la Figura 31 podemos ver que los vehículos que se dirigen de oeste a este, el número de mototaxis en la zona es elevado.



**Figura 28:** Volumen de vehículos según su clasificación de Oeste a Este.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En el histograma se muestra el volumen de vehículos según su clasificación, notándose el número considerable de los moto taxis con su alto flujo y se tiene que intervenir.

### ❖ En la intersección.

En la Tabla 24 se registró el número total de vehículos registrados desde las 18:00 horas hasta las 20:00 hora de los vehículos que se dirigen a la intersección.

**Tabla 23**  
*Volumen de vehículos en la intersección*

<b>Periodos de 15 minutos de control</b>	<b>Suma de vehículos</b>	<b>Suma de UPC</b>
18:00-18:15	862	705
18:15-18:30	794	657
18:30-18:45	822	662
18:45-19:00	809	648
19:00-19:15	729	581
19:15-19:30	657	542
19:30-19:45	620	509
19:45-20:00	559	449

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En la tabla se observa, según el área sombreada, que la hora de máxima demanda corresponde al periodo entre las 18:00 y las 19:00, con un volumen horario de:

$$VHMD = 862+794+822+809 = 3287 \text{ vehículos mixtos/hora}$$

Donde:

VHMD: Volumen horario de máxima demanda

Entonces factor de la hora de máxima demanda es:

$$FHMD = VHMD/N \text{ (q máx.)}$$

Donde:

FHMD: Factor de la hora de máxima demanda

N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda

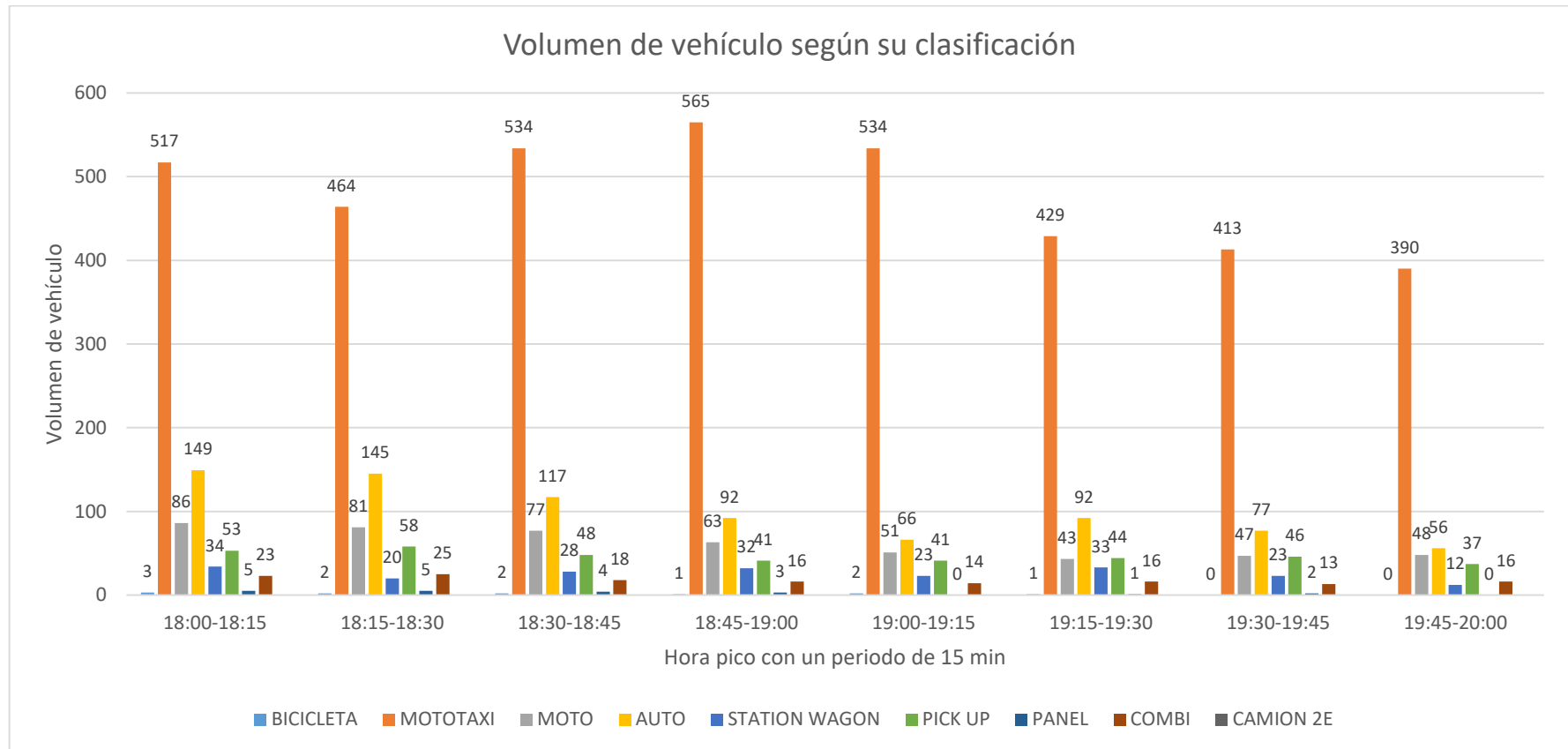
q máx.: Flujo máximo

$$FHMD = 3287/12(292) = 0.938, \text{ para el flujo máx. de periodos de 5 minutos}$$

$$FHMD = 3287/4(862) = 0.953, \text{ para el flujo máx. de periodos de 15 minutos.}$$

En la Figura 28 podemos ver que los vehículos que se dirigen a la intersección, el número de mototaxis en la zona es elevado.





**Figura 29:** Volumen de vehículos en la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** En el histograma se muestra el volumen de vehículos según su clasificación, notándose el número considerable de los moto taxis con su alto flujo y se tiene que intervenir.

❖ **Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda del domingo.**

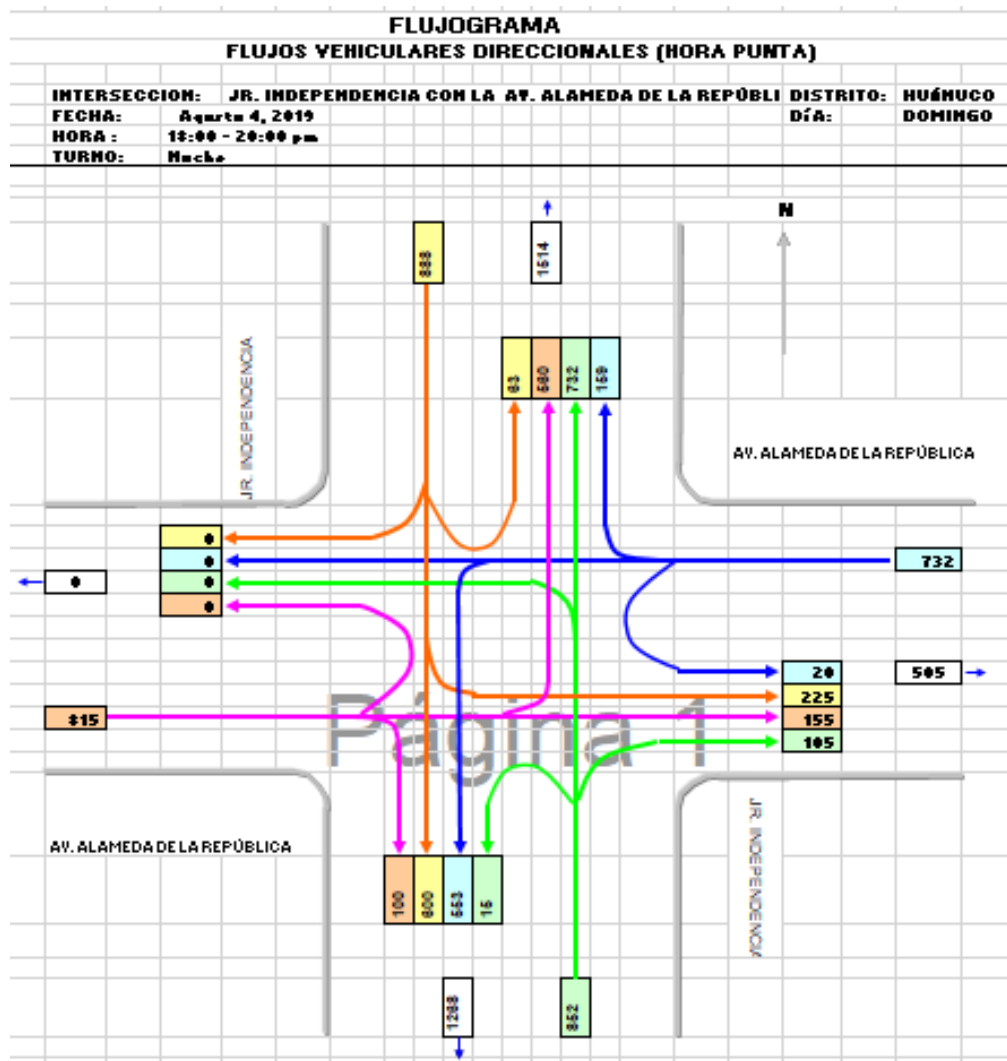
**Tabla 24**  
*Volumen de tránsito en la hora máxima demanda*

<b>Periodo (horas: minutos)</b>	<b>Flujo cada 5 minutos (vehículos mixtos)</b>	<b>Periodo (horas: minutos)</b>	<b>Flujo cada 15 minutos (vehículos mixtos)</b>
18:00 - 18:05	286	18:00 – 18:15	862
18:05 - 18:10	284		
18:10 - 18:15	292		
18:15 - 18:20	286	18:15 – 18:30	794
18:20 - 18:25	216		
18:25 - 18:30	292		
18:30 - 18:35	275	18:30 – 18:45	822
18:35 - 18:40	258		
18:40 - 18:45	289		
18:45 - 18:50	247	18:45 – 19:00	809
18:50 - 18:55	281		
18:55 - 19:00	281		
19:00 - 19:05	256	19:00 – 19:15	729
19:05 - 19:10	234		
19:10 - 19:15	239		
19:15 - 19:20	221	19:15 – 19:30	657
19:20 - 19:25	217		
19:25 - 19:30	219		
19:30 - 19:35	200	19:30 – 19:45	620
19:35 - 19:40	231		
19:40 - 19:45	189		
19:45 - 19:50	194	19:45 – 20:00	559
19:50 - 19:55	172		
19:55 - 20:00	193		

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Según la tabla el flujo que debemos reducir es de 3287 según el UPC (factor de coche patrón).

## ❖ Flujograma de la Intersección.



**Figura 30:** Flujograma de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.4. Análisis del nivel de servicio de la intersección.

#### ❖ Simulación con el SOFTWARE PTV VISSIM 11.

Para la simulación de la intersección con el software PTV Vissim 11 necesitaremos los siguientes datos para introducir al programa.

- Identificación de los giros.
- Volumen de vehículos con dirección al centro de la intersección.
- Dimensión de la vía.
- Tipo de vehículos que circula

- Velocidad de los vehículos que circulan por la zona.
- Porcentaje de vehículos que se dirigen en cada giro.

#### ❖ Nivel de servicio.

Según el manual centroamericano: Normas para el diseño geométrico de las carreteras regionales de Raúl Leclair.

Las condiciones generales de operación para los niveles de servicio, se describen de la siguiente manera:

**Tabla 25**  
*Tipo de niveles de servicio*

<b>Nivel de servicio</b>	<b>Descripción</b>
A	Flujo libre de vehículos, bajos volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación.
B	Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito.
C	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad.
D	Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar
E	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos
F	Flujo forzado, condiciones de “pare y siga”, congestión de tránsito.

Fuente: Raúl Leclair. Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales, cap. 2

**Tabla 26**  
*Guía para seleccionar el nivel de servicio para diseño*

<b>Tipo de carretera</b>	<b>Tipo de área y nivel de servicio apropiado</b>			
	<b>Rural plano</b>	<b>Rural ondulado</b>	<b>Rural montañoso</b>	<b>Urbano Suburbano</b>
Autopista especial	B	B	C	C
Troncales	B	B	C	C
Colectoras	C	C	D	D
Locales	D	D	D	D

Fuente: AASHTO. A Policy on Geometric Design of Rural Highways and Streets, 1994, p.90

El procedimiento para el cálculo de las capacidades y niveles de servicio se basa en la metodología establecida en el Manual de Capacidad de las Carreteras en su versión de 1994.

**a.- Datos necesarios para el cálculo:**

- Volumen de tránsito en la hora pico.
- Factor de hora pico (FHP).
- Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).
- Distribución direccional del tránsito
- Tipo de terreno, conocido por observación o estudio preliminar.

**Tabla 27**  
*Tipos de terrenos con su respectivo intervalo de pendiente*

<b>Tipo de terreno</b>	<b>Pendiente</b>
Plano o casi plano.	0-3%
Ligeramente ondulado ha ligeramente inclinado.	3-7%
Moderadamente ondulado	7-12%
Fuertemente ondulado a fuertemente inclinado	12-25%
Ligeramente empinado	25-55%
Fuertemente empinado o escarpado	55-80%
Muy escarpado	>80%

Fuente: José .A. Orihuela contreras-informe del tipos de pendientes y formas de relieve

- Ancho de carril y hombros (metros). Dimensiones de alternativas de estudio.
- Velocidad (km/hora).

**b.- El cálculo del flujo de servicio (Sfi) de la carretera se realiza utilizando la siguiente fórmula:**

$$Sfi = 900x (v/c) \times fd \times fw \times fhv$$

Donde:

Sfi = Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado.

900 = Flujo de tránsito ideal en vehículos por hora.

v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.

•

**Tabla 28**  
*Nivel de servicio (v/c) para carretera*

Nivel de servicio	Terreno plano						Terreno ondulado						Terreno montañoso					
	Restricción de paso %						Restricción de paso %						Restricción de paso %					
	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
A	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.09	0.07	0.04	0.02	0.01
B	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13	0.25	0.20	0.16	0.13	0.12	0.10
C	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.39	0.33	0.28	0.23	0.20	0.16
D	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43	0.58	0.50	0.45	0.40	0.37	0.33
E	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual, 1994

- $fd$  = Factor de distribución direccional del tránsito.

**Tabla 29**  
*Factores de ajuste por distribución direccional*

<b>Separación direccional (%/%)</b>	<b>Factor</b>
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual, 1994.

- $fw$  = Factor para ancho de carril y hombros.

**Tabla 30**  
*Factor de ajuste por efecto combinado de carriles angostos y hombros restringidos*

<b>Hombro (m)</b>	<b>Carril de 3.65m</b>		<b>Carril de 3.35m</b>		<b>Carril de 3.05m</b>		<b>Carril de 2.75m</b>	
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1.8	1.00	1.00	0.93	0.94	0.83	0.87	0.70	0.76
1.2	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
0.6	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0.0	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual, 1994-NS: Nivel de Servicio

- fhv = Factor de vehículos pesados.

**Tabla 31**  
Automóviles equivalentes por camiones y autobuses, en función del tipo de terreno

Tipo de Vehículo	Nivel Servicio	Tipo de Terreno		
		Plano	Ondulado	Montañoso
Camiones, Et	A	2.0	4.0	7.0
	B-C	2.2	5.0	10.0
	D-E	2.0	5.0	12.0
Buses, Eb	A	1.8	3.0	5.7
	B-C	2.0	3.4	6.0
	D-E	1.6	2.9	6.5
Vehículos Recreativos, ER	A	2.2	3.2	5
	B-C	2.5	3.9	5.2
	D-E	1.6	3.3	5.2

Fuentes: TRB, Highway Capacity Manual, 1994-NS: Nivel de Servicio

- c.- Calcular el factor de vehículos pesados (fhv) para cada nivel de servicio, de la siguiente ecuación:**

$$fhv = 1/[1 + PT(ET-1) + PB (EB -1) + PR (ER-1)]$$

Donde:

ET = para camiones pesados.

EB = para autobuses.

ER = para vehículos recreacionales.

- d.- Calcular los volúmenes del flujo de servicio para cada nivel.**

- e.- Convertir el flujo de la demanda horaria (v, en vph) en flujo equivalente:**

$$V = v/FHP$$

Donde:

v = flujo de la demanda

FHP = Factor en hora pico

Finalmente: Compara V con el volumen calculado en el paso 4 para determinar el nivel de servicio.



## ❖ **Simulación y Nivel de Servicio Actual.**

### **Simulación:**

Para el siguiente análisis de modelaciones necesitamos los datos siguientes:

#### **- Identificación de los giros.**

La intersección tiene 4 carriles que abastecen con volúmenes de vehículo, 1 con 3 giros y 3 con 2 giros de distribución, ya que tendremos que tener presente que el giro en U no está permitido.

#### **- Volumen de vehículos con dirección al centro de la intersección.**

De Norte a Sur ⇒ 888 vehículos por hora en máxima demanda.

De Sur a Norte ⇒ 852 vehículos por hora en máxima demanda.

De Este a Oeste ⇒ 732 vehículos por hora en máxima demanda.

De Oeste a Este ⇒ 815 vehículos por hora en máxima demanda.

#### **- Dimensión de la vía.**

Ancho de carril de N a S ⇒ 6.40 metros

Ancho de carril de S a N ⇒ 7.10 metros

Ancho de carril de E a O ⇒ 8.60 metros

Ancho de carril de O a E ⇒ 6.00 metros

#### **- Tipo de vehículos que circula**

Heladero, bicicleta, moto, moto lineal, mototaxi, auto, station wagon, camionetas, pick up, camión 2E, panel y combi urbana.

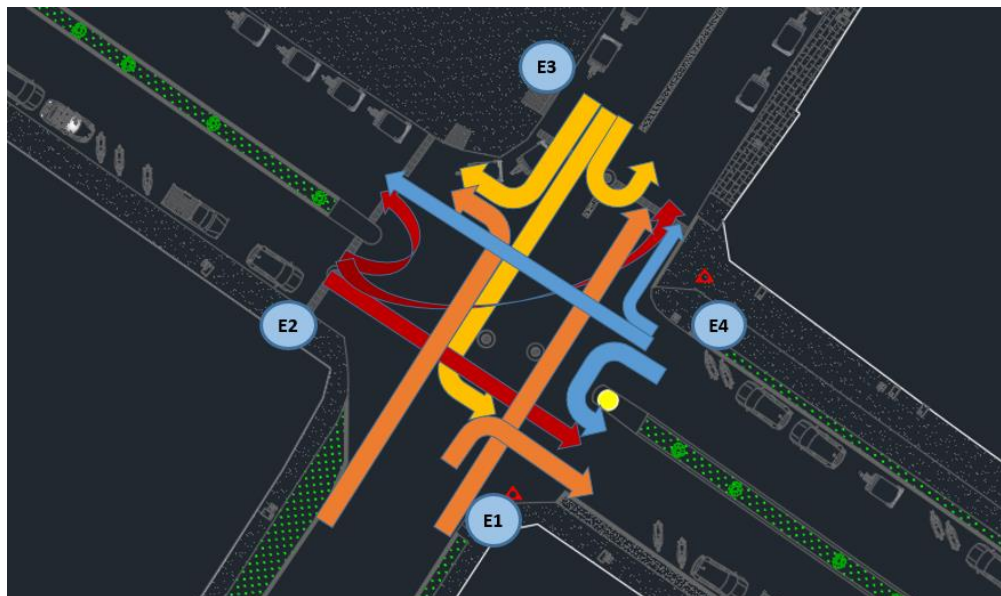
#### **- Velocidad de los vehículos que circulan por la zona.**

Luego de indagar a los conductores que se dirigen al centro comercial Real Plaza, saque un promedio de entre 10 km/h de norte a sur y de sur a norte por ser una vía principal y de 5km/h de este a oeste y de oeste a este, los conductores comentan que por la congestión se le es difícil maniobrar por la intersección y que se producen embotellamientos que alargan las horas de viaje con trayectoria al centro

comercial y se produce también consumos un poco más elevados de petróleo debido a este problema.

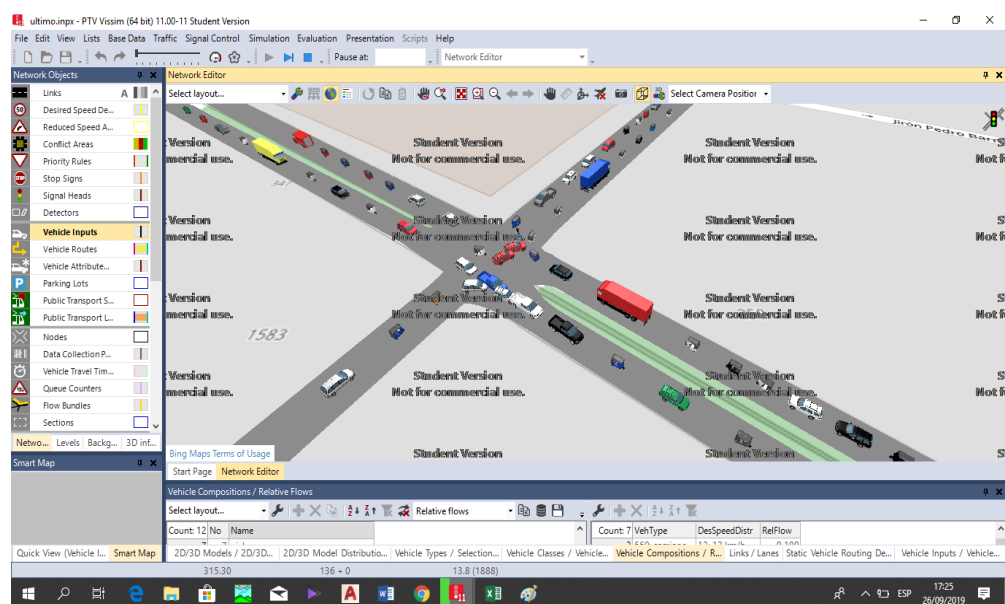
- **Porcentaje de vehículos que se dirigen en cada giro**

El porcentaje en el giro que recibe más vehículos es el de Norte a Sur y el de Sur a Norte.



**Figura 31:** Determinación de las estaciones para el aforo e identificación de los giros.  
Fuente: Elaboración propia.

• **Análisis de los resultados.**



**Figura 32:** Simulación del estado actual de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

Datos críticos que nos brinda el software en la simulación.

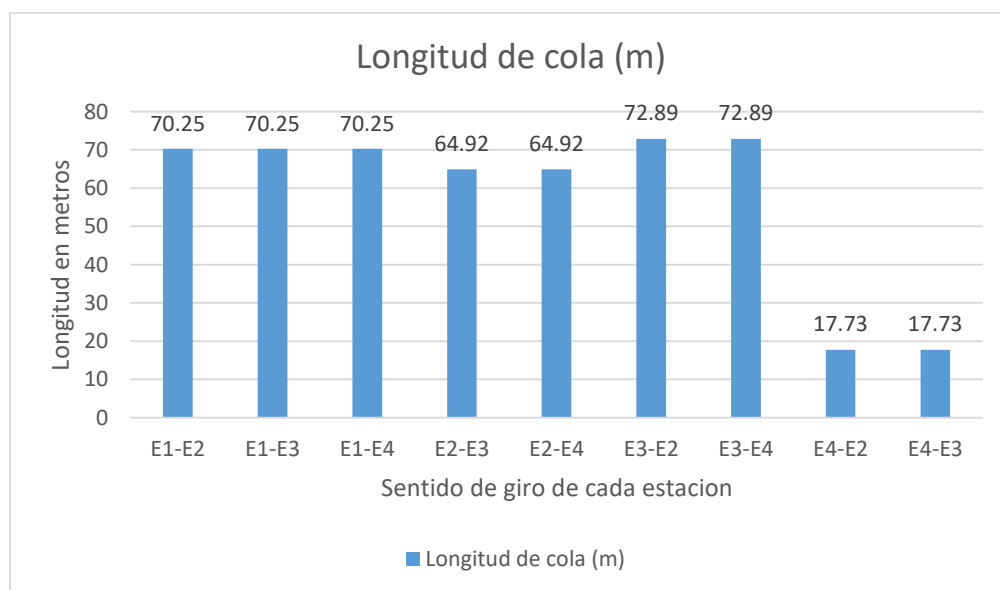
**Tabla 32**  
 Datos críticos que nos brinda el software en la simulación

Giro	Longitud de cola (m)	Longitud de cola máx. (m)	Retraso de vehículos (seg.)	Paradas (seg.)	Consumo de combustible	Nivel de servicio
E1-E2	70.25	106.16	65.48	1.13	0.172	LOS_F
E1-E3	70.25	106.16	78.48	4.33	0.225	LOS_F
E1-E4	70.25	106.16	102.06	6.68	0.595	LOS_F
E2-E3	64.92	110.14	31.93	1.5	0.064	LOS_D
E2-E4	64.92	110.14	59.5	2.77	0.674	LOS_F
E3-E2	72.89	106.66	96.53	7.73	0.456	LOS_F
E3-E4	72.89	106.66	109.51	7.67	0.599	LOS_F
E4-E2	17.73	40.05	62.71	5.63	0.999	LOS_F
E4-E3	17.73	40.05	43.67	2.5	0.183	LOS_E
Nodo	56.45	110.14	73.97	5.01	3.944	LOS_F

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El nivel de servicio actual es de F según el software PTV VISSIM 11.

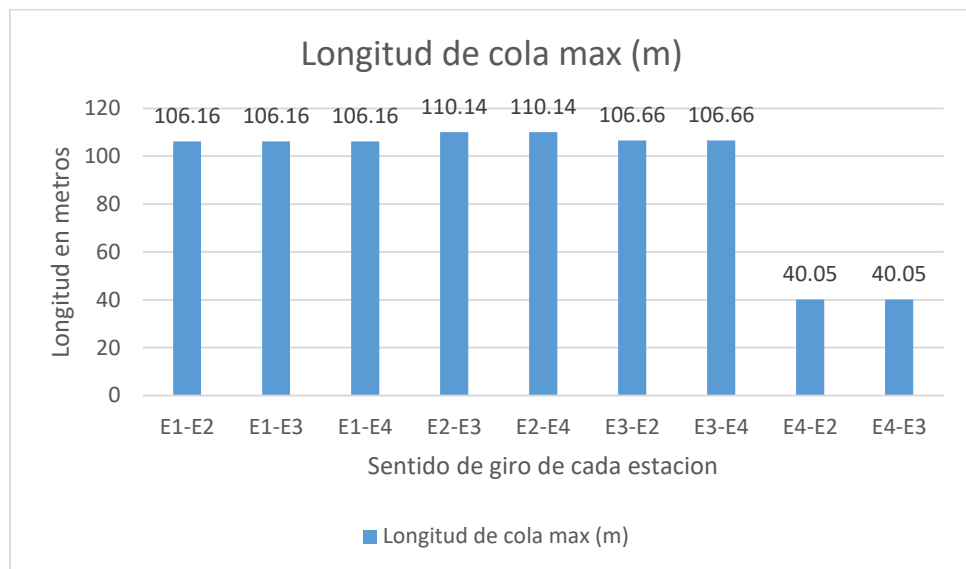
➤ **Longitud de cola.**



**Figura 33:** Longitud de la cola del estado actual de la intersección.  
 Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola de la estación n° 01 (70.25 metros), la n° 02 (64.92 metros) y la estación n°03 (72.89 metros) es el más crítico, entonces se tomarán en cuenta para el análisis de las dos propuestas.

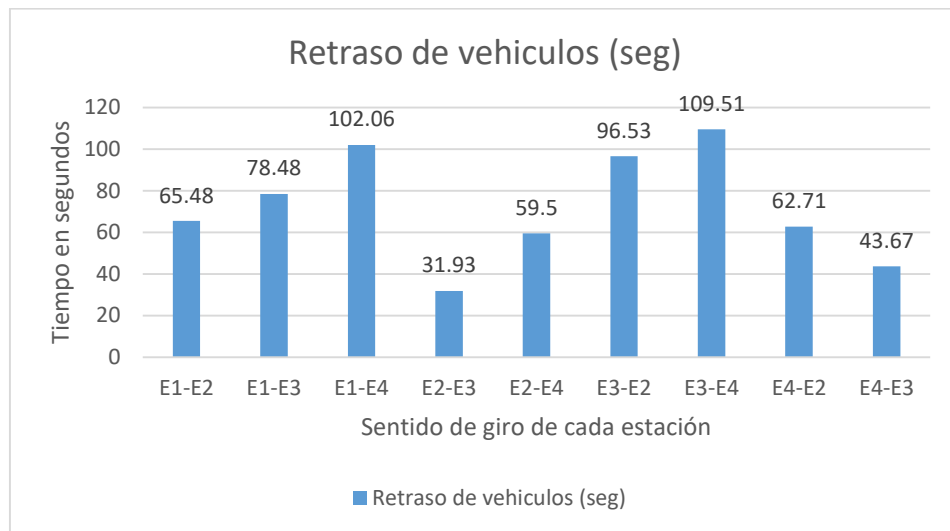
➤ **Longitud de cola máximo.**



**Figura 34:** Longitud de la cola máxima del estado actual de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola máximo de la estación n°1 (106.16 metros), de la estación n° 2 (110.14 metros) y estación n°3 (106.66 metros) son los más críticos, tenemos que tomar en cuenta para intervenir.

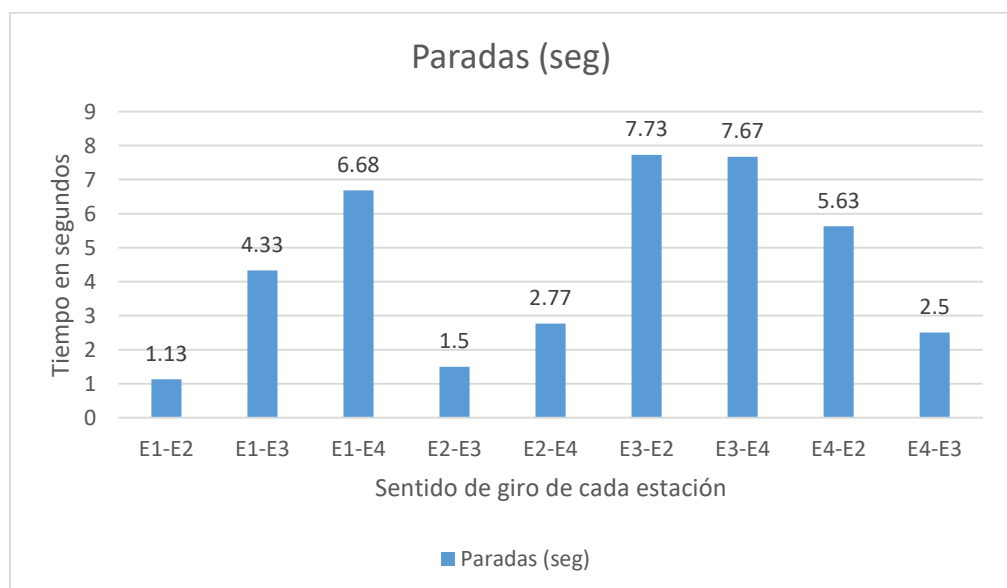
➤ **Retraso de vehículos**



**Figura 35:** Retraso de vehículos del estado actual de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El retraso del flujo vehicular con dirección de E1-E3 es de 78.48 segundos, E1-E4 es de 102.06 segundos, E3-E4 es de 109.51 segundos y de E3-E2 es de 96.53 segundos; son los más críticos y se tiene que intervenir.

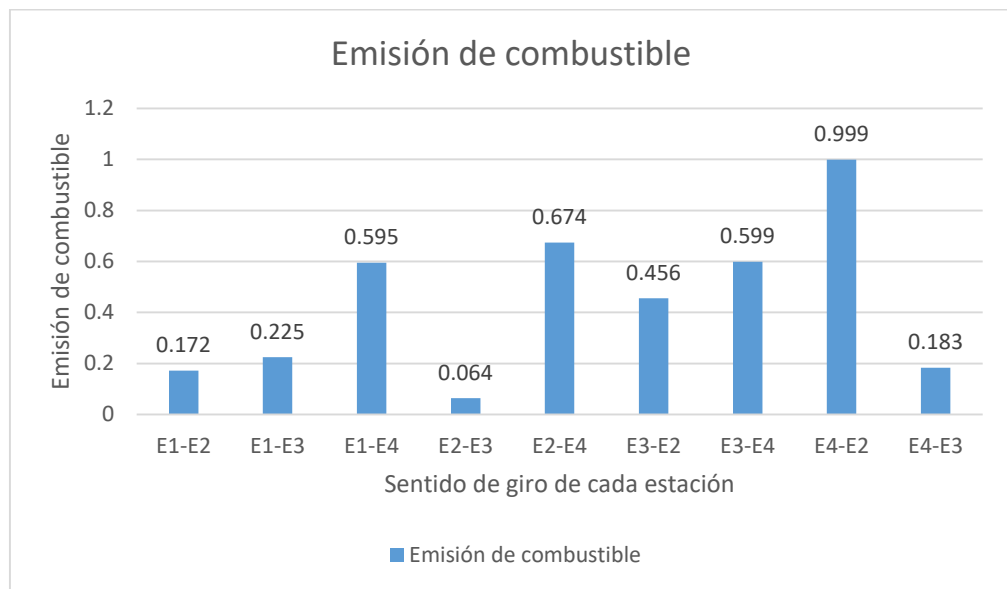
➤ **Paradas totales.**



**Figura 36:** Paradas total del estado actual de la investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Podemos notar que el sentido E1-E3 (4.33 segundos), E3-E4 (7.67 segundos), E3-E2 (7.73 segundos) y E1-E4 (6.68 segundos) es el más crítico, se tiene que intervenir.

➤ **Consumo de combustibles.**



**Figura 37:** Emisión de combustibles del estado actual de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Podemos ver que en el trayecto E2-E4 y E4-E2 se gasta más combustible, esto se debe a la prolongada longitud que tiene el carril y a su pendiente elevado de 6.35% a 7.8%.

❖ **Nivel de Servicio Actual**

➤ **Sentido de Norte a Sur (E2)**

1. Datos:

- Volumen de tránsito en la hora pico = **888**
- Factor de hora pico (FHP) = **0.921....α**
- Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).  
 % vehículos livianos = **99%**  
 %autobuses = **0%**

% camiones = **0%**

% vehículos recreativos = **0%**

- Distribución direccional del tránsito = **100/0** un carril unidireccional.
- Tipo de terreno, conocido por observación o estudio preliminar.  
Pendiente = **7.8%** ⇒ Tipo de terreno = moderadamente **ondulado**
- Ancho de carril y hombros (metros). Dimensiones de alternativas de estudio.

Ancho de carril = **3.65 metros**

Hombros = **1.375 metros**

- Velocidad (km/hora) = **10 km/hora**
- Restricciones de rebase = **20%**

## 2. Cálculo de los flujos de servicio

**Tabla 33**  
*Cálculo de los flujos de servicio de Norte a Sur*

<b>Nivel de Servicio</b>	<b>Sfi</b>	<b>= 900 x (v/c) x fd x fw x fhv</b>				
A	59	900	0.1	0.71	0.943	0.971
B	133	900	0.23	0.71	0.943	0.962
C	226	900	0.39	0.71	0.943	0.962
D	330	900	0.57	0.71	0.943	0.962
E	565	900	0.94	0.71	0.979	0.962

Fuente: Elaboración propia

Volumen de servicio del carril de Norte a Sur es:

$$VE = 888/0.921 = \mathbf{964} \text{ Vehículos por Hora}$$

**Interpretación:** Como se encuentra fuera de la tabla,  $565 < 964$ , entonces podemos decir que el carril de Norte a Sur es de **nivel de servicio F**.

### ➤ Sentido de Sur a Norte ( E4)

1. Datos:

- Volumen de tránsito en la hora pico = **852**
- Factor de hora pico (FHP) = **0.953....β**

- Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).

% vehículos livianos = **98%**

% autobuses = **0%**

% camiones = **1%**

% vehículos recreativos = **0%**

- Distribución direccional del tránsito = **100/0** un carril unidireccional

- Tipo de terreno, conocido por observación o estudio preliminar.

Pendiente = **6.35%** ⇒ Tipo de terreno = Ligeramente **ondulado**

- Ancho de carril y hombros (metros). Dimensiones de alternativas de estudio.

Ancho de carril = **3.65 metros = 11.98 pies**

Hombros = **1.725 metros = 5.66 pies**

- Velocidad (km/hora) = **10 km/hora**

## 2. Cálculo de los flujos de servicio.

**Tabla 34**  
*Cálculo de los flujos de servicio de Sur a Norte*

<b>Nivel de Servicio</b>	<b>Sfi</b>	<b>= 900x(v/c) x fd x fw x fhv</b>				
A	61	900	0.1	0.71	0.99	0.971
B	140	900	0.23	0.71	0.99	0.962
C	237	900	0.39	0.71	0.99	0.962
D	347	900	0.57	0.71	0.99	0.962
E	572	900	0.94	0.71	0.99	0.962

Fuente: Elaboración propia

Volumen de servicio del carril de Norte a Sur es:

$$VE = 852/0.953 = \mathbf{894} \text{ Vehículos por Hora}$$

**Interpretación:** Como se encuentra fuera de la tabla,  $572 < 894$ , entonces podemos decir que el carril de Sur a Norte es de **nivel de servicio F**.

### ➤ Sentido de Este a Oeste (E3)

#### 1. Datos:



- Volumen de tránsito en la hora pico = **732**
- Factor de hora pico (FHP) = **0.924.....0**
- Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).
  - % vehículos livianos = **100%**
  - % autobuses = **0%**
  - % camiones = **0%**
  - % vehículos recreativos = **0%**
- Distribución direccional del tránsito = **100/0** un carril unidireccional
- Tipo de terreno, conocido por observación o estudio preliminar.
  - Pendiente = **1.4%** ⇒ Tipo de terreno = **plano**
- Ancho de carril y hombros (metros). Dimensiones de alternativas de estudio.
  - Ancho de carril = **3.65 metros**
  - Hombros = **1.175 metros**
- Velocidad (km/hora) = **5 km/hora**

## 2. Cálculo de los flujos de servicio.

**Tabla 35**  
Cálculo de los flujos de servicio de Este a Oeste

<b>Nivel de Servicio</b>	<b>Sfi</b>	<b>= 2800x(v/c) x fd x fw x fhv</b>				
A	70	900	0.12	0.71	0.915	1
B	140	900	0.24	0.71	0.915	1
C	228	900	0.39	0.71	0.915	1
D	363	900	0.62	0.71	0.915	1
E	619	900	1	0.71	0.968	1

Fuente: Elaboración propia.

Volumen de servicio del carril de Este a Oeste es:

$$VE = 732/0.924 = \mathbf{792} \text{ Vehículos por Hora}$$

**Interpretación:** Como se encuentra fuera de los valores,  $619 < 792$ , entonces podemos decir que el carril de Este a Oeste es de **nivel de servicio F**.

➤ **Sentido de Oeste a Este ( E1)**

1. Datos:

- Volumen de tránsito en la hora pico = **815**
- Factor de hora pico (FHP) = **0.966....5**
- Composición del tránsito (porcentaje de vehículos livianos, autobuses, camiones y vehículos recreativos).
  - % vehículos livianos = **99%**
  - % autobuses = **0%**
  - % camiones = **1%**
  - % vehículos recreativos = **0%**
- Distribución direccional del tránsito = **100/0** un carril unidireccional
- Tipo de terreno, conocido por observación o estudio preliminar.  
Pendiente = **5.20%** ⇨ Tipo de terreno = Ligeramente **ondulado**
- Ancho de carril y hombros (metros). Dimensiones de alternativas de estudio.  
Ancho de carril = **5 metros = 16.4 pies**  
Hombros = **1.8 metros=5.91 pies**
- Velocidad (km/hora) = **5 km/hora**

2. Cálculo de los flujos de servicio.

**Tabla 36**  
*Cálculo de los flujos de servicio de Oeste a Este*

<b>Nivel de Servicio</b>	<b>Sfi</b>	<b>= 2800x(v/c) x fd x fw x fhv</b>				
A	62	2800	0.1	0.71	1	0.971
B	141	2800	0.23	0.71	1	0.962
C	240	2800	0.39	0.71	1	0.962
D	350	2800	0.57	0.71	1	0.962
E	578	2800	0.94	0.71	1	0.962

Fuente: Elaboración propia

Volumen de servicio del carril de Norte a Sur es:

$$VE = 815/0.966 = 843 \text{ Vehículos por Hora}$$

**Interpretación:** Como se encuentra fuera de la tabla,  $578 < 843$ , entonces podemos decir que el carril de Norte a Sur es de **nivel de servicio F**.

➤ **Resumen de niveles de servicio en la intersección.**

**Tabla 37**  
*Resumen de niveles de servicio en la intersección*

Sentido	Nivel de Servicio
Norte a Sur (E1)	F
Sur a Norte (E4)	F
Este a Oeste (E3)	F
Oeste a Este (E1)	F

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Del cuadro de resumen podemos deducir que el Nivel de Servicio de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República es de **nivel de servicio F**. Es decir, tiene un Flujo forzado, con condiciones de “pare y siga”, presencia de congestión de tránsito.

#### 4.2.5. Propuestas de alternativas de solución modelando en el software PTV VISSIM 11.

❖ **Propuesta 1: Instalación de semáforos y 1 puente peatonal.**

**a. Análisis con el SOFTWARE PTV VISSIM 11.**

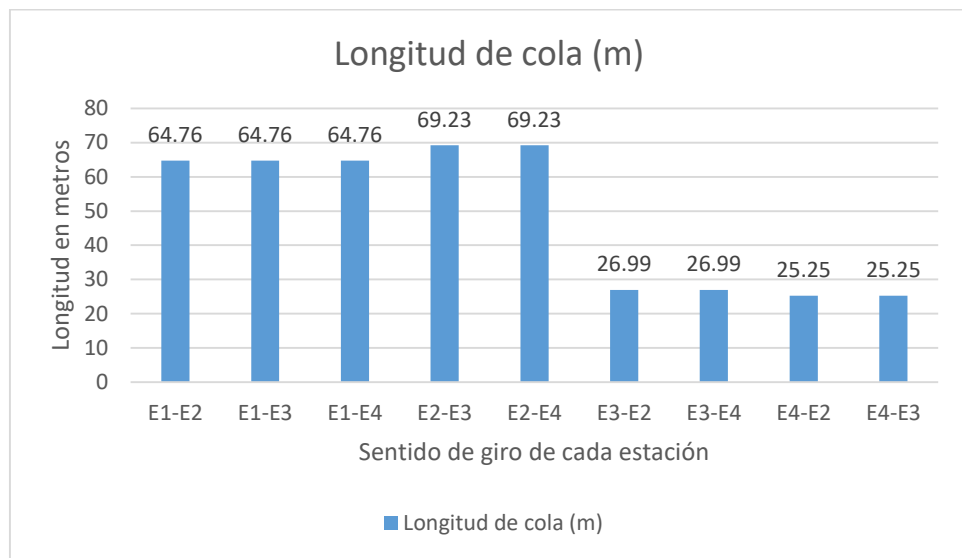
**Tabla 38**  
*Datos que nos brinda la modelación de la primera propuesta en el software PTV VISSIM11*

Giro	Longitud de cola (m)	Longitud de cola máx. (m)	Retraso de vehículos (seg)	Paradas (seg)	Consumo de combustible	Nivel de servicio
E1-E2	64.76	152.86	41.93	1.55	1.132	LOS_D
E1-E3	64.76	152.86	35.46	1.2	0.772	LOS_D
E1-E4	64.76	152.86	38.61	1.29	0.223	LOS_D
E2-E3	69.23	212.02	36.16	1.17	0.275	LOS_D
E2-E4	69.23	212.02	29.93	1.11	1.532	LOS_C
E3-E2	26.99	104.64	27.72	1.28	0.548	LOS_C
E3-E4	26.99	104.64	21.61	0.9	0.787	LOS_C
E4-E2	25.25	76.31	21.96	0.76	0.995	LOS_C
E4-E3	25.25	76.31	15.43	0.57	0.226	LOS_B
Nodo	46.56	212.02	28.84	1.07	6.483	LOS_C

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Según la tabla de resultados del software PTV VISSIM11, para la primera propuesta, el nodo de la intersección nos da un nivel de servicio C lo cual es aceptable para una intersección de vías urbanas.

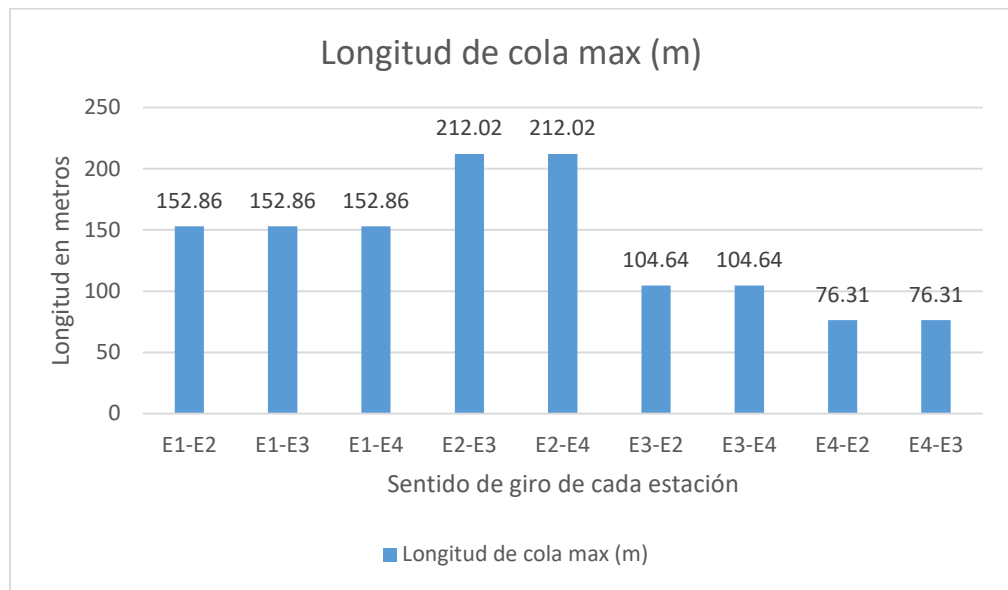
➤ **Longitud de cola.**



**Figura 38:** Longitud de cola del diseño de la propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola de la estación n°02 (69.23 metros) y la estación n°01 (64.76 metros) son los más crítico, entonces se compara.

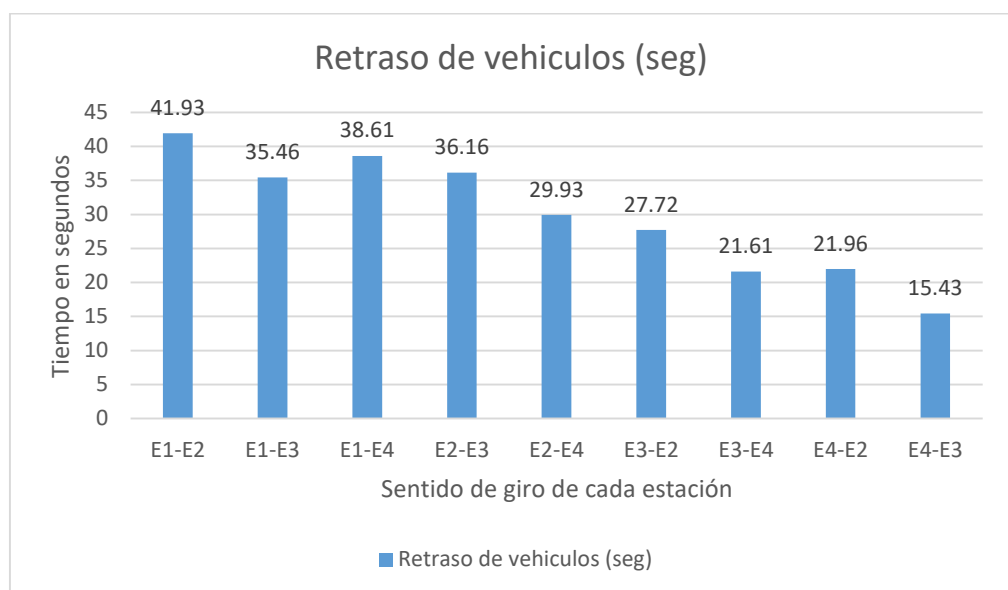
➤ **Longitud de cola máximo.**



**Figura 39:** Longitud de cola máxima del diseño de la propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola máximo de la estación n°2 (212.02 metros) y estación n°1 (152.86 metros) son los más críticos, tenemos que tomar en cuenta para comparar.

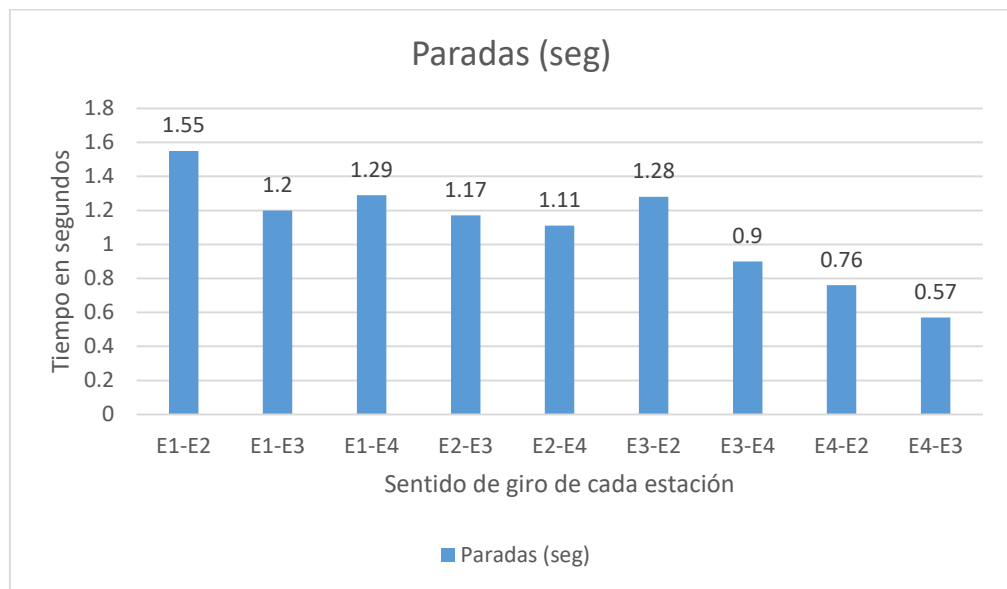
➤ **Retraso de vehículos**



**Figura 40:** Retraso de vehículo del diseño de la propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El retraso del flujo vehicular con dirección de E2-E3 es de 36.16 segundos, E1-E2 es de 41.93 segundos y E1-E4 es de 38.61 segundos; son los más críticos y se tiene que comparar.

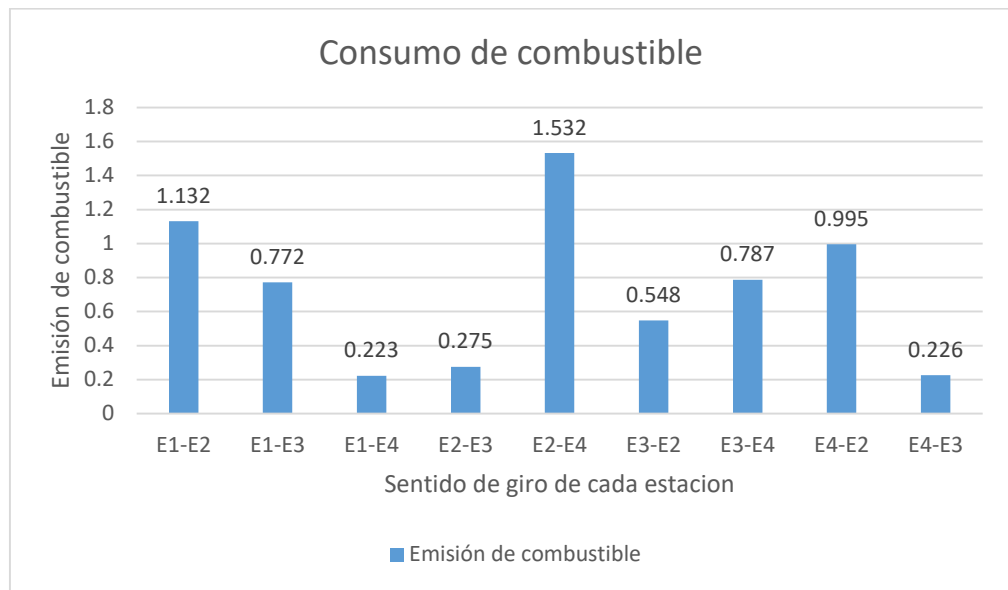
➤ **Paradas totales.**



**Figura 41:** Paradas total del diseño de la propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.

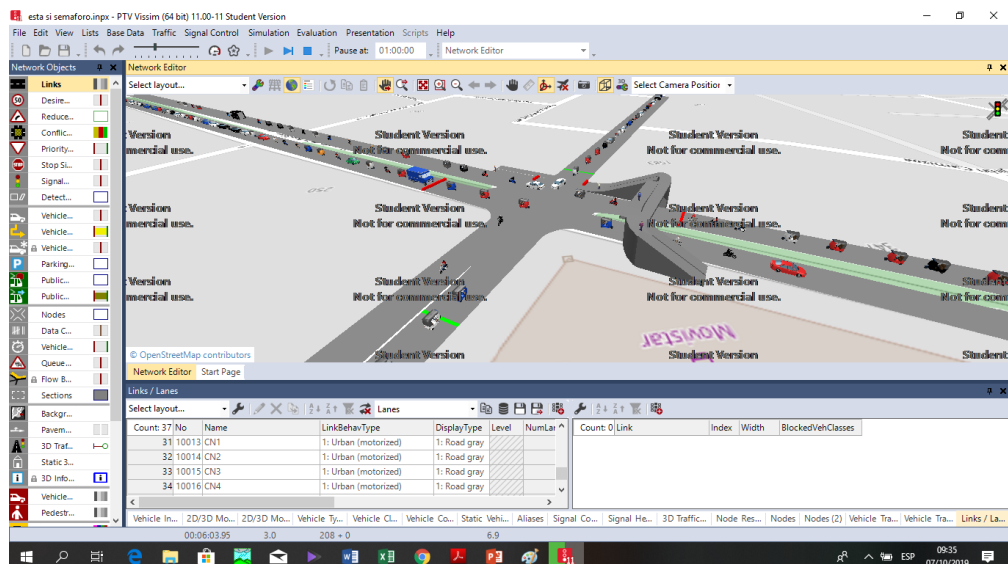
**Interpretación:** Podemos notar que el sentido E1-E2 (1.55 segundos) es el más crítico, se tiene que tener en consideración para comparar los datos.

➤ **Consumo de combustibles.**



**Figura 42:** Emisión de combustible según el diseño de la propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Podemos ver que en el trayecto E2-E4 se gasta más combustible, esto se debe a la prolongada longitud que tiene el carril y a su pendiente elevado de 6.35% a 7.8%.



**Figura 43:** Instalación de semáforos y un puente peatonal.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Propuesta n°01 con instalación de semaforización y un puente peatonal en la vía principal.

❖ **Propuesta 2: Implementar el carril de Ciclovía.**

**a. Análisis con el SOFTWARE PTV VISSIM 11.**

Primeramente, se tiene en cuenta que las vías van a tener un cambio de flujo favorable, disminuyendo el número de vehículos motorizados por las bicicletas, para dicha propuesta cambiamos el flujo del mototaxi por de la bicicleta.

**De Norte a Sur:** 888 vehículos.

Tenemos un total de mototaxis igual a 506 en la hora de máxima demanda y su factor de conversión es de 0.75, entonces tenemos un flujo de 379.5 veh/hora, a este resultado le quitamos el flujo que va tener el nuevo diseño, que son 800 bicicletas promedio por carril en la hora de máxima demanda, teniendo 2 carriles de entrada a la intersección con un total de 1600 bicicletas, obteniendo como resultado:

$$506 \times 0.75 - 1600 \times 0.2 = 59.5$$

⇒  $59.5 / 0.75 = 79$  mototaxis de N a S con el nuevo diseño. Reduciendo en 427 mototaxis menos en hora de máxima demanda por 1600 bicicletas promedio.

Con un volumen de **461** vehículos en el carril de vehículos motorizados en la hora de máxima demanda.

**De Sur a Norte:** 852 vehículos.

Tenemos un total de 550 mototaxis en la hora de máxima demanda multiplicado por su factor de conversión de 0.75 nos da un flujo de 412.5 veh/hora, a este resultado se le quita el flujo que va tener el nuevo diseño con 1600 bicicletas aproximadamente durante la hora de máxima demanda, obteniendo como resultado:

$$550 \times 0.75 - 1600 \times 0.2 = 92.5$$

⇒  $92.5 / 0.75 = 123.33$  mototaxis de S a N con el nuevo diseño. Reduciendo en 427 mototaxis menos en hora de máxima demanda por 1600 bicicletas proyectadas para el diseño.



Con un volumen de **425** vehículos en el carril de vehículos motorizados en la hora de máxima demanda.

**De Oeste a Este:** 815 vehículos.

Tenemos un total de 533 mototaxis en hora de máxima demanda reemplazada por 800 bicicletas.

$$533 \times 0.75 - 800 \times 0.2 = 239.75$$

⇒  $239.75 / 0.75 = 319.67$  mototaxis con el nuevo diseño, reduciendo en 213 mototaxis en la hora de máxima demanda del sentido de la ruta.

Con un volumen de **602** vehículos en el carril de vehículos motorizados en la hora de máxima demanda.

**De Este a Oeste:** 732 vehículos.

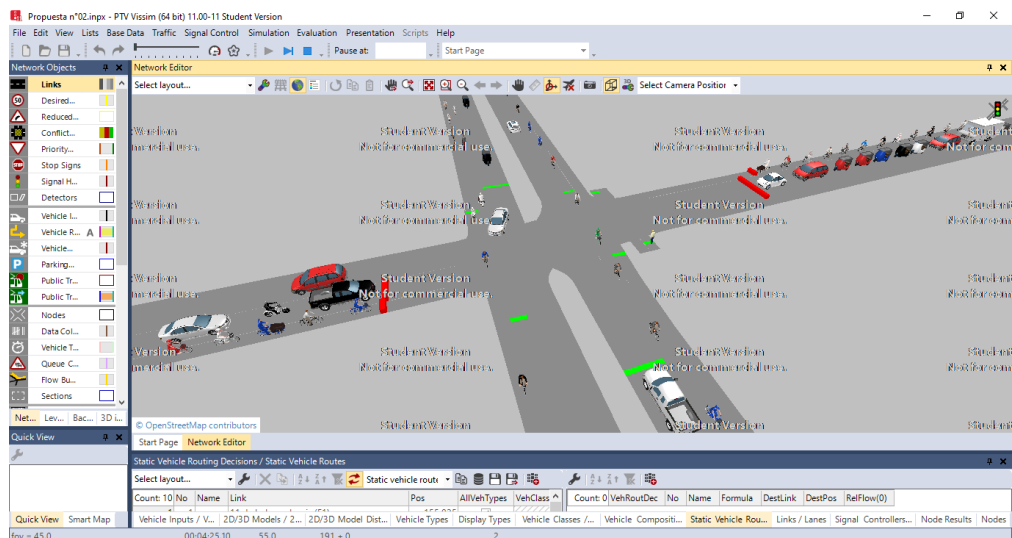
Tenemos un total de 491 mototaxis, que serán reemplazadas por 800 bicicletas en la hora de máxima demanda.

$$491 \times 0.75 - 800 \times 0.2 = 208.25$$

⇒  $208.25 / 0.75 = 277.67$  mototaxis con el nuevo diseño,

Reduciendo en 213 mototaxis en la hora de máxima demanda en el sentido de la ruta.

Con un volumen de **519** vehículos en el carril de vehículos motorizados en la hora de máxima demanda.



**Figura 44:** Flujo más estable, modelado de la propuesta n°2 en el software PTV VISSIM 11. Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Propuesta N°02 con el rediseño de las vías tomando en cuenta Ciclovías para disminuir el flujo vehicular de la intersección.

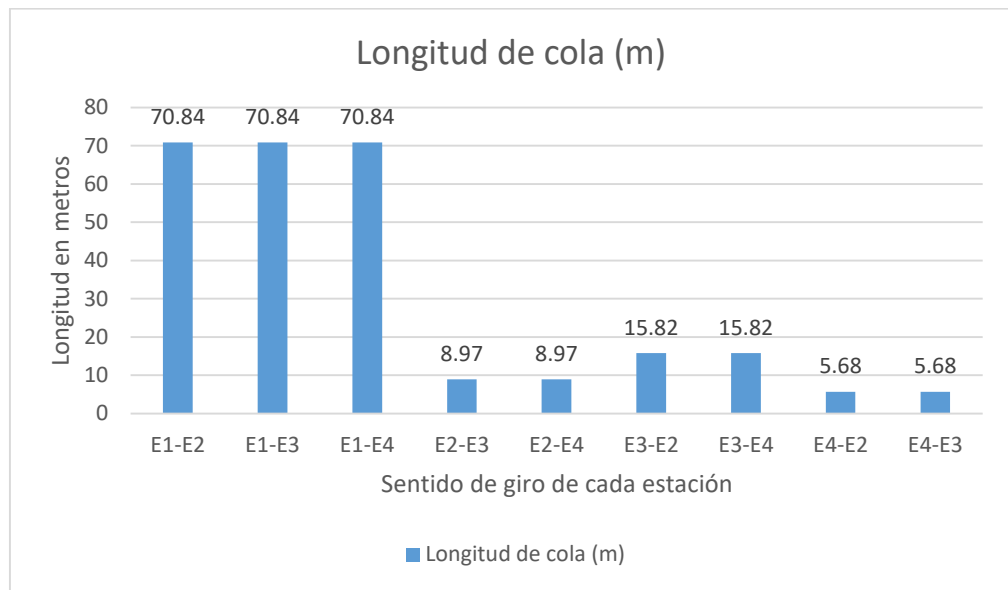
**Tabla 39**  
Resultados de la modelación de la propuesta n°2

<b>Giro</b>	<b>Longitud de cola (m)</b>	<b>Longitud de cola máx. (m)</b>	<b>Retraso de vehículo s (seg)</b>	<b>Paradas (seg)</b>	<b>Consumo de combustible</b>	<b>Nivel de servicio</b>
E1-E2	70.84	132.28	54.98	1.72	0.775	LOS_D
E1-E3	70.84	132.28	51.68	1.44	0.665	LOS_D
E1-E4	70.84	132.28	53.21	1.48	0.511	LOS_D
E2-E3	8.97	72.73	13.31	0.73	0.24	LOS_B
E2-E4	8.97	72.73	12.42	0.58	0.401	LOS_B
E3-E2	15.82	76.21	20.93	0.93	0.48	LOS_C
E3-E4	15.82	76.21	22.69	0.87	0.34	LOS_C
E4-E2	5.68	46.27	11.06	0.59	0.261	LOS_B
E4-E3	5.68	46.27	10.05	0.6	0.208	LOS_B
C4-C2	19.54	79.19	20.33	0.8	0	LOS_C
C2-C4	11.92	51.98	13.63	0.61	0	LOS_B
C4-C2	0.38	14.63	4.09	0.25	0	LOS_A
C4-C	3.8	45.4	7.14	0.39	0	LOS_A
C-C4	70.26	131.15	63.56	1.74	0	LOS_E
C-C	70.26	131.15	60.08	1.78	0	LOS_E
C-C2	27.36	96.29	30.36	1.09	0	LOS_C
C-C	27.36	96.29	24.91	0.9	0	LOS_C
C2-C4	0	0	2.44	0.11	0	LOS_A
C2-C	0.03	7.15	0.81	0.02	0	LOS_A
Nodo	19.55	132.28	22.54	0.8	3.881	LOS_C

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Según el software PTV VISSIM 11 al rediseñar las vías y proponer Ciclovías este nos da un resultado de nivel de servicio C y es la indicada para una intersección de vías urbanas.

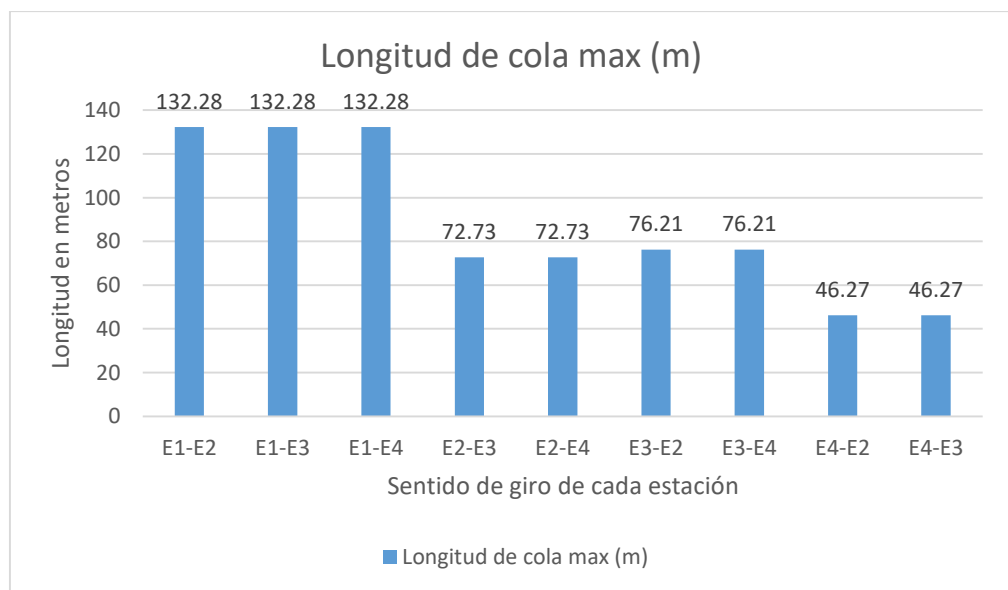
➤ **Longitud de cola.**



**Figura 45:** Longitud de cola del diseño de la propuesta n°2.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola de la estación n°01 (70.84 metros) es el más crítico, entonces se compara.

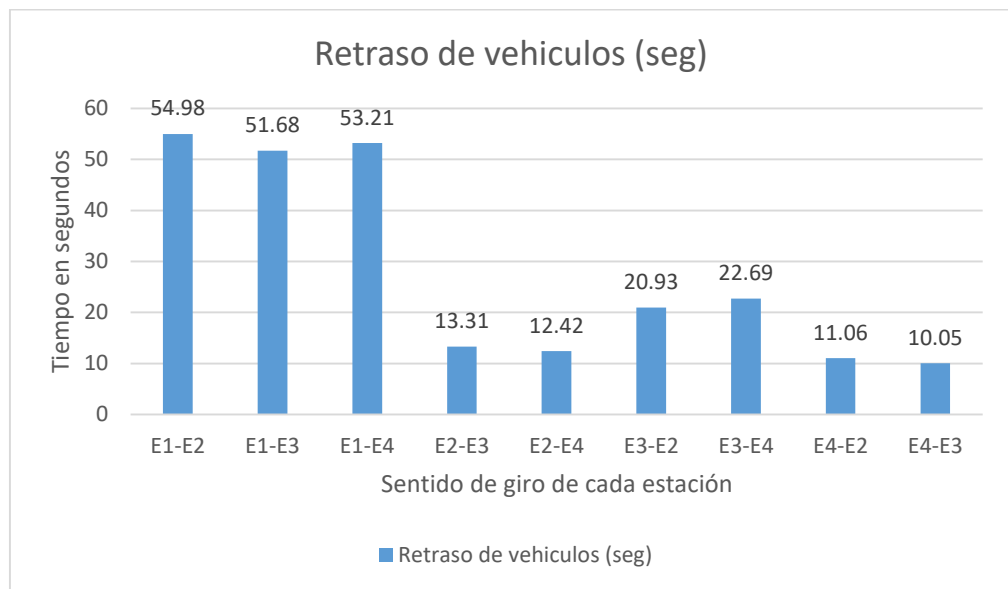
➤ **Longitud de cola máximo.**



**Figura 46:** Longitud de cola máxima del diseño de la propuesta n°2.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La longitud de cola máximo de la estación n°1 (132.28 metros) y estación n°3 (76.21 metros) son los más críticos, tenemos que tomar en cuenta para comparar.

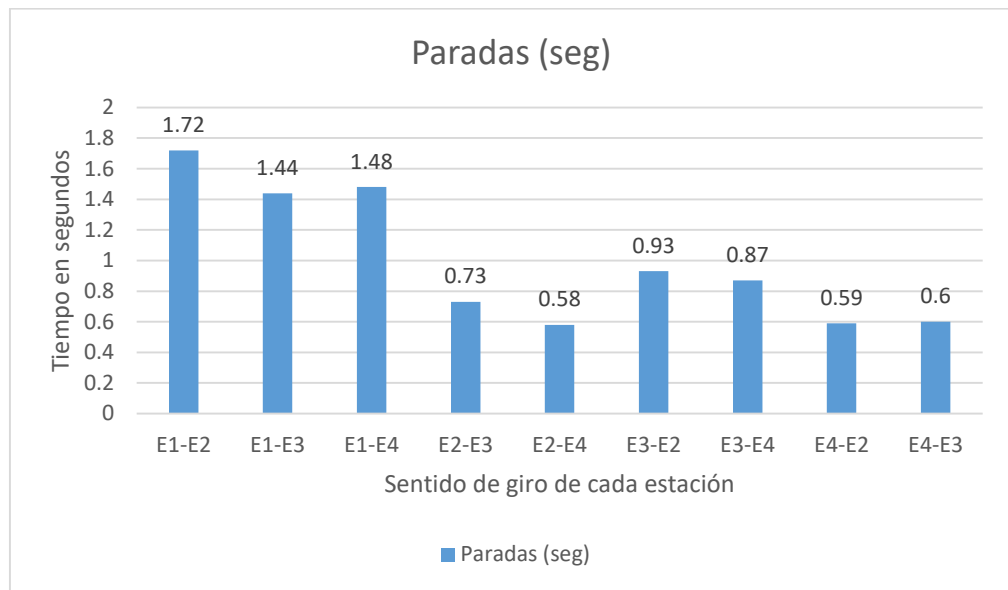
➤ **Retraso de vehículos.**



**Figura 47:** Retraso de vehículo del diseño de la propuesta n°2.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El retraso del flujo vehicular con dirección de E1-E2 es de 54.98 segundos, E1-E3 es de 51.68 segundos. y E1-E4 es de 53.21 segundos; son los más críticos y se tiene que comparar.

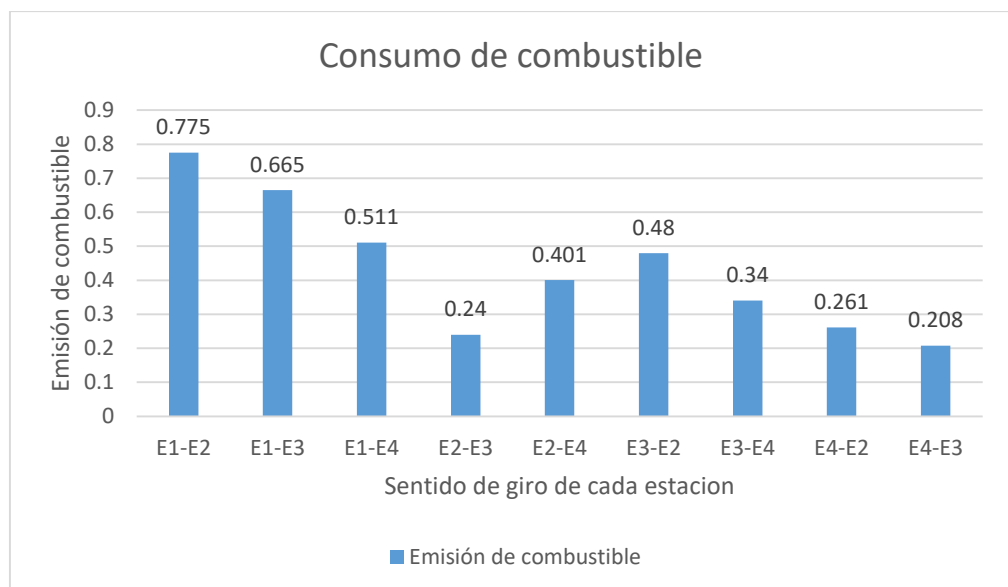
➤ **Paradas totales.**



**Figura 48:** Paradas total del diseño de la propuesta n°2.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Podemos notar que el sentido E1-E2 (1.72 segundos) es el más crítico, se tiene que tener en consideración para comparar los datos.

➤ **Consumo de combustibles.**



**Figura 49:** Emisión de combustible según el diseño de la propuesta n°2.]  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Podemos ver que en el trayecto E1-E2 se gasta más combustible, esto se debe a la prolongada longitud que tiene el carril y a su pendiente elevado de 6.35%.

### **4.3. Contratación de hipótesis y prueba de hipótesis**

El presente estudio de investigación tiene un análisis estadístico para probar la hipótesis mediante el análisis paramétrico, utilizando la prueba del coeficiente de correlación de Pearson, “es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010,p. 311) y regresión lineal “es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente  $r$  de Pearson. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable tomando las puntuaciones de la otra variable” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010,p. 314).

#### **✓ Prueba de normalidad**

Para el siguiente análisis tenemos los cuadros de resumen de los resultados obtenidos del procesamiento de datos realizados en el software IBM SPSS Statistics 25.

- **Prueba del coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal**

**Tabla 40**

Descripción de la información general del procesamiento de datos introducidos al software IBM SPSS Statistics 25

		Estadístico	Desv. Error	
<b>IMPACTO VIAL</b>	Media	2352,00	320,00	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	975,15 3728,84	
	Media recortada al 5%	.	.	
	Mediana	2672,00	.	
	Varianza	307200,00	.	
	Desv. Desviación	554,25	.	
	Mínimo	1712,00	.	
	Máximo	2672,00	.	
	Rango	960,00	.	
	Rango intercuartil	.	.	
	Asimetría	-1,73	1,22	
	Curtosis	.	.	
	<b>DEMANDA VIAL (factor UPC)</b>	Media	2860,33	426,66
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	1024,53 4696,13
Media recortada al 5%		.	.	
Mediana		3287,00	.	
Varianza		546133,33	.	
Desv. Desviación		739,00	.	
Mínimo		2007,00	.	
Máximo		3287,00	.	
Rango		1280,00	.	
Rango intercuartil		.	.	
Asimetría		-1,73	1,22	
Curtosis		.	.	

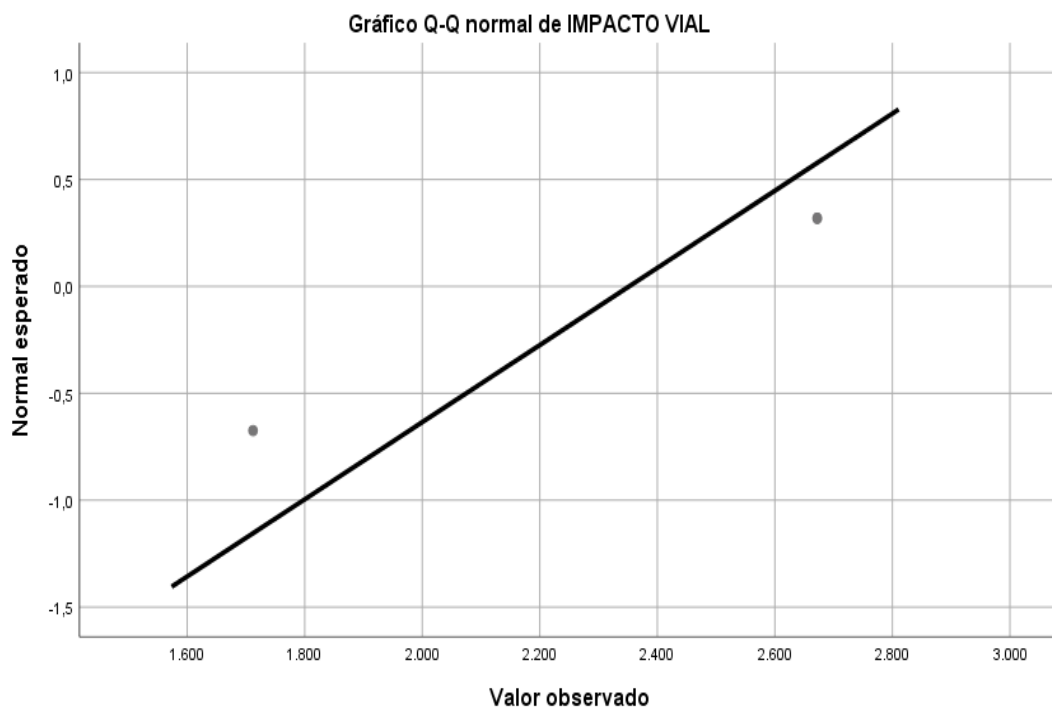
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 41**  
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>IMPACTO VIAL</b>	,385	3	.	,750	3	,000
<b>DEMANDA VIAL</b>	,385	3	.	,750	3	,000
<b>(factor UPC)</b>						

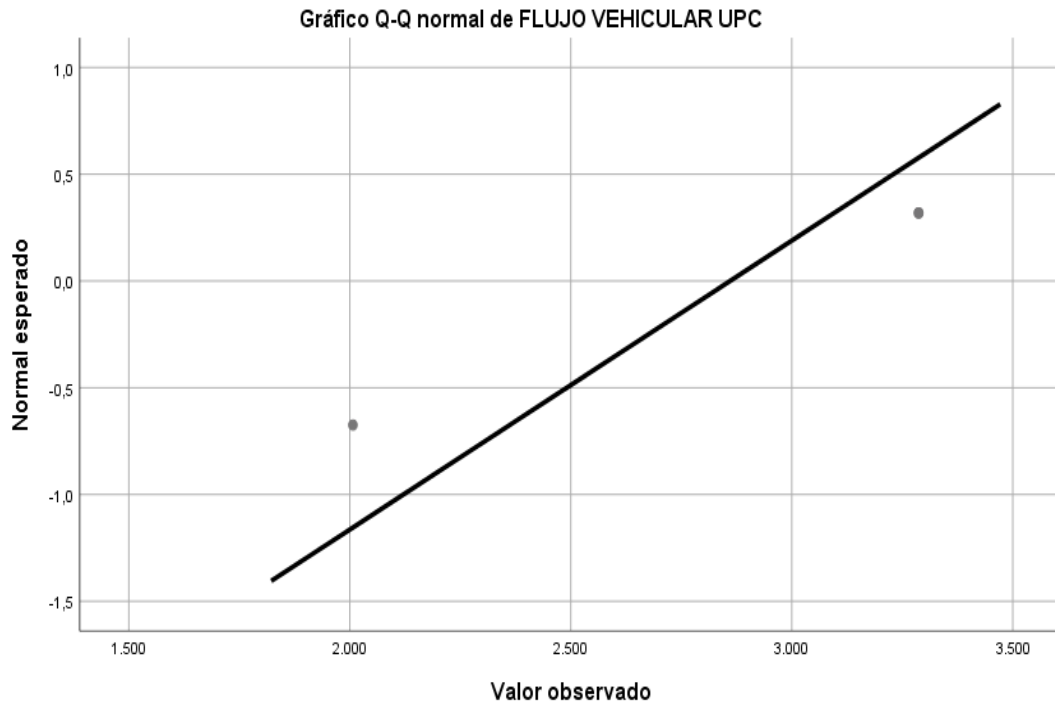
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Como Sig. es menor que 0.01 entonces se rechaza la hipótesis nula, según Jean Zapata Rojas en sus videos tutoriales basados en el manual del SPSS.



**Figura 50:** Gráfico Q-Q normal de impacto vial.  
Fuente: Elaboración propia.





**Figura 51:** Gráfico Q-Q normal de demanda vial (factor UPC).  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 42**  
*Resumen del modelo*

Modelo	R	Estadísticos de cambio							
		R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio en			Sig. en F	
					R cuadrado	Cambio en F	gl1 gl2		
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,00000	1,000	.	1	1	.

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** El coeficiente de determinación  $R^2$  es igual a 1 entonces está tomando su máximo valor. R es igual a 1 entonces según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) es: una correlación positiva perfecta. (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante.) p.312.

**Tabla 43**  
Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
1 (Constante)	206,750	,000		.	.
FLUJO VEHICULAR UPC	,750	,000	1,000	.	.

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** La constante 206,750 es el origen de la recta de regresión, 0.750 es la pendiente de la recta de regresión y por ser positiva es una relación directamente proporcional.

Entonces podemos concluir que se acepta la hipótesis general y se rechaza la hipótesis nula

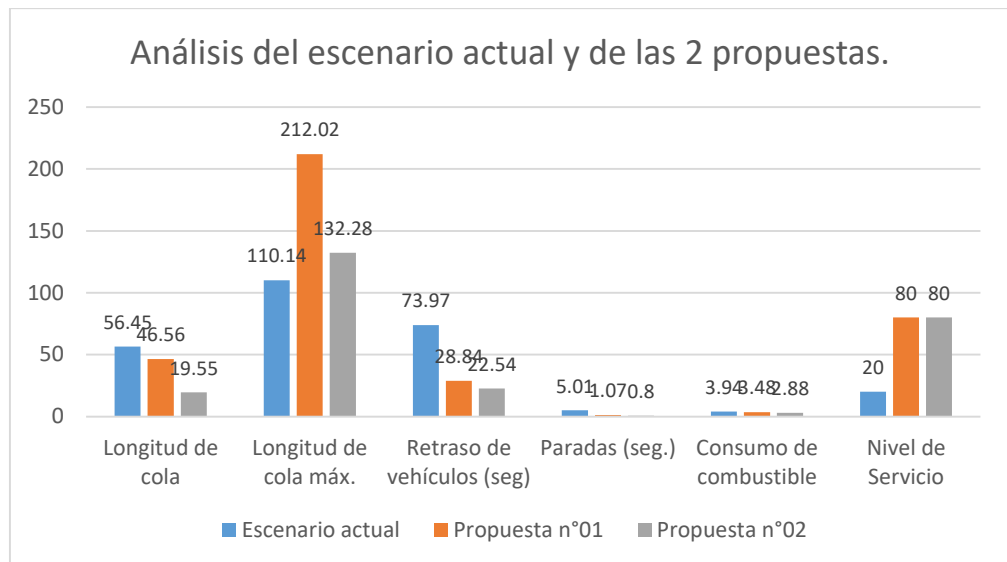
#### - Hipótesis General

H<sub>a</sub>: El impacto vial es **alto** en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, **a mayor** demanda vial generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

#### - Hipótesis nula

H<sub>0</sub>: El impacto vial **NO** es alto en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República, a mayor demanda vial generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

En cuanto a las hipótesis específicas, derivados de los objetivos específicos para llegar a la hipótesis general se hizo el siguiente análisis:



**Figura 52:** Contratación de la hipótesis específica n°03.  
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Las propuestas n°01 y n°02 están relacionadas en cuanto a la demanda vial que demarca la presencia del centro comercial Real Plaza, que atrae un flujo vehicular elevado.

En la Tabla n°45 tenemos el cuadro de correlación de variables, mostrándonos que:

- La falta de conocimiento sobre congestión vehicular con el 35,9%, las frecuentes visitas al centro comercial del 53,9% en el intervalo de 0-3 y que si exigen mejora en la intersección con el 73,8% influye de manera directamente proporcional a la falta de fluidez vehicular en la intersección con un Nivel de Servicio E.
- Con el 30,9% de personas que están dispuestos a tener un buen hábito de caminar más seguido para llegar al centro comercial, se podría realizar satisfactoriamente la propuesta N° 02: semaforización y puente peatonal, para el traslado del peatón más seguro en la intersección, de esa manera bajaría el flujo vehicular generado en la zona.
- Con el 45,8% de las personas que aceptaron el uso frecuente de las Ciclovías, podemos confirmar que la propuesta N° 02 sería viable y sostenible para los pobladores de Huánuco.

Según el análisis realizado se concluye que, si existiera más información y concientización del pueblo huanuqueño sobre cultura vial, optarían por un mejor uso de los vehículos de transporte.

**Tabla 44**

*Contrastación de la hipótesis general, correlación de variables*

<b>V.I: DEMANDA VIAL</b>				<b>V.D: IMPACTO VIAL</b>
Conocimiento y actitudes del cliente				Nivel de Servicio Vial
	<b>Estado actual</b>	<b>conclusión</b>		<b>N.S. actual</b>
<b>cuestionario</b>	Conocimiento sobre congestión vehicular	Si	29,6%	<b>Nivel de Servicio E</b>
		Poco	34,6%	
		No	35,9%	
	Numero de idas al centro comercial	0-3	53,9%	
		4-5	39,8%	
		5-7	6,3%	
	Debería haber más control vial	Si	73,8%	
		A veces	23,0%	
		No	3,1%	
	<b>Proyección</b>			<b>N.S proyectado Propuesta N° 01</b>
<b>cuestionario</b>	Hábitos de caminar	Si	30,9%	<b>Nivel de Servicio B-</b>
		A veces	28,0%	
		No	41,1%	
				<b>N.S proyectado Propuesta N° 02</b>
	Uso de la Ciclovía	Si	45,8%	<b>Nivel de Servicio A</b>
		A veces	27,0%	
		No	27,2%	

Fuente: Elaboración propia-NS: Nivel de Servicio.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Contrastación de los resultados del trabajo de investigación

##### 5.1.1. Contrastación de los resultados con respecto a los objetivos específicos.

- a. Explicar la relación que existe entre la demanda del servicio vial de los clientes y el volumen de vehículo que ocasionan el tráfico.

Según los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los 382 clientes, nos indica que el 35,9% no tiene conocimiento sobre congestión vehicular y el problema que esto ocasiona en el flujo de las vías, el 53,9% realizan visitas al centro comercial de 0-3 veces a la semana es decir se tiene una alta demanda del servicio vial y el 73,8% están de acuerdo con realizar un mejoramiento en la zona ya que se ha generado un gran impacto vial, atrayendo un volumen elevado de 3287 vehículos en la hora de máxima demanda de 18:00-19:00 horas en la intersección, siendo el mototaxi en mayor número con el 63.28% del total.

Sanchez, (2015) en su tesis “Percepciones socio-culturales del ciudadano bogotano de estrato 2 de la localidad de suba, asociadas al uso del servicio del mototaxi como transporte alternativo” dentro de sus estudios identifica las percepciones socio-culturales asociadas al uso del mototaxi como transporte alternativo en la localidad de Suba, en esta investigación cualitativa se encuestaron tanto a usuarios como a prestadores del servicio de mototaxismo, dando como resultado que para los usuarios el mototaxismo se percibe como una alternativa de transporte rápida, segura dentro del barrio y que proporciona un buen servicio, por parte de los prestadores del servicio significa alternativa de trabajo, ganancia, seguridad económica, cuidado del medio ambiente y colaboración con la comunidad y para el distrito significa inseguridad e ilegalidad.

Este trabajo de investigación menciona el registro de la gran demanda de mototaxis que se percibe en la localidad de Cuba- Bogotá por parte de los usuarios ocasionando congestión vehicular, inseguridad e ilegalidad, de la misma manera que se da en la ciudad de Huánuco, esto se debe al desconocimiento de mejores elecciones en cuanto al transporte en el casco urbano y un ordenamiento vial de parte de la Municipalidad Provincial de Huánuco.

Por otra parte según el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 - VCHI del (Instituto de la Construcción y Gerencia 2005, pg. 4/26.) nos brinda una relación capacidad-superficie en una vía urbana, podemos verificar que 2 vías que se dirigen intersección sobrepasa su máxima capacidad superando los 700 vehículos en la hora de máxima demanda recomendable por este manual, de tal manera debe ser intervenido el punto crítico de inmediato con la finalidad de prevenir y mitigar el caos vehicular que se viene ocasionando en la intersección.

**b.** Evidenciar la relación que existe entre el nivel de servicio de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República con el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 – VCHI del Instituto de la Construcción y Gerencia.

Según el trabajo de investigación el nivel de servicio de la intersección intervenida actualmente es de **F**, esto se debe al alto volumen de tráfico que ocasiona la atracción del centro comercial Real Plaza, congestionando las vías y ocasionando embotellamientos en cuanto al flujo vehicular de las entradas de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República.

Según el Instituto de la construcción y gerencia (2005) en su “Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005 – VCHI” nos brinda gráfico para la identificación inmediata del Nivel de Servicio, indicándonos que la capacidad máxima para intersecciones urbanas con radio 10.83 metros es de 3100 vehículos y en nuestro análisis sobrepasa esa capacidad.

- c. Analizar la relación de las propuestas que deberían realizarse en la intersección con un nivel de servicio vial adecuado.

Las propuestas establecidas en este estudio de investigación fueron dos:

- **Propuesta N° 01: Semaforización y un puente peatonal.**

Mediante los datos recolectados, teorías obtenidas y la modelación con el software PTV VISSIM 11, queda demostrado que sería una inmediata alternativa de solución para el problema de la investigación.

Por otra parte, contrastamos esta propuesta mediante el Método Propuesto que es el análisis de tres métodos: el método de Webster, Highway Capacity Manual (HCM-65) y el Service d'Études Techniques de Routes et Autoroutes (SETRA).

Generalidades:

- Flujo de saturación padrón

$$S_p = 525 W$$

Donde:

W = ancho de la aproximación en metros.

- Factores

- Efecto de vehículos estacionados.

$$P = 5,5 - 0,9 (d - 7,6) / g$$

Donde:

p= disminución del ancho útil de la aproximación en metros.

d =distancia entre el primer vehículo estacionado y la línea de retención

g =tiempo en verde de la aproximación, en segundos.

$$f_{esta} = W - p / W$$

Donde:

W= ancho de la vía o carril

- Efecto de composición del tráfico.

**Tabla 45**  
Efecto de composición del tráfico

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Factor de equivalencia</b>
Automóvil o camioneta	1
Camión	2.5
Camión Carreta o	
Tráiler	3.5
Microbuses	2
Ómnibus	3
Articulados	4
Camionetas Rurales	1.25
Motocicletas	0.33
Bicicletas	0.2

Fuente: Método propuesto.

- Efecto de conversión (efecto giro).

**Tabla 46**  
Efecto de conversión (efecto giro)

<b>Conversión</b>	<b>Factor de equivalencia (feq)</b>
A la izquierda en vías de dos sentidos con interferencia	1.75
A la derecha (10%)	1.25
A la izquierda	1.25

Fuente: Método propuesto

- Efecto de pendiente.

**Tabla 47**  
Efecto de pendiente

<b>Pendiente</b>	<b>f pend</b>
+ 10,0 %	0.7
+ 5,0%	0.85
0,0 %	1
- 3,0 %	1.09
-5,0 %	1.15

Fuente: Elaboración propia



- Efecto de localización.

**Tabla 48**  
*Efecto de localización*

<b>Localización</b>	<b>f loc</b>	<b>Concepto</b>
Buena	1.2	Sentidos de tráfico separados por berma central, poca interferencia de peatones, vehículos estacionados y vueltas a la izquierda, buena visibilidad y radios de curvatura adecuados.
Regular	1	Algunas características de localización buena y otras malas, condiciones medias Velocidad media baja, interferencia significativa de peatones, vehículos estacionados y vueltas a la izquierda, mala visibilidad y vías congestionadas
Mala	0.85	

Fuente: Método propuesto

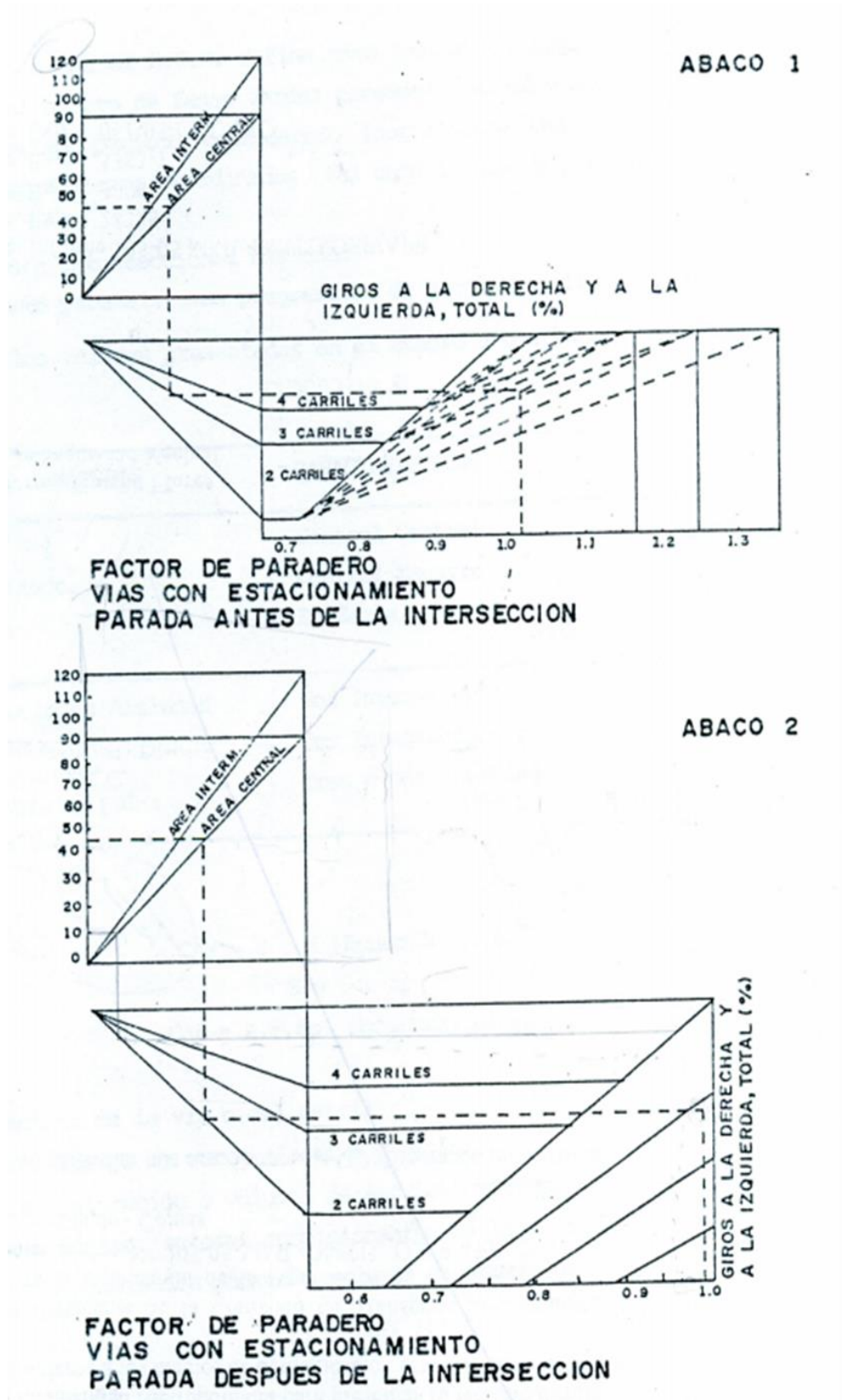
- Efecto de población.

**Tabla 49**  
*Efecto de población*

<b>Población</b>	<b>f pob</b>
1,000,000 < Pob	1.1
500,000 < Pob < 1,000,000	1.05
250,000 < Pob < 500,000	1
100,000 < Pob < 250,000	0.95
Pob < 100,000	0.9

Fuente: Método propuesto

- Efecto de paraderos.



**Figura 53:** Efecto de paradero.  
Fuente: Método propuesto.

- Efecto de sincronización.

**Tabla 50**  
*Efecto de sincronización*

<b>Sistema de semáforos</b>	<b>Características</b>	<b>f sinc</b>
Sincronizado	Control Central	1
	Control Maestro	0.95
	En Serie	0.92
Intersecciones Aisladas	Una	1
	Intersección	
	Dos	0.9
	Intersecciones	
	Tres o más intersecciones	0.85

Fuente: Método propuesto

- Capacidad

$$\text{Cap} = Z.S \quad \text{y} \quad S = F.S_p$$

$$\Rightarrow \text{Cap} = Z.F.S_p$$

Donde:

Cap = Capacidad de la vía o carril.

Z = Relación tiempo de verde efectivo y ciclo.

F = Producto de los factores condicionales de la capacidad.

S<sub>p</sub> = Flujo de saturación padrón o volumen de servicio.

- Nivel de servicio

Se determina mediante la relación entre el volumen y la capacidad, es decir:

$$NS = \text{Volumen (UCP)} / \text{Cap.}$$

**Tabla 51**

*Intervalo de relación volumen / capacidad para definir el nivel de servicio*

<b>Intervalo de relación volumen/capacidad</b>	<b>Nivel de servicio</b>
>1,00	F
0,97 - 1,00	E-
0,94 - 0,96	E
0,91 - 0,93	E+
0,87 - 0,90	D-
0,84 - 0,86	D
0,81 - 0,83	D+
0,77 - 0,80	C-
0,74 - 0,76	C
0,71 - 0,73	C+
0,67 - 0,70	B-
0,64 - 0,66	B
0,61 - 0,63	B+
0,57 - 0,60	A-
0,54 - 0,56	A
<0,53	A+

Fuente: Método Propuesto

**Tabla 52**

*Características de los niveles de servicio*

<b>Características</b>	<b>Nivel de servicio</b>					
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Circulación</b>	Libre y fluida	Libre y fluida	Estable y fluida	Se aproximan a lo inestable y poco fluida	Inestable	Inestable
<b>Intensidad de servicio</b>	Muy pequeña	Pequeña	Regular	Regular	Alta, acercándose a la capacidad de la vía	Alta, sobrepasando a la capacidad de la vía
<b>Velocidad.</b>	Muy elevada (120 - 100 km/h)	Elevada (100 - 80 km/h)	Regular (80 - 65 km/h)	Difícil mantener una velocidad regular (65 - 55 km/h)	Se acercan a los 50 km/h	Velocidades pequeñas con muchas paradas

Fuente: Método propuesto

Recopilado la información de la página de INVERMET (fondo metropolitano de inversiones), que nos facilita un formato Excel para el análisis del volumen y flujo vehicular, también nos determina el Nivel de Servicio. En los anexos se muestran los resultados a detalle arrojándonos un nivel de servicio B-

**Tabla 53**  
*Nivel de servicio de la propuesta n°1*

<b>Sentido</b>	<b>Nivel de servicio</b>
Norte a Sur	A+
Oeste a Este	B-
Sur a Norte	A+
Este a Oeste	B-

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, según Esteban (2018) en su tesis “ Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la Av. Cáceres con Infracor y Synchro 8” nos dice que : El sistema vial urbano actual del Perú necesita imitar modelos de las grandes potencias mundiales como el de los Estado Unidos como es el método semafórico del Continuos-Flow Intersección que trata de eliminar la congestión en las intersecciones más complicadas, la señalización y semaforización operan de una manera coordinada, ya que debe llevarse de la mano con el crecimiento sostenido de las ciudades en nuestro país, para ellos el ingeniero civil es pieza clave para identificar los ejes viales principales para el diseño seguro para los usuarios, peatones y ciclistas. Tomando como referencia al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras que emite el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Capítulo 6.

**- Propuesta n°02: Ciclovía.**

Pensando en una solución sostenible para la ciudad de Huánuco, para futuras investigaciones ya sea urbanas o de ordenamiento territorial, se realiza esta propuesta como punto de inicio de interés a esta forma de transporte, en esta tesis detalla todos los beneficios tanto económicos como de salud para las personas de cualquier condición social y edad para dar uso a esta

implementación de Ciclovías. Se tuvo en se considera el ancho de los carriles (Norte a Sur ⇒ 6.4m, Sur a Norte ⇒7.1m, Este a Oeste ⇒ 6m y Oeste a Este ⇒ 8.6m), que efectivamente son vías para poder realizar un rediseño, eliminando los estacionamientos al costado de las vías que solo ocasionan más tráfico.

Obtenidos estos resultados positivos lo contratamos ingresando los datos al Excel que nos brinda la página de INVERMET (fondo metropolitano de inversiones). Nos arroja un nivel de servicio A.

**Tabla 54**  
*Nivel de servicio de la propuesta n°2*

<b>Sentido</b>	<b>Nivel de servicio</b>
Norte a Sur	A+
Oeste a Este	A+
Sur a Norte	A+
Este a Oeste	A+

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado en una tesis de investigación de Burga (2018) titulada “Modelación de sistema vial en campus Udep, incluyendo ciclovía” nos dice que: La movilidad sostenible garantiza un modelo económico, medioambiental y social, para ello se debe tender al desarrollo de una sociedad que evolucione hacia modelos de bajo consumo energético. La bicicleta es un medio de transporte que busca el desarrollo de movilidad urbana sostenible, realizando tres modelaciones con el software Synchro y Vissim PTV, para la red universitaria de la Universidad de Piura según la demanda actual, el primero de la situación actual, segundo del escenario a futuro y por último el diseño para la red Ciclovial.

### **5.1.2. Contrastación de los resultados con respecto al objetivo general.**

Analizar la relación que existe entre el impacto vial de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.

De acuerdo al estudio realizado llego al resultado general de que: la instalación del centro comercial Real Plaza en Huánuco-2019 ha generado un alto impacto vial, esto se debe al alto flujo vehicular que atrae hacia su establecimiento que pudimos comprobarlo y analizado en el contenido de esta tesis.

Por otro lado en un estudio similar de investigación de Apaza Condori & Vilca Añazco (2018) titulado; “ Estudio de impacto vial, generado por la puesta en funcionamiento del complejo deportivo universitario en la ciudad universitaria – Puno, al 2038” nos dice que: toda infraestructura que genere atracción vehicular, necesariamente según el RNE ( Reglamento Nacional de Edificaciones) se debe realizar el estudio de impacto vial como parte del desarrollo urbano, también hace referencia en cuanto al crecimiento del parque automotor que tiene esta ciudad que llega a índices muy altos que provocan tráfico vehicular, debido a este problema se genera el malestar en los usuarios percibiendo las demoras para movilizarse de un lado a otro.

Vela (2008) en su tesis “Estudios de impacto vial” menciona que: Un punto impórtate es que las entidades gubernamentales y municipales deben tener en cuenta de los impactos que tienen los proyectos sobre su infraestructura vial ya que el ritmo acelerado de la taza de natalidad de la ciudad influye mucho en cuanto al sistema de transporte terrestre, actualmente las persona perciben las demoras cada día más largas para movilizarse de un lado a otro. Con el crecimiento de la población urbana y rural, actividades económicas y nuevos proyectos o desarrollos, aumenta el tránsito, consecuentemente aumenta los problemas de congestionamiento.

## CONCLUSIONES

1. Existe una relación directamente proporcional entre el impacto vial de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza Huánuco-2019, ya que a mayor demanda vial, mayor será el flujo vehicular, esto se debe al alto flujo vehicular de las vías que es atraído por este establecimiento, superando la capacidad permisible según el manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005 – VCHI, de esta manera ocasionando congestión vehicular, mayor longitud de cola, mayor demora en tiempos de viaje, mayor consumo de combustible, teniendo como resultado un Nivel de Servicio F según los resultados de la modelación con el software PTV VISSIM 11.
2. De los 382 encuestados concluimos según los resultados estadísticos que: la mayoría de los visitantes son adolescentes con el 74,3% del total de personas encuestadas, la mayoría no sabe que es la congestión vehicular con el 35,9% de los encuestados, el 53% frecuentan al establecimiento entre 0-3 viajes en hora pico y el 86,1% está de acuerdo en realizar un mejoramiento en la zona de estudio. Esta gran demanda ocasiona cuellos de botellas en las vías con la presencia en su gran mayoría los mototaxis, en la hora de máxima demanda de las 18:00 hasta las 19:00 horas se registró 3287 vehículos, siendo el mototaxi el vehículo con más frecuencia con el 63.28% del total de vehículos.
3. El nivel de servicio actual es de **F** en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República según el manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005 – VCHI que nos brinda la ICG (Instituto de la construcción y gerencia) nos dice que la capacidad máxima para intersecciones urbanas con radio de 10.83 metros es de 3100 vehículos y en el procesamiento de datos sobrepasa la capacidad permisible.
4. Las 2 propuestas de solución: Semaforización y un puente peatonal en la vía preferencial y el rediseño de las vías con Ciclovías nos da un nivel de servicio favorable de **C** según los datos procesados en el software PTV VISSIM 11.



## RECOMENDACIONES

1. A las entidades públicas encargadas como la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones-Huánuco, Provías regional y la Municipalidad Provincial de Huánuco; tengan en consideración y no minimicen este problema que cada día se pone más caótico en la ciudad de Huánuco y no esperar que empeore y se salga de control.
2. Se recomienda brindar charlas sobre cultura vial, seguridad vial a la población huanuqueña, de parte de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones-Huánuco, ya que influye mucho la conciencia y actitud de parte de los usuarios, de esta manera evitar congestiones vehiculares y tener opciones más sostenibles de trasladarse en el trayecto del casco urbano de Huánuco.
3. Gestionar e intervenir lo más pronto posible ante este problema, teniendo en consideración los estudios que se realizó en la presente investigación.
4. Usar el software PTV VISSIM 11 para diseñar adecuadamente los proyectos viales, ya que nos brindan datos para el análisis de proyección, de esa manera ahorrar dinero y tiempo.
5. Tener de mucha consideración la implementación de un sistema de Ciclovías en la ciudad de Huánuco ya que está al alcance de todos obtener una bicicleta como movilidad y por sus múltiples beneficios que tiene en cuanto a la salud del hombre y la mitigación al efecto invernadero provocado en gran medida por el parque automotor.
6. A los estudiantes de la E.A.P de Ingeniería Civil realizar investigaciones que tengan criterios ambientalistas ya que hoy en día están sucediendo cambios climáticos bruscos en todo el mundo. Según la Minam (Ministerio del Ambiente) el 70% de la contaminación proviene de parte del parque automotor en el Perú provocando daños a la salud del hombre.
7. Para el diseño de una obra se recomienda la intervención de múltiples profesionales como: ambientalistas, economistas, sociólogos entre otros; que se complementen para realizar un proyecto óptimo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AECC. (2016). *Asociación Española de Centros Comerciales*. Obtenido de <http://directoriocentroscomerciales.aedecc.com/terminologia>
- Apaza, C. T., & Vilca Añezco, J. M. (27 de Diciembre de 2018). *Universidad Nacional del Altiplano/Repositorio Institucional*. Obtenido de [file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Apaza\\_Cristian\\_Vilca\\_Jose.pdf](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/Apaza_Cristian_Vilca_Jose.pdf)
- Bravo, A. (08 de julio de 2017). *Propuesta de mejora de congestión vehicular usando metodología del HCM 2010 en las intersecciones de la Av. 26 de noviembre, entre la Av. Pachacutec y la Av. Salvador Allende, en el distrito de V.M.T.* Obtenido de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/621703>
- Bull, A. (12 de junio de 2017). *La congestión del tránsito urbano*. Obtenido de [https://www.google.com.pe/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/19336/lcg2175e\\_bull.pdf&ved=0ahUK EwjNkeGK1NXUAhUKbz4KHdpMCh04ChAWCBcwAA&usg=AFQjCN FvI2H48eBWyhuMTYADjNeX0OR54w](https://www.google.com.pe/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/19336/lcg2175e_bull.pdf&ved=0ahUK EwjNkeGK1NXUAhUKbz4KHdpMCh04ChAWCBcwAA&usg=AFQjCN FvI2H48eBWyhuMTYADjNeX0OR54w)
- Burga, A. (4 de Mayo de 2018). *Repositorio Institucional PIRHUA*. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3475>
- Campoverde, V. (08 de julio de 2017). *El trazado geométrico actual y la congestión vehicular, en el sector de Tillales, provincia de el Oro*. Obtenido de <file:///C:/Users/Notebook/Downloads/Maestría%20%20V.T.%2084%20-%20Campoverde%20Solís%20Víctor%20Homar.pdf>
- Canal, C. (2015). *tema. título, facultad, lima*.
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de investigación científica*. Lima: San Marcos.
- Departamento de Estudios Economicos Sucursal Huancayo. (Marzo de 2019). *Huanuco - BCRP*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/2019/presentacion-huanuco-01-2019.pdf>
- El Comercio. (22 de febrero de 2017). Los países y ciudades con el tráfico más congestionado. *Actualidad*.

- El Peruano. (16 de julio de 2011). Modificación de la Norma Técnica A.070 Comercio. *Normas Legales*, pág. 16. Obtenido de [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/NORMA\\_A.070\\_COMERCIO.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/NORMA_A.070_COMERCIO.pdf)
- Esteban, C. (9 de Junio de 2018). *Repositorio Institucional PIRHUA*. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3513/ICI\\_257.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3513/ICI_257.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Forero Hoyos, J. C., y Rodas Trejos, J. C. (08 de julio de 2017). *Modelación de estrategias de manejo de carriles para disminución de congestión y accidentalidad vial, plan piloto Autopista Sur – Oriental*. Obtenido de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7411>
- García, J. (2016). *Congestión Vehicular En Medellín: Una Posible Solución Desde La Economía*. Recuperado el 12 de junio de 2017, de *Congestión Vehicular En Medellín: Una Posible Solución Desde La Economía*: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2827118](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2827118)
- González, J. (2017). *Propuesta de una metodología para la elaboración de estudios de impacto vial (EIV) para la ciudad de México*. Tesis para obtener el título de ingeniero civil, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, México. Obtenido de [file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/tesis%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/tesis%20(1).pdf)
- Hernández, J. (2014). *Terminal terrestres para contribuir a la solución del caos urbano vehicular en la ciudad de Huánuco*. Licenciatura en Arquitectura, Universidad de Huanuco, Facultad de Ingeniería, Huanuco.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huanuco, M. P. (19 de julio de 2017). *Plan vial Provincial de Huánuco*. Obtenido de [http://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/pvpp\\_Huánuco.pdf](http://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/pvpp_Huánuco.pdf)

- ICG (Instituto de la construcción y gerencia). (2005). *Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas - 2005 - VCHI*. Lima: VCHI S.A.
- INEI. (2016). Estimaciones y Proyecciones de Poblacion. Huánuco, Huánuco, Perú.
- Inrix. (11 de febrero de 2019). *Tarjeta de puntuación de tráfico global INRIX 2018*. Obtenido de <http://inrix.com/scorecard/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informatica. (2016). Estimaciones y Proyecciones de Población. Huánuco, Huánuco, Perú.
- Jaramillo, E. (2016). *Evaluación de impacto vial en av. fray vicente solano, operación vehicular y ciclovía*. Tesis para optar el título de ingeniero mecanico automotriz, Universidad Politecnica Salesiana Sede Matriz Cuenca, Carrera de Ingenieria Mecanica Automotriz, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12084/1/UPS-CT005951.pdf>
- Lulle, T., y Paquette, C. (2007). Los grandes centros comerciales y la planificación urbana. Un análisis comparativo de dos metrópolis latinoamericanas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 337-361.
- Manuel, R. (2004). Determinación de la imagen de los centros comerciales. *Tribuna de Economía*, 241-257.
- Ministerio del Interior. (2014). Los Peatones. *Catalogo general de publicaciones oficiales*, 22.
- Ministero de Transportes y Comunicaciones. (12 de Enero de 2018). "Glosario de términos" de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Obtenido de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_4032.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf)
- Molina, N. (19 de Julio de 2017). *Evaluación y planteamiento de optimización de la capacidad vial, congestión vehicular y análisis del flujo vehicular en las principales intersecciones semaforizadas del centro histórico del distrito de Santiago y avenidas aledañas al mercad*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/noelitomolinanavarrete/analisis-de-la-congestion-en-la-ciudad-del-cusco-tesis>

- Mosqueira, V. (2017). *Centro de producción comercial Gamarra en el distrito de La Victoria*. Tesis para optar el título profesional de arquitecto, Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Arquitectura, Lima.
- MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG - 2018*. Lima: Dirección general de caminos y ferrocarriles.
- MTC-Provias rural. (setiembre de 2004). *Plan vial provincial participativo de Huánuco*. Obtenido de [http://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/pvpp\\_Huánuco.pdf](http://www.proviasdes.gob.pe/planes/huanuco/pvpp/pvpp_Huánuco.pdf)
- Municipalidad de La Molina. (21 de julio de 2016). Texto Único Ordenado del Reglamento de Parametros Urbanísticos y Edificatorios, Normas Complementarias sobre Estándares de Calidad y Niveles Operacionales para las Actividades Urbanas en el Distrito de La Molina. *El Peruano*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/texto-unico-ordenado-del-reglamento-de-parametros-urbanistic-decreto-de-alcaldia-no-010-2016-1406600-1/>
- Municipalidad de Lima. (2017). *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017*. Lima: Despacio.
- National Research Council. (2000). *Highway Capacity Manual*. Norte América: National Academy of Sciences.
- Palacios, A. (Julio - Diciembre de 2015). Impacto socio espacial por la implantación de centros comerciales en la ciudad de Bogotá D.C. *Perspectiva Geográfica*, 20(2), 319-338. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pgeo/v20n2/v20n2a05.pdf>
- Pazmiño, K. (08 de julio de 2017). *La ordenanza general que regula el tránsito, transporte terrestre, seguridad vial y la congestión vehicular en la ciudad de Ambato*. Obtenido de <http://redi.uta.edu.ec/handle/123456789/9385>
- RAE (Real academia española). (10 de junio de 2019). *enclave RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=5T5im1x>
- Ramírez, G. (2018). *Comparación técnico-económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida por medio de un análisis del ciclo de vida*

- de las carreteras en la región Huánuco*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Huánuco.
- Ramos, M. (2016). *Impacto vial por la construcción del Centro Comercial Open Plaza en la ciudad de Huancayo*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Huancayo.
- Regalado, O., Fuentes, C., Aguirre, G., García, N., Miu, R., y Vallejo, R. (2009). *Factores críticos de éxito en los centros comerciales de Lima Metropolitana y el Callao*. Lima, Callao, Lima: Cordillera S.A.C.
- Rey, J. (2017). *Impacto vial en la accesibilidad y movilidad por incluir servicios ajenos al transporte ( como tiendas comerciales, oficinas, servicios de salud, otros) en un centro de transferencia multimodal (CETRAM)*. Tesis para obtener el título de ingeniero civil, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, México. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/14218/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=3>
- Reyes, R., y Cardenas, J. (2007). *Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*. México: S.A. de C.V.
- SERVIU METROPOLITANO. (Abril de 2016). *CAP. N° 4 DISEÑO Y EJECUCIÓN DE CICLOVÍAS*. Obtenido de <http://pavimentacion.serviurm.cl/doc/MPALL/mpall3docs/Cap%204%20Diseno%20y%20Ejecucion%20de%20Ciclovias.pdf>
- Supo, J. (2012). *Seminario de Investigación Científica*. Miami: CreateSpace Independent Publis.
- Vela, G. (25 de Marzo de 2008). *Repositorio de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5012/1/Francisco%20Guillermo%20Vela%20Morales.pdf>
- Velasco, J. (2017). *Los estudios de impacto vial y el tráfico generado en la ciudad de Lima*. Tesis para optar el título de ingeniero civil, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Willumsen, L., y Ortuzar. (1994). *Modelling Transport*. Santiago de Chile: John Wiley y Sons.

# ANEXOS

## ANEXO N° 01: Resolución de designación de asesor.

### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

#### RESOLUCIÓN N° 975-2018-D-FI-UDH

Huánuco, 01 de octubre de 2018

Visto, el Oficio N 435-C-EAPIC-FI-UDH-2018 presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil y el Expediente N° 1997-18-FI, de la estudiante **Fátima Rosario, CECILIO REYES**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 1997-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Fátima Rosario, CECILIO REYES**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Josué Choquevilca Chinguel, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Único.- DESIGNAR**, como Asesor de Tesis de la estudiante **Fátima Rosario, CECILIO REYES**, al Ing. Josué Choquevilca Chinguel, Docente de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD  
*Johnny F. Sacha Rojas*  
Ing. JOHNNY F. SACHA ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*Ricardo Sachun García*  
Mg. Ricardo Sachun García  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribucion:

Fac. de Ingeniería - EAPIC - Asesor - Mat. y Reg. Acad. - File Personal - Interesado - Archivo.  
RSG:JP/Rnto.



## **ANEXO N° 02: Resolución de aprobación del proyecto de investigación.**

### **UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO** **Facultad de Ingeniería**

#### **RESOLUCIÓN N° 554-2019-CF-FI-UDH**

Huánuco, 05 de Julio de 2019

Visto, el Oficio N° 552-2019-C-EAPIC-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Civil, referente a **Fátima Rosario, CECILIO REYES**, del Programa Académico Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

#### **CONSIDERANDO:**

Que, según Resolución N° 560-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 1739-19, del Programa Académico de, Ingeniería Civil, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Fátima Rosario, CECILIO REYES** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 552-2019-C-EAPIC-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad Extraordinario de fecha 05 de Julio del 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - **APROBAR**, el Proyecto de Investigación y su ejecución intitulado:

“IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPÚBLICA GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO- 2019” representado por **Fátima Rosario, CECILIO REYES**, del Programa Académico de Ingeniería Civil

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD  
*[Signature]*  
Ing. JOHNNY P. GACHA ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*[Signature]*  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA R/D. FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribución:

Fac. de Ingeniería - EAPIC - CGT - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.  
BCR/JJR

Tabla 55  
Matriz de Consistencia

<b>ANEXO N° 03: Matriz de Consistencia.</b>						
<b>“IMPACTO VIAL GENERADO POR LA DEMANDA VIAL QUE OCASIONA EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO-2019”</b>						
<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Análisis estadístico</b>
¿De qué manera se relaciona el impacto vial en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019?	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar la relación que existe entre el impacto vial de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b> -Explicar la relación que existe entre la demanda del servicio vial de los clientes y el volumen de vehículo que</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Ha: El impacto vial es <b>alto</b> en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República generada el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.</p> <p><b>Hipótesis nula</b> Ho: El impacto vial <b>NO</b> es alto en la intersección del Jr. Independencia con la Av.</p>	<p><b>Variable Independiente</b> X→Demanda vial.</p> <p><b>Variable Dependiente</b> Y→Impacto vial</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Según la intervención del investigador será <b>observacional</b>. Según la planificación de las mediciones será <b>prospectivo</b>. Según el número de mediciones de la variable de estudio es <b>transversal</b>. Según el número de variable analítica es <b>analítico</b>. <b>Enfoque:</b> Mixto <b>Alcance o nivel:</b> <b>Descriptivo-Correlacional</b></p>	<p><b>Población.</b> X→ Los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca con 193 341 habitantes. Y→ Vías frente a los centros comerciales: Real Plaza (Jr. Independencia entre la Av. Alameda de la República), Open Plaza (Jr. Dos de Mayo 175) y Metro (intersección entre el Jr. San Martín y Jr. Crespo y Castillo)</p> <p><b>Muestra</b></p>	<p>Estadística paramétrica, la Prueba del coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal.</p>

	<p>ocasionan el tráfico.</p> <p>-Evidencia la relación que existe entre el nivel de servicio de la intersección con los reglamentos establecidos por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)</p> <p>-Analizar la relación de las propuestas que deberían realizarse en la intersección con un nivel de servicio vial adecuado.</p>	<p>Alameda de la República generado por el centro comercial Real Plaza en la ciudad de Huánuco-2019.</p>		<p><b>Diseño:</b>  <b>No experimental / transversal correlacional</b></p>	<p><b>X</b>→ 382 clientes del centro comercial.  <b>Y</b>→La intersección de vías del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República</p>	
--	--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 04: Validación de instrumentos.**

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DEL PRIMER ESPECIALISTA**

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPÚBLICA GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO-2019”

**Tabla 56**

*Validación del instrumento por el primer especialista de la encuesta realizada a los 382 clientes del centro comercial Real Plaza*

VARIABLE	DIMENSIÓN	ÍTEM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
			RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente:</b> DEMANDA VIAL	Actitudes de los clientes frente a la Demanda del	1.- Sabe usted ¿Qué es la congestión vehicular?	X		X		X		
		2.- ¿Cuántos viajes a la semana en horas pico (6:00 pm-9 pm) realiza hacia el centro comercial Real Plaza?	X		X		X		
		3.- ¿Cree usted que podría venir caminando al centro comercial?	X		X		X		
		4.- ¿Cree usted que vendría en bicicleta al centro comercial?	X		X		X		
		5.- ¿Cree usted que debería haber más control en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la Republica, ya sea con policía de tránsito, instalando semáforos o poner señales de tránsito?	X		X		X		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 57**

Validación del instrumento por el primer especialista de los vehículos a aforar en la intersección en el formato Excel

VARIABLE	DIMENSIÓN	ÍTEM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
			RELACION ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACION ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÍTEM		RELACION ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Variable Dependiente: IMPACTO VIAL	Volumen vehicular	✓ BICICLETA Y TRICICLO	X		X		X		
		✓ TRICICLO MOTORIZADO	X		X		X		
		✓ MOTO	X		X		X		
		✓ AUTO	X		X		X		
		✓ STATION WAGON	X		X		X		
		✓ CAMIONETAS	X		X		X		
		✓ MICRO	X		X		X		
		✓ BUS	X		X		X		
		✓ CAMION	X		X		X		
		✓ SEMI TRAYLER	X		X		X		
✓ TRAYLER	X		X		X				

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS:**

Apellidos y nombres del experto:

..... Mg. Ing. Taboada Trujillo, William Paolo .....

Título / Grado

PhD	Doctor	Magister	Ingeniero (a)	Otro e especifique
( )	( )	( X )	( )	.....

Universidad que labora: Universidad de Huánuco

**OBSERVACIÓN (PRECISAR SI HAY SUFICIENCIA):** .....

En Consecuencia el Instrumento puede ser:    aplicable (X)    Aplicable después de corregir ( )    No aplicable( )

Huánuco, 25 de Julio del 2019.

  
Mg. Ing. William Paolo Taboada Trujillo  
DOCENTE - UDH  
CIP. 113293

.....  
Firma del experto informante

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DEL SEGUNDO ESPECIALISTA

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPÚBLICA GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO-2019”

**Tabla 58**

*Validación del segundo especialista de la encuesta realizada a los 382 clientes del centro comercial Real Plaza*

VARIABLE	DIMENSIÓN	ÍTEM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
			RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente:</b> DEMANDA VIAL	Actitudes de los clientes frente a la Demanda del	1.- Sabe usted ¿Qué es la congestión vehicular?	X		X		X		
		2.- ¿Cuántos viajes a la semana en horas pico (6:00pm-9pm) realiza hacia el centro comercial Real Plaza?	X		X		X		
		3.- ¿Cree usted que podría venir caminando al centro comercial?	X		X		X		
		4.- ¿Cree usted que vendría en bicicleta al centro comercial?	X		X		X		
		5.- ¿Cree usted que debería haber más control en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la Republica, ya sea con policía de tránsito, instalando semáforos o poner señales de tránsito?	X		X		X		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 59**

Validación del instrumento por el segundo especialista de los vehículos a aforar en la intersección en el formato Excel

VARIABLE	DIMENSIÓN		CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVA CIÓN Y/O RECOMEN DACION ES
			RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÍTEM		RELACIÓN ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Dependiente: IMPACTO VIAL</b>	Volumen vehicular	✓ BICICLETA Y TRICICLO	X		X		X		
		✓ TRICICLO MOTORIZADO	X		X		X		
		✓ MOTO	X		X		X		
		✓ AUTO	X		X		X		
		✓ STATION WAGON	X		X		X		
		✓ CAMIONETAS	X		X		X		
		✓ MICRO	X		X		X		
		✓ BUS	X		X		X		
		✓ CAMION	X		X		X		
		✓ SEMI TRAYLER	X		X		X		
✓ TRAYLER	X		X		X				

Fuente: Elaboración propia.



**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS:**

Apellidos y nombres del experto:

..... Mg. Ing. Martínez Fabián, Espino Raúl .....

Título / Grado

PhD	Doctor	Magister	Ingeniero (a)	Otro e especifique
( )	( )	( X )	( )	.....

Universidad que labora: Universidad de Huánuco

OBSERVACIÓN (PRECISAR SI HAY SUFICIENCIA): .....

En Consecuencia el Instrumento puede ser:    aplicable (x)    Aplicable después de corregir ( )    No aplicable( )

Huánuco, 25. de Julio del 2019.

 Mg. Ing. Espino Raúl Martínez Fabián  
 DOCENTE - UDH  
 C.I.R. 637694  
 Firma del experto informante

**ANEXO N° 05: Instrumentos.**

**ENCUESTA PARA EL CLIENTE QUE SE DIRIGEN AL CENTRO  
COMERCIAL REAL PLAZA DE HUÁNUCO-2019**

Estimado cliente, este cuestionario está destinado para analizar su demanda vial que está generando el centro comercial Real Plaza.

Marque con una "X" la alternativa que usted crea conveniente:

**DATOS GENERALES**

1.- Dígame por favor ¿Qué edad tiene usted? \_\_\_\_\_ (Anote el rango)

- A. Menos de 20 ( )                      D. 45 – 60 ( )  
B. 20 – 30 ( )                              E. Más de 60 ( )  
C. 31 – 45 ( )

2.- Sexo

- A. Masculino ( )              B. Femenino ( )              C. N.A ( )

**PREGUNTAS**

1.- Sabe usted ¿Qué es la congestión vehicular?

- A. Sí                      B. Poco                      C. No

2.- ¿Cuántos viajes a la semana en horas pico (6:00pm-9pm) realiza hacia el centro comercial Real Plaza?

- A. Menos de 5              B. De 5 a 10              C. Más de 10

3.- ¿Cree usted que podría venir caminando al centro comercial?

- A. Sí                      B. A veces                      C. No

4.- ¿Cree usted que vendría en bicicleta al centro comercial?

- A. Sí                      B. A veces                      C. No



















5.- ¿Cree usted que debería haber más control en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la Republica, ya sea con policía de tránsito, instalando semáforos o poner señales de tránsito?

- A. Sí                      B. A veces                      C. No

## FORMATO PARA EL AFORO DE LAS 4 ESTACIONES EN LA HORA PICO

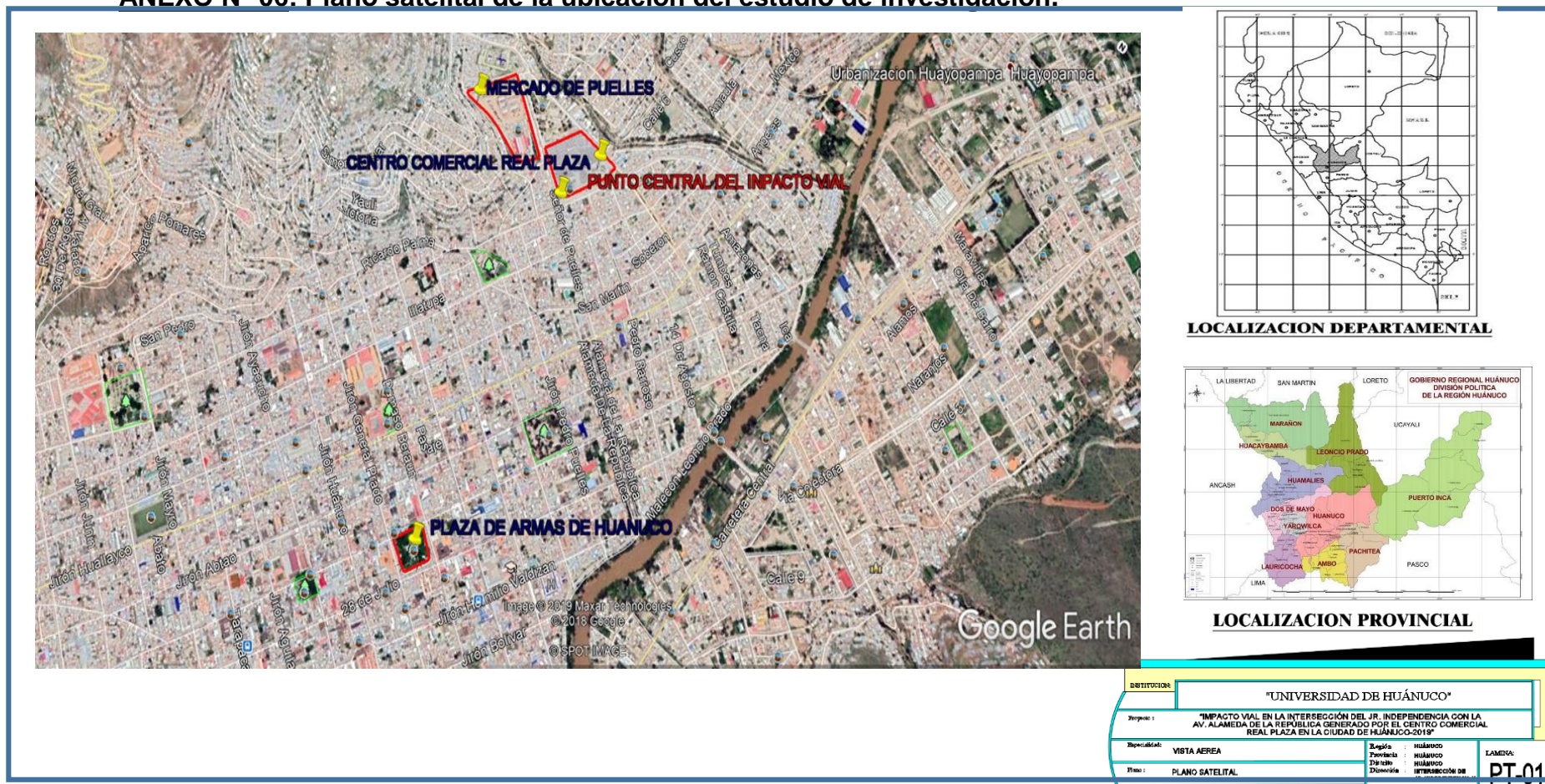
Tabla 60

Formato para el aforo de las 4 estaciones en la hora pico

VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA																					
<b>NOMBRE DEL JR.: INDEPENDENCIA</b>										<b>ESTACIÓN: N° 01</b>											
<b>SENTIDO: ENTRADA UNIDIRECCIONAL Y SALIDA BIDIRECCIONAL DOBL</b>										<b>DÍA: Domingo</b>											
<b>UBICACIÓN: HUÁNUCO</b>										<b>FECHA: 03 de agosto 2019</b>											
HORA	BICICLETA	TRICICLO + MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI	2 E		3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	3-3S3			
PERIODO 5 MIN																					
18:00 - 18:05																					
18:05 - 18:10																					
18:10 - 18:15																					
18:15 - 18:20																					
18:20 - 18:25																					
18:25 - 18:30																					
18:30 - 18:35																					
18:35 - 18:40																					
18:40 - 18:45																					
18:45 - 18:50																					
18:50 - 18:55																					
18:55 - 19:00																					
19:00 - 19:05																					
19:05 - 19:10																					
19:10 - 19:15																					
19:15 - 19:20																					
19:20 - 19:25																					
19:25 - 19:30																					
19:30 - 19:35																					
19:35 - 19:40																					
19:40 - 19:45																					
19:45 - 19:50																					
19:50 - 19:55																					
19:55 - 20:00																					
TOTAL																					

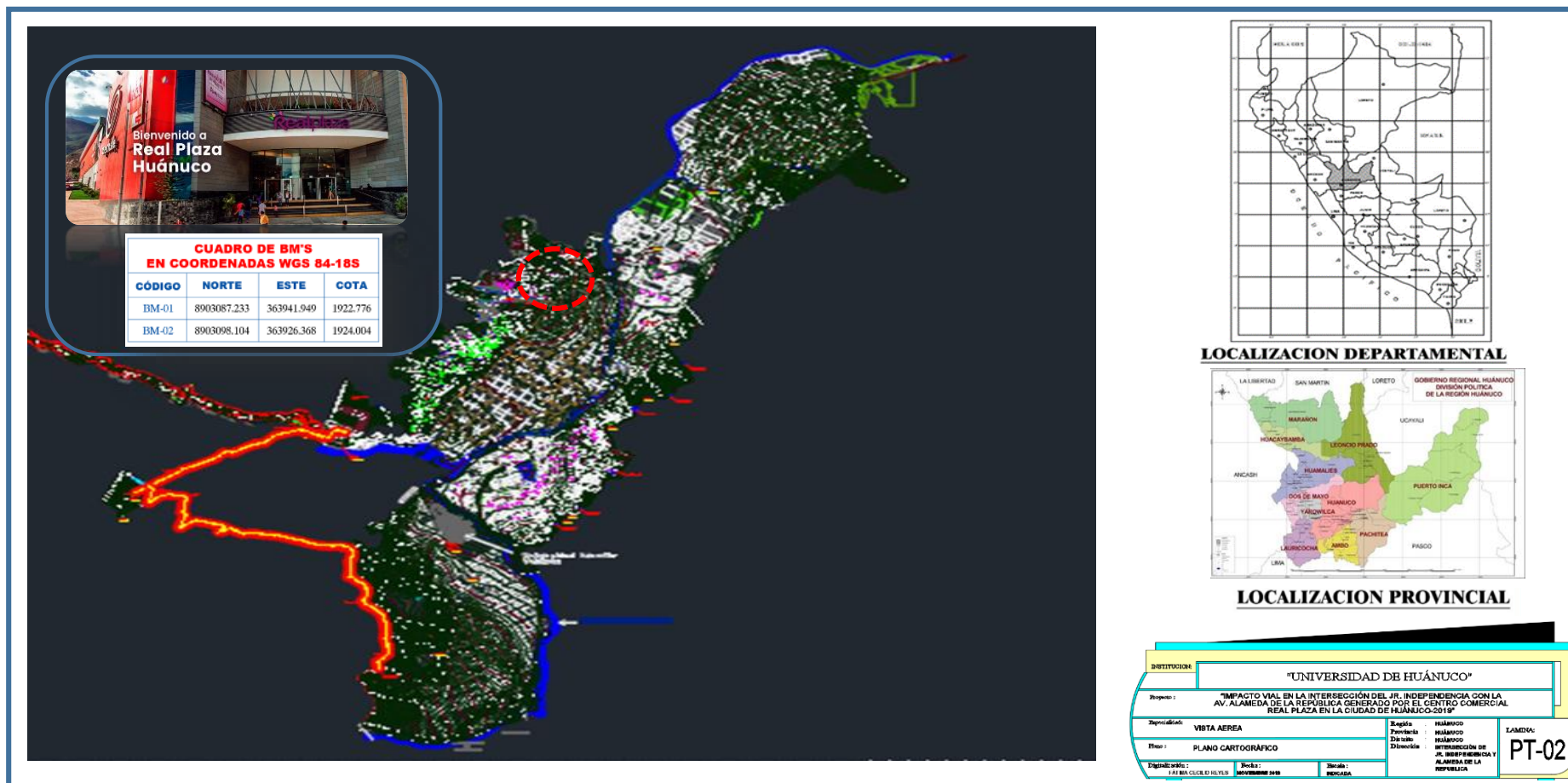
Fuente: Elaboración propia

**ANEXO N° 06: Plano satelital de la ubicación del estudio de investigación.**



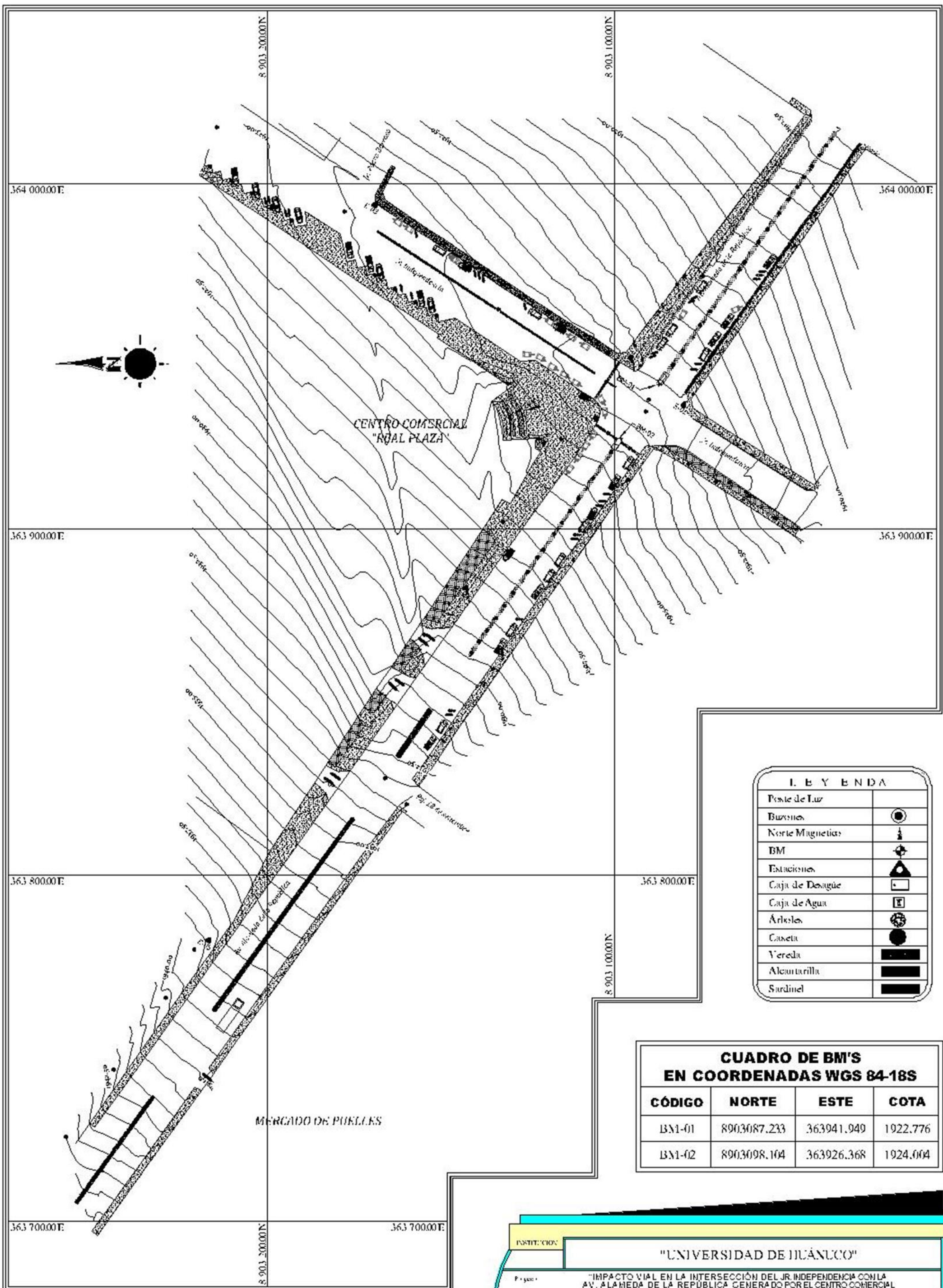
**Figura 54:** Mapa satelital de la ubicación del estudio de investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 07: Plano Cartográfico de ubicación del proyecto con coordenadas UTM-W65-84.**



**Figura 55:** Plano Cartográfico de ubicación del proyecto con coordenadas UTM-W65-84.  
Fuente: Elaboración propia.

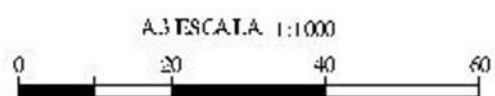
**ANEXO N° 08: Plano Auto Cad del levantamiento topográfico de las vías  
de la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la  
República con sus detalles**



LEYENDA	
Poste de Luz	
Buzones	
Norte Magnetico	
BM	
Estaciones	
Caja de Desagüe	
Caja de Agua	
Arboles	
Caseta	
Vereda	
Alcantarilla	
Sardinel	

CUADRO DE BM'S EN COORDENADAS WGS 84-18S			
CÓDIGO	NORTE	ESTE	COTA
BM1-01	8903087.233	363941.949	1922.776
BM1-02	8903098.164	363926.368	1924.664

**PLANO TOPOGRÁFICO**  
SC.1/1000



INSTITUCIÓN		"UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO"	
Proyecto: "IMPACTO VIAL EN LA INTERSECCIÓN DEL JR. INDEPENDENCIA CON LA AV. ALAMEDA DE LA REPUBLICA GENERADO POR EL CENTRO COMERCIAL REAL PLAZA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO-2019"			
Especialidad: TOPOGRAFIA		Región: HUANUCO	
País: PLANO TOPOGRÁFICO		Departamento: HUANUCO	
Diseño: PATRICIA CECILIOREIS		Dirección: INTERSECCIÓN JR. INDEPENDENCIA ALAMEDA DE LA REPUBLICA	
Fecha: A GOSETO 2019		Escala: INDICADA	
			FOLIO: PT-01

## ANEXO N° 09: Puntos topográficos.

**Tabla 61**  
*Códigos para el levantamiento Topográfico*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
E-#	Estaciones
CA	Caja de agua
CD	Caja de desagüe
REF.	Referencia
TN	Terreno natural

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 62**  
*Puntos topográficos*

<b>N° de punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Cota</b>	<b>Código</b>
1	8903079.881	363935.9673	1922.627	E-01
2	8903077.777	363937.7154	1922.619	ESQUINA
3	8903077.228	363935.0037	1922.754	ESQUINA
4	8903071.606	363946.656	1921.851	ESQUINA
5	8903061.271	363961.5287	1920.692	LOTES
6	8903053.954	363971.9925	1919.874	LOTES
7	8903041.397	363989.788	1918.520	LOTES
8	8903032.621	364002.995	1917.515	LOTES
9	8903027.574	364010.107	1916.991	LOTES
10	8903027.568	364010.1055	1916.990	LOTES
11	8903028.41	364011.3591	1916.979	POSTE
12	8903030.764	364010.1833	1916.881	VEREDA
13	8903031.069	364010.2108	1916.940	PAVIMENTO
14	8903038.298	363998.8381	1917.863	POSTE
15	8903037.818	363998.2665	1917.939	VEREDA
16	8903038.737	363998.8571	1917.688	SARDINEL
17	8903038.501	363998.8073	1917.851	SARDINEL
18	8903038.833	363999.0463	1917.767	PAVIMENTO
19	8903048.089	363983.8952	1919.054	POSTE
20	8903048.796	363984.4843	1918.834	SARDINEL
21	8903048.933	363984.6061	1918.872	PAVIMENTO
22	8903059.567	363968.3099	1920.250	POSTE
23	8903059.787	363968.5957	1920.050	SARDINEL
24	8903059.969	363968.7892	1920.082	PAVIMENTO
25	8903059.05	363968.0131	1920.231	VEREDA
26	8903070.067	363952.2278	1921.464	VEREDA
27	8903070.188	363952.2516	1921.458	POSTE
28	8903070.967	363952.7768	1921.288	SARDINEL
29	8903071.066	363952.8985	1921.333	PAVIMENTO



30	8903077.364	363941.7796	1922.324	VEREDA
31	8903077.65	363941.9961	1922.339	POSTE
32	8903078.345	363942.245	1922.107	SARDINEL
33	8903078.449	363942.4225	1922.193	PAVIMENTO
34	8903080.808	363939.0458	1922.449	PAVIMENTO
35	8903080.117	363939.6822	1922.329	SARDINEL
36	8903079.342	363939.0061	1922.550	VEREDA
37	8903078.763	363933.0651	1922.564	VEREDA
38	8903079.21	363934.4336	1922.584	VEREDA
39	8903079.748	363934.3156	1922.686	PAVIMENTO
40	8903078.881	363932.5554	1922.661	PAVIMENTO
41	8903079.562	363933.4715	1922.669	PAVIMENTO
42	8903079.246	363932.9474	1922.659	PAVIMENTO
43	8903079.031	363933.6421	1922.588	VEREDA
44	8903077.184	363931.946	1922.641	VEREDA
45	8903076.538	363932.8046	1922.638	VEREDA
46	8903076.944	363933.4621	1922.722	POSTE
47	8903067.541	363928.6887	1922.181	LOTES
48	8903057.42	363922.3282	1921.553	LOTES
49	8903042.403	363912.7258	1920.665	LOTES
50	8903041.555	363912.0746	1920.528	VEREDA
51	8903041.406	363911.6599	1920.167	PAVIMENTO
52	8903037.221	363909.0329	1920.063	PAVIMENTO
53	8903037.669	363907.7443	1920.049	VEREDA
54	8903033.617	363907.039	1919.973	LOTES
55	8903042.532	363911.107	1920.628	VEREDA
56	8903052.989	363918.4556	1921.228	POSTE
57	8903053.465	363918.0946	1921.197	VEREDA
58	8903054.65	363916.6836	1921.225	VEREDA
59	8903054.66	363916.6768	1921.234	VEREDA
60	8903055.141	363916.5081	1921.226	PAVIMENTO
61	8903055.137	363916.5084	1921.226	PAVIMENTO
62	8903051.534	363917.8203	1921.179	CA
63	8903062.821	363924.9951	1921.882	CA
64	8903062.448	363924.7873	1921.870	CD
65	8903075.356	363942.7108	1922.218	CA
66	8903075.625	363942.4923	1922.233	CD
67	8903072.287	363947.4346	1921.818	CA
68	8903069.678	363950.923	1921.511	CA
69	8903068.942	363951.9631	1921.438	CD
70	8903067.632	363954.2785	1921.288	CA
71	8903066.178	363956.605	1921.095	CD
72	8903054.281	363973.1186	1919.814	CA
73	8903052.797	363975.8938	1919.625	CD
74	8903048.83	363981.1526	1919.197	CA
75	8903048.153	363981.793	1919.130	CA

76	8903047.844	363982.2332	1919.098	CD
77	8903044.098	363988.5211	1918.656	CA
78	8903043.041	363989.7004	1918.562	CD
79	8903041.887	363991.0358	1918.448	CA
80	8903041.664	363991.5636	1918.433	CD
81	8903035.8	364000.0762	1917.778	CA
82	8903034.062	364002.6715	1917.557	CD
83	8903032.709	364004.6422	1917.442	CA
84	8903032.014	364005.2788	1917.372	CD
85	8903034.622	364015.7724	1916.800	SARDINEL
86	8903034.778	364015.8536	1916.993	SARDINEL
87	8903038.85	364010.9979	1917.362	ARBOL
88	8903040.834	364008.1671	1917.428	ARBOL
89	8903042.995	364005.0888	1917.708	ARBOL
90	8903045.201	364001.9494	1918.036	ARBOL
91	8903047.13	363999.1179	1918.325	ARBOL
92	8903049.769	363995.3943	1918.544	ARBOL
93	8903052.46	363991.496	1918.764	ARBOL
94	8903055.758	363986.7704	1919.210	ARBOL
95	8903058.389	363983.1196	1919.462	ARBOL
96	8903062.488	363977.136	1919.930	ARBOL
97	8903063.831	363975.1571	1920.107	ARBOL
98	8903065.725	363971.7636	1920.399	PALMERA
99	8903072.362	363963.0387	1920.839	ARBOL
100	8903075.167	363959.0543	1921.359	ARBOL
101	8903080.27	363951.7179	1921.911	ARBOL
102	8903083.01	363947.6827	1922.260	ARBOL
103	8903084.134	363944.6902	1922.310	SARDINEL
104	8903084.279	363944.8314	1922.421	SARDINEL
105	8903085.586	363945.5263	1922.304	SARDINEL
106	8903085.332	363945.4598	1922.466	SARDINEL
107	8903086.46	363941.6219	1922.571	SARDINEL
108	8903087.611	363942.3922	1922.558	SARDINEL
109	8903087.209	363941.7614	1922.588	SARDINEL
110	8903086.884	363942.1015	1922.757	CASETA
111	8903086.15	363943.2739	1922.663	CASETA
112	8903112.157	363920.7299	1924.779	POSTE
113	8903111.795	363920.4491	1924.600	VEREDA
114	8903104.729	363931.062	1923.761	RAMPA
115	8903106.084	363932.01	1923.931	RAMPA
116	8903105.51	363933.0154	1923.870	RAMPA
117	8903104.222	363932.4153	1923.603	RAMPA
118	8903103.692	363935.0753	1923.491	VEREDA
119	8903104.958	363936.977	1923.424	VEREDA
120	8903106.651	363938.1765	1923.417	VEREDA
121	8903109.214	363939.81	1923.464	VEREDA

122	8903110.198	363938.3575	1923.716	RAMPA
123	8903107.633	363936.5817	1923.743	RAMPA
124	8903122.748	363948.7913	1923.654	VEREDA
125	8903127.063	363948.6929	1923.821	VEREDA
126	8903145.835	363961.0488	1924.062	VEREDA
127	8903150.696	363959.9121	1924.096	VEREDA
128	8903151.054	363962.3386	1924.110	VEREDA
129	8903153.467	363961.8404	1924.126	VEREDA
130	8903154.023	363964.2275	1924.142	VEREDA
131	8903156.468	363963.8681	1924.137	VEREDA
132	8903156.964	363966.2208	1924.139	VEREDA
133	8903159.401	363965.7176	1924.210	VEREDA
134	8903159.953	363968.1331	1924.212	VEREDA
135	8903162.334	363967.7366	1924.278	VEREDA
136	8903162.859	363970.1021	1924.283	VEREDA
137	8903165.35	363969.6489	1924.370	VEREDA
138	8903165.847	363972.0927	1924.350	VEREDA
139	8903168.279	363971.6552	1924.392	VEREDA
140	8903168.802	363974.0729	1924.446	VEREDA
141	8903171.212	363973.5768	1924.475	VEREDA
142	8903171.745	363976.0209	1924.501	VEREDA
143	8903174.137	363975.5674	1924.566	VEREDA
144	8903174.705	363977.9887	1924.531	VEREDA
145	8903177.667	363979.9573	1924.600	VEREDA
146	8903177.295	363977.3392	1924.721	VEREDA
147	8903179.023	363985.4398	1924.558	VEREDA
148	8903189.099	363992.0365	1924.833	VEREDA
149	8903184.791	363983.023	1924.864	POSTE
150	8903178.061	363980.2397	1924.769	LETRERO
151	8903188.565	363988.1402	1924.864	VEREDA
152	8903192.252	363987.4828	1924.960	VEREDA
153	8903192.742	363989.8319	1924.956	VEREDA
154	8903195.197	363989.2321	1925.079	VEREDA
155	8903195.887	363991.4724	1925.104	LETRERO
156	8903198.501	363991.3757	1925.150	LETRERO
157	8903195.821	363991.8055	1925.022	VEREDA
158	8903198.122	363991.3018	1925.053	VEREDA
159	8903198.602	363993.8684	1925.049	VEREDA
160	8903201.052	363993.281	1925.068	VEREDA
161	8903201.636	363995.6358	1925.102	VEREDA
162	8903204.067	363995.2404	1925.169	VEREDA
163	8903204.506	363997.6788	1925.172	VEREDA
164	8903206.848	363997.1218	1925.201	VEREDA
165	8903207.486	363999.5958	1925.235	VEREDA
166	8903209.967	363999.1154	1925.305	VEREDA
167	8903210.544	364001.5449	1925.313	VEREDA

168	8903212.96	364000.9893	1925.336	VEREDA
169	8903213.96	364001.9246	1925.540	POSTE
170	8903213.487	364003.5	1925.378	VEREDA
171	8903216.222	364005.4933	1925.180	VEREDA
172	8903218.855	364005.012	1925.617	VEREDA
173	8903216.57	364004.9286	1925.396	ARBOL
174	8903210.443	364000.8757	1925.224	ARBOL
175	8903204.558	363997.1973	1925.110	ARBOL
176	8903198.914	363992.9555	1925.054	ARBOL
177	8903193.01	363989.2224	1924.974	ARBOL
178	8903175.253	363977.4838	1924.599	PALMERA
179	8903169.063	363973.5341	1924.450	ARBOL
180	8903163.158	363969.4369	1924.345	ARBOL
181	8903157.28	363965.6225	1924.166	ARBOL
182	8903151.228	363961.6912	1924.095	ARBOL
183	8903133.451	363963.557	1923.831	BUZÓN
184	8903132.984	363962.7286	1923.831	SARDINEL
185	8903132.658	363963.1452	1923.832	SARDINEL
186	8903105.754	363944.877	1923.316	SARDINEL
187	8903105.568	363945.3098	1923.311	SARDINEL
188	8903101.591	363942.1632	1923.213	SARDINEL
189	8903101.331	363942.5184	1923.186	SARDINEL
190	8903099.342	363941.2636	1923.145	SARDINEL
191	8903099.651	363940.8996	1923.166	SARDINEL
192	8903102.23	363942.6141	1923.226	BUZÓN
193	8903101.703	363943.0061	1923.153	CANAL
194	8903102.075	363943.2911	1923.189	CANAL
195	8903098.785	363948.2678	1922.919	CANAL
196	8903098.229	363948.0843	1922.907	CANAL
197	8903102.912	363942.0747	1923.253	CANAL
198	8903102.484	363941.8391	1923.245	CANAL
199	8903105.247	363937.6737	1923.468	CANAL
200	8903105.702	363937.9895	1923.464	CANAL
201	8903134.06	363964.0975	1923.839	SARDINEL
202	8903134.375	363963.6387	1923.840	SARDINEL
203	8903168.19	363986.5226	1924.338	SARDINEL
204	8903168.445	363986.1297	1924.382	SARDINEL
205	8903177.682	363991.9863	1924.565	BUZÓN
206	8903190.609	364001.4368	1924.780	SARDINEL
207	8903190.886	364000.9961	1924.790	SARDINEL
208	8903214.521	364016.2071	1925.347	BUZÓN
209	8903214.574	364016.1749	1925.352	SARDINEL
210	8903214.164	364016.4745	1925.362	SARDINEL
211	8903213.878	364016.9611	1925.344	SARDINEL
212	8903219.579	364002.365	1925.597	REALPLAZA
213	8903202.429	363991.2002	1925.211	REALPLAZA

214	8903171.483	363970.2038	1924.722	REALPLAZA
215	8903159.038	363962.2132	1924.333	REALPLAZA
216	8903150.493	363956.2929	1924.196	REALPLAZA
217	8903150.963	363955.442	1924.197	REALPLAZA
218	8903141.95	363949.4598	1924.388	REALPLAZA
219	8903141.412	363950.0782	1924.118	RAMPA
220	8903140.62	363951.0796	1924.063	RAMPA
221	8903128.957	363945.8568	1924.225	POSTE
222	8903128.415	363943.3603	1924.404	RAMPA
223	8903127.695	363942.5356	1924.485	RAMPA
224	8903127.69	363941.6042	1924.532	RAMPA
225	8903129.248	363939.7901	1924.786	ESCALERA
226	8903131.675	363937.8684	1925.670	ESCALERA
227	8903130.679	363938.709	1925.658	ESCALERA
228	8903132.39	363937.2954	1926.132	ESCALERA
229	8903130.159	363932.604	1926.035	ESCALERA
230	8903127.933	363932.9694	1925.575	ESCALERA
231	8903125.918	363933.4368	1924.788	ESCALERA
232	8903127.784	363932.9599	1925.570	ESCALERA
233	8903127.265	363930.3122	1925.564	ESCALERA
234	8903129.793	363927.3084	1926.037	ESCALERA
235	8903128.605	363927.4157	1925.665	ESCALERA
236	8903127.313	363927.4919	1925.653	ESCALERA
237	8903125.481	363927.5179	1924.816	ESCALERA
238	8903117.183	363927.6827	1924.589	BANDERA
239	8903116.889	363926.6564	1924.637	BANDERA
240	8903116.66	363925.6912	1924.690	BANDERA
241	8903120.217	363927.6127	1924.504	RAMPA
242	8903119.377	363927.2115	1924.420	RAMPA
243	8903118.599	363926.0312	1924.724	RAMPA
244	8903118.538	363924.5725	1924.796	RAMPA
245	8903118.55	363924.5685	1924.805	RAMPA
246	8903119.004	363923.432	1924.880	RAMPA
247	8903121.935	363918.4301	1925.259	RAMPA
248	8903122.177	363918.5307	1925.270	RAMPA
249	8903123.178	363919.2674	1925.268	REALPLAZA
250	8903121.179	363922.4728	1925.420	REALPLAZA
251	8903120.068	363924.3615	1925.524	REALPLAZA
252	8903120.024	363925.5373	1925.535	REALPLAZA
253	8903120.694	363926.2115	1925.525	REALPLAZA
254	8903122.067	363926.2865	1925.570	REALPLAZA
255	8903132.048	363925.8223	1925.837	REALPLAZA
256	8903132.051	363925.8232	1925.838	REALPLAZA
257	8903131.779	363927.9045	1925.022	REALPLAZA
258	8903131.819	363929.6847	1925.043	REALPLAZA
259	8903132.168	363931.5834	1925.027	REALPLAZA

260	8903132.883	363933.5259	1925.034	REALPLAZA
261	8903133.824	363935.3435	1925.024	REALPLAZA
262	8903135.076	363936.8531	1925.025	REALPLAZA
263	8903135.076	363936.8531	1926.024	REALPLAZA
264	8903133.489	363938.1679	1926.021	REALPLAZA
265	8903128.972	363941.7654	1925.558	REALPLAZA
266	8903129.512	363942.3884	1925.543	REALPLAZA
267	8903097.719	363925.5351	1923.822	SARDINEL
268	8903098.833	363926.3924	1923.784	SARDINEL
269	8903097.941	363926.6031	1923.753	SARDINEL
270	8903099.55	363922.8623	1924.007	SARDINEL
271	8903099.696	363923.0114	1924.200	SARDINEL
272	8903100.783	363923.7555	1924.006	SARDINEL
273	8903100.649	363923.6536	1924.207	SARDINEL
274	8903100.831	363922.3295	1924.250	ARBOL
275	8903091.279	363923.5757	1923.812	POSTE
276	8903090.368	363924.1108	1923.748	POSTE
277	8903092.54	363921.6944	1923.738	CANAL
278	8903092.936	363921.2555	1923.781	CANAL
279	8903094.928	363922.6244	1923.861	CANAL
280	8903094.572	363923.0693	1923.821	CANAL
281	8903095.448	363923.4546	1923.848	BUZÓN
282	8903096.058	363924.0963	1923.835	CANAL
283	8903096.392	363923.7063	1923.864	CANAL
284	8903098.078	363924.9635	1923.847	CANAL
285	8903097.836	363925.3726	1923.779	CANAL
286	8903099.33	363925.7821	1923.833	CANAL
287	8903099.016	363926.1876	1923.811	CANAL
288	8903101.334	363927.2062	1923.890	CANAL
289	8903101.058	363927.6168	1923.855	CANAL
290	8903101.792	363927.7996	1923.895	BUZÓN
291	8903102.304	363928.4439	1923.871	CANAL
292	8903102.649	363928.1443	1923.896	CANAL
293	8903105.333	363929.983	1923.817	CANAL
294	8903105.015	363930.452	1923.762	CANAL
295	8903086.8	363924.3197	1923.137	SARDINEL
296	8903086.644	363924.1954	1923.267	SARDINEL
297	8903086.641	363924.2016	1923.267	SARDINEL
298	8903085.041	363923.5836	1923.052	VEREDA
299	8903082.157	363924.29	1922.727	SARDINEL
300	8903082.244	363924.0696	1922.770	SARDINEL
301	8903079.469	363923.1417	1922.529	SARDINEL
302	8903081.3	363921.4398	1922.710	POSTE
303	8903082.361	363921.9221	1922.787	POSTE
304	8903084.135	363923.2759	1922.866	POSTE
305	8903088.783	363923.1125	1923.709	ESQUINA

306	8903086.68	363922.5627	1923.606	ESQUINA
307	8903090.979	363924.0564	1923.589	VEREDA
308	8903090.026	363924.1855	1923.518	VEREDA
309	8903081.675	363919.7557	1922.871	LOTES
310	8903075.244	363915.6553	1922.292	LOTES
311	8903068.607	363911.3531	1922.041	LOTES
312	8903054.332	363902.0744	1921.137	LOTES
313	8903045.44	363896.4539	1920.931	LOTES
314	8903047.248	363899.3747	1920.721	VEREDA
315	8903049.151	363900.1257	1920.884	POSTE
316	8903052.824	363902.6027	1921.084	POSTE
317	8903053.11	363903.5805	1920.949	POSTE
318	8903053.266	363903.1381	1921.100	VEREDA
319	8903053.309	363902.9091	1921.089	CA
320	8903053.812	363903.0696	1921.104	CD
321	8903062.686	363908.4047	1921.610	CD
322	8903062.845	363908.6932	1921.660	CA
323	8903064.12	363910.2382	1921.728	VEREDA
324	8903070.708	363913.8491	1922.150	CA
325	8903070.373	363913.6734	1922.114	CD
326	8903078.908	363918.9866	1922.509	CA
327	8903078.389	363918.7732	1922.433	CD
328	8903080.884	363920.9025	1922.855	VEREDA
329	8903067.277	363914.8597	1921.679	SARDINEL
330	8903067.381	363914.7112	1921.799	SARDINEL
331	8903066.67	363913.6841	1921.811	ARBOL
332	8903061.916	363910.8186	1921.570	ARBOL
333	8903061.003	363909.8001	1921.528	ARBOL
334	8903060.724	363910.4668	1921.269	SARDINEL
335	8903046.391	363900.686	1920.371	SARDINEL
336	8903087.233	363941.9491	1922.776	REF
337	8903087.233	363941.9491	1922.776	BM-01
338	8903098.104	363926.3677	1924.004	BM-02
339	8903098.104	363926.3677	1924.004	REF.
340	8903090.88	363951.3551	1922.375	POSTE
341	8903087.922	363955.3848	1922.029	POSTE
342	8903099.49	363949.2467	1923.009	POSTE
343	8903095.231	363949.5204	1922.752	LETRERO
344	8903093.174	363947.523	1922.754	LETRERO
345	8903107.168	363954.2101	1923.418	POSTE
346	8903108.9	363955.3712	1923.475	POSTE
347	8903110.4	363956.3516	1923.515	POSTE
348	8903107.019	363955.9749	1923.507	LOTES
349	8903106.789	363956.2472	1923.584	LOTES
350	8903099.199	363950.8294	1923.112	ESQUINA
351	8903096.401	363951.2783	1922.772	ESQUINA

352	8903090.965	363958.6502	1922.051	ESQUINA
353	8903094.517	363945.7788	1922.678	VEREDA
354	8903094.56	363946.0083	1922.821	SARDINEL
355	8903093.819	363945.7407	1922.592	VEREDA
356	8903093.048	363946.0813	1922.504	VEREDA
357	8903092.223	363946.9766	1922.399	VEREDA
358	8903091.359	363948.5184	1922.408	SARDINEL
359	8903091.239	363948.3625	1922.259	SARDINEL
360	8903091.885	363948.9554	1922.459	SARDINEL
361	8903085.589	363965.8402	1921.355	LOTES
362	8903081.089	363972.0518	1920.928	LOTES
363	8903075.62	363979.7077	1920.255	LOTES
364	8903073.071	363982.5767	1920.028	LOTES
365	8903066.285	363991.7482	1919.371	LOTES
366	8903060.288	363999.8069	1918.751	LOTES
367	8903044.949	364019.9777	1917.066	LOTES
368	8903046.979	364013.3645	1917.579	POSTE
369	8903051.951	364007.4508	1918.023	POSTE
370	8903052.263	364006.0736	1918.100	SARDINEL
371	8903051.598	364005.3087	1917.916	SARDINEL
372	8903051.735	364005.3862	1918.121	SARDINEL
373	8903055.411	364003.6212	1918.342	CA
374	8903055.647	364003.2074	1918.357	CD
375	8903063.737	363990.4167	1919.292	POSTE
376	8903070.196	363980.0927	1919.984	POSTE
377	8903072.834	363976.9199	1920.278	POSTE
378	8903072.595	363976.6515	1920.285	VEREDA
379	8903071.923	363976.283	1920.288	SARDINEL
380	8903071.798	363976.2424	1920.081	SARDINEL
381	8903071.595	363976.1421	1920.125	PAVIMENTO
382	8903074.488	363973.2699	1920.528	ARBOL
383	8903070.43	363979.8663	1920.035	RAMPA
384	8903069.278	363979.2029	1919.865	RAMPA
385	8903075.218	363979.2637	1920.286	CA
386	8903079.552	363973.0767	1920.760	CA
387	8903079.699	363972.3385	1920.838	CD
388	8903081.588	363970.8576	1920.930	CD
389	8903085.707	363964.8552	1921.442	CD
390	8903086.989	363962.8266	1921.616	CD
391	8903087.481	363962.0248	1921.683	CA
392	8903093.995	363953.3961	1922.471	CD
393	8903092.377	363947.477	1922.651	CA
394	8903090.864	363934.0916	1923.180	BUZÓN
395	8903090.864	363934.0915	1923.180	BUZÓN
396	8903089.958	363937.5754	1922.926	BUZÓN
397	8903129.908	363907.3703	1926.206	REALPLAZA



398	8903134.679	363898.4387	1926.893	VEREDA
399	8903134.167	363897.5597	1926.950	VEREDA
400	8903134.156	363896.9642	1927.006	VEREDA
401	8903134.63	363896.0007	1927.086	VEREDA
402	8903147.508	363878.5863	1928.804	CA
403	8903150.934	363873.2413	1929.210	VEREDA
404	8903149.712	363871.2919	1929.252	RAMPA
405	8903149.143	363871.2637	1929.294	RAMPA
406	8903154.882	363863.3386	1930.115	RAMPA
407	8903155.012	363863.4252	1930.086	RAMPA
408	8903158.849	363868.5021	1928.670	RAMPA
409	8903156.195	363872.2751	1928.725	RAMPA
410	8903154.692	363869.4548	1929.101	BUZÓN
411	8903158.971	363857.3202	1930.811	RAMPA
412	8903164.097	363850.178	1931.517	RAMPA
413	8903168.54	363854.0051	1930.145	RAMPA
414	8903164.253	363860.1298	1930.010	RAMPA
415	8903169.328	363846.868	1931.036	RAMPA
416	8903169.325	363846.8747	1931.006	RAMPA
417	8903170.465	363845.4126	1931.193	RAMPA
418	8903171.543	363843.9443	1931.372	RAMPA
419	8903180.479	363831.441	1933.497	JARDIN
420	8903176.969	363830.0124	1933.566	RAMPA
421	8903182.651	363822.0648	1934.331	RAMPA
422	8903183.375	363823.6382	1934.484	SARDINEL
423	8903183.265	363823.8185	1934.199	SARDINEL
424	8903199.126	363807.0393	1936.157	REALPLAZA
425	8903193.991	363805.0245	1935.797	VEREDA
426	8903193.878	363804.9281	1935.798	VEREDA
427	8903186	363817.2282	1934.872	POSTE
428	8903165.501	363845.9587	1931.917	POSTE
429	8903165.019	363845.9772	1931.728	VEREDA
430	8903164.886	363845.7964	1931.755	VEREDA
431	8903145.069	363873.623	1928.887	VEREDA
432	8903145.267	363873.8205	1928.837	VEREDA
433	8903145.347	363873.8823	1929.048	POSTE
434	8903131.402	363894.0353	1927.095	POSTE
435	8903130.956	363894.0424	1926.829	VEREDA
436	8903130.696	363893.8328	1926.912	VEREDA
437	8903117.312	363898.7433	1926.104	ARBOL
438	8903115.05	363901.9107	1925.838	ARBOL
439	8903112.683	363905.3601	1925.571	ARBOL
440	8903110.292	363908.8383	1925.297	ARBOL
441	8903106.095	363914.8526	1924.788	ARBOL
442	8903093.807	363915.9634	1924.130	LOTES
443	8903096.141	363914.2876	1924.495	CA

444	8903095.893	363914.5132	1924.482	CD
445	8903099.53	363907.8031	1925.006	LOTES
446	8903112.377	363889.5526	1926.481	LOTES
447	8903111.715	363891.4406	1926.350	CA
448	8903112.03	363891.0502	1926.379	CD
449	8903119.063	363880.253	1927.450	LOTES
450	8903121.926	363879.7934	1927.327	VEREDA
451	8903114.159	363890.8211	1926.284	POSTE
452	8903112.114	363893.3486	1926.193	POSTE
453	8903111.623	363894.2393	1926.131	POSTE
454	8903111.746	363894.3825	1925.938	VEREDA
455	8903130.376	363900.0963	1926.686	REFERENCIA
456	8903137.723	363891.5692	1927.582	REFERENCIA
457	8903120.463	363894.0875	1926.453	ARBOL
458	8903122.098	363891.853	1926.733	ARBOL
459	8903124.884	363887.8182	1927.093	ARBOL
460	8903129.214	363881.6638	1927.703	ARBOL
461	8903131.706	363877.9656	1928.130	ARBOL
462	8903134.112	363874.3436	1928.351	ARBOL
463	8903136.692	363870.7777	1928.692	ARBOL
464	8903138.994	363867.4811	1929.051	ARBOL
465	8903141.155	363864.3474	1929.363	ARBOL
466	8903142.483	363864.0384	1929.411	SARDINEL
467	8903142.304	363864.0411	1929.404	SARDINEL
468	8903135.827	363870.6632	1928.800	SARDINEL
469	8903135.965	363870.8054	1928.711	SARDINEL
470	8903113.909	363960.3085	1923.588	LOTES
471	8903122.811	363966.0354	1923.763	LOTES
472	8903146.506	363980.137	1924.093	LETRERO
473	8903146.655	363979.7097	1923.913	VEREDA
474	8903146.801	363979.4414	1923.937	VEREDA
475	8903131.793	363969.5351	1923.730	VEREDA
476	8903131.706	363969.6567	1923.714	VEREDA
477	8903131.485	363970.0342	1923.888	POSTE
478	8903122.077	363964.0169	1923.735	LETRERO
479	8903122.204	363963.5575	1923.519	VEREDA
480	8903122.366	363963.4062	1923.555	VEREDA
481	8903108.974	363954.8222	1923.231	VEREDA
482	8903109.097	363954.5701	1923.246	VEREDA
483	8903104.654	363953.2592	1923.333	CA
484	8903113.526	363959.1033	1923.551	CD
485	8903113.807	363959.4871	1923.568	CA
486	8903119.027	363962.8021	1923.656	CA
487	8903119.452	363963.1634	1923.685	CD
488	8903099.537	363949.0533	1923.003	SARDINEL
489	8903098.632	363948.5049	1922.886	RAMPA

490	8903098.01	363949.3956	1922.824	RAMPA
491	8903098.823	363949.9338	1922.977	RAMPA
492	8903101.269	363949.9117	1923.048	RAMPA
493	8903098.511	363950.3973	1922.819	RAMPA
494	8903095.918	363948.7168	1922.784	RAMPA
495	8903094.329	363948.9734	1922.753	RAMPA
496	8903156.183	363978.0203	1924.386	REFERENCIA
497	8903161.959	363981.6107	1924.491	REFERENCIA
498	8903130.376	363900.0963	1926.686	REFERENCIA
499	8903137.723	363891.5693	1927.585	REFERENCIA
500	8903132.231	363908.6804	1926.237	REALPLAZA
501	8903136.965	363901.4939	1926.860	REALPLAZA
502	8903154.933	363874.1095	1929.312	REALPLAZA
503	8903124.758	363871.3446	1928.306	LOTES
504	8903129.293	363869.2169	1928.380	VEREDA
505	8903129.526	363869.4311	1928.403	VEREDA
506	8903129.237	363868.9137	1928.632	POSTE
507	8903132.095	363864.8659	1929.053	POSTE
508	8903132.252	363864.9366	1928.849	VEREDA
509	8903132.531	363865.1005	1928.869	VEREDA
510	8903132.781	363859.7223	1929.444	LOTES
511	8903132.333	363862.3819	1929.240	CA
512	8903132.454	363863.6979	1929.141	CD
513	8903134.898	363859.3699	1929.562	CA
514	8903134.771	363859.9345	1929.491	CD
515	8903137.623	363854.6372	1930.118	CA
516	8903137.934	363855.6158	1930.050	CD
517	8903138.606	363855.6109	1929.987	POSTE
518	8903138.972	363855.3159	1929.892	VEREDA
519	8903139.364	363855.3539	1929.956	VEREDA
520	8903144.391	363843.0713	1931.173	LOTES
521	8903147.773	363842.2365	1931.310	POSTE
522	8903147.972	363842.4365	1931.107	VEREDA
523	8903148.158	363842.6071	1931.140	VEREDA
524	8903147.244	363842.1325	1931.312	CA
525	8903146.883	363842.4756	1931.268	CD
526	8903149.238	363838.7169	1931.669	CD
527	8903154.663	363832.6233	1932.338	POSTE
528	8903154.651	363832.6937	1932.149	VEREDA
529	8903154.816	363832.9248	1932.146	VEREDA
530	8903152.385	363831.4456	1932.214	LOTES
531	8903155.3	363829.9123	1932.584	CA
532	8903156.368	363825.6303	1933.018	ESQUINA
533	8903158.147	363827.6361	1932.803	VEREDA
534	8903162.248	363819.9881	1933.466	VEREDA
535	8903161.169	363820.9339	1933.468	POSTE

536	8903161.128	363818.38	1934.236	ESQUINA
537	8903159.797	363820.5388	1933.886	BUZÓN
538	8903164.328	363817.0604	1933.806	POSTE
539	8903170.002	363808.6587	1934.969	POSTE
540	8903170.246	363809.2651	1934.797	VEREDA
541	8903173.824	363800.7551	1935.591	LOTES
542	8903182.305	363806.8094	1935.245	ARBOL
543	8903180.267	363809.6425	1935.034	ARBOL
544	8903175.978	363816.3967	1934.341	TN
545	8903175.025	363815.8699	1934.384	TN
546	8903166.002	363827.9215	1933.054	BUZÓN
547	8903162.075	363835.0899	1932.441	TN
548	8903162.877	363834.8501	1932.423	TN
549	8903161.619	363834.2516	1932.402	TN
550	8903154.214	363846.315	1931.279	ARBOL
551	8903153.888	363847.666	1931.101	TN
552	8903152.655	363847.2509	1931.059	TN
553	8903156.22	363978.0428	1924.393	REFERENCIA
554	8903161.959	363981.6107	1924.491	REFERENCIA
555	8903168.424	363986.2623	1924.369	SARDINEL
556	8903168.566	363985.9753	1924.363	SARDINEL
557	8903168.308	363993.9276	1924.262	VEREDA
558	8903168.915	363995.2692	1924.205	VEREDA
559	8903168.796	363996.9563	1924.182	VEREDA
560	8903168.741	363997.3575	1924.130	VEREDA
561	8903167.33	363993.2086	1924.178	VEREDA
562	8903164.413	363991.8353	1924.347	POSTE
563	8903163.272	363991.2927	1924.346	POSTE
564	8903154.432	363985.1013	1924.209	POSTE
565	8903153.501	363986.748	1924.251	LOTES
566	8903152.384	363984.9702	1924.218	CA
567	8903149.394	363984.1588	1924.180	LOTES
568	8903146.898	363980.2213	1924.095	LETRERO
569	8903183.732	364006.6489	1924.592	ESQUINA
570	8903190.85	364001.0078	1924.851	SARDINEL
571	8903191.064	364000.6797	1924.861	SARDINEL
572	8903166.799	363997.5259	1924.438	ESQUINA
573	8903166.011	363995.1801	1924.439	ESQUINA
574	8903115.172	363925.9721	1924.560	BUZÓN
575	8903132.17	363902.1994	1926.665	BUZÓN
576	8903130.968	363942.0006	1925.593	PROYECCION
577	8903122.658	363923.5061	1925.378	REALPLAZA
578	8903122.087	363925.7267	1925.381	REALPLAZA
579	8903122.696	363924.6694	1925.412	PROYECCION
580	8903122.085	363925.731	1925.342	REALPLAZA
581	8903130.376	363900.0963	1926.686	REFERENCIA

582	8903137.728	363891.5632	1927.576	REFERENCIA
583	8903219.001	363737.7605	1940.704	MERCADO
584	8903215.668	363742.4231	1940.644	MERCADO
585	8903216.839	363744.3458	1940.307	VEREDA
586	8903220.961	363738.5756	1940.608	VEREDA
587	8903222.025	363736.1458	1941.037	POSTE
588	8903219.459	363737.9078	1940.667	POSTE
589	8903234.69	363719.0149	1942.924	POSTE
590	8903234.751	363719.097	1942.688	VEREDA
591	8903235.118	363719.3972	1942.754	VEREDA
592	8903233.126	363718.0273	1942.962	LOTES
593	8903248.964	363695.7894	1945.558	LOTES
594	8903250.111	363696.6379	1945.453	POSTE
595	8903250.705	363697.1539	1945.220	VEREDA
596	8903250.934	363697.321	1945.275	VEREDA
597	8903215.722	363761.2121	1939.293	TN
598	8903214.833	363760.7377	1939.267	TN
599	8903209.055	363751.8446	1939.754	LOTES
600	8903200.324	363763.9208	1938.678	LOTES
601	8903202.117	363764.5993	1938.693	POSTE
602	8903202.255	363764.6136	1938.495	VEREDA
603	8903202.513	363764.7319	1938.534	VEREDA
604	8903193.83	363773.0478	1937.889	VEREDA
605	8903193.828	363773.046	1937.889	LOTES
606	8903174.204	363800.4575	1935.727	LOTES
607	8903176.032	363800.9131	1935.298	VEREDA
608	8903176.25	363801.1	1935.366	VEREDA
609	8903192.351	363792.8581	1936.476	ARBOL
610	8903195.816	363788.0598	1936.846	ARBOL
611	8903196.961	363786.4967	1936.962	ARBOL
612	8903199.166	363783.4535	1937.266	ARBOL
613	8903202.77	363778.4052	1937.655	ARBOL
614	8903205.741	363774.2545	1938.045	ARBOL
615	8903207.335	363772.0614	1938.246	ARBOL
616	8903233.533	363736.0442	1941.496	TN
617	8903232.73	363735.35	1941.538	TN
618	8903235.627	363732.2296	1942.028	ARBOL
619	8903241.963	363723.5201	1942.885	ARBOL
620	8903247.201	363716.3566	1943.837	ARBOL
621	8903255.277	363722.5401	1943.594	VEREDA
622	8903250.355	363726.3786	1942.988	VEREDA
623	8903251.823	363727.3773	1943.112	VEREDA
624	8903251.14	363728.682	1942.962	VEREDA
625	8903243.211	363739.6513	1941.826	VEREDA
626	8903241.434	363738.5259	1941.763	VEREDA
627	8903222.045	363769.5535	1939.180	VEREDA

628	8903217.385	363772.6025	1938.695	VEREDA
629	8903220.366	363768.2699	1939.127	VEREDA
630	8903244.3	363735.1406	1942.145	POSTE
631	8903258.158	363724.3043	1944.002	ARBOL
632	8903244.405	363743.7573	1942.257	ARBOL
633	8903229.345	363764.5386	1940.246	ARBOL
634	8903221.154	363778.4959	1939.427	ARBOL
635	8903223.572	363777.0993	1939.312	VEREDA
636	8903226.834	363772.874	1939.394	VEREDA
637	8903223.819	363783.6241	1939.340	VEREDA
638	8903209.825	363786.6303	1937.904	VEREDA
639	8903208.399	363785.2031	1937.572	VEREDA
640	8903206.254	363788.8948	1937.383	POSTE
641	8903206.021	363790.2244	1937.316	RAMPA
642	8903206.516	363789.5574	1937.390	RAMPA
643	8903205.67	363788.9901	1937.202	RAMPA
644	8903205.105	363789.6377	1937.134	RAMPA
645	8903204.746	363794.5795	1937.036	POSTE
646	8903190.313	363780.1619	1937.115	POSTE

---

Fuente: Elaboración propia.

## **ANEXO N° 10: Panel fotográfico.**

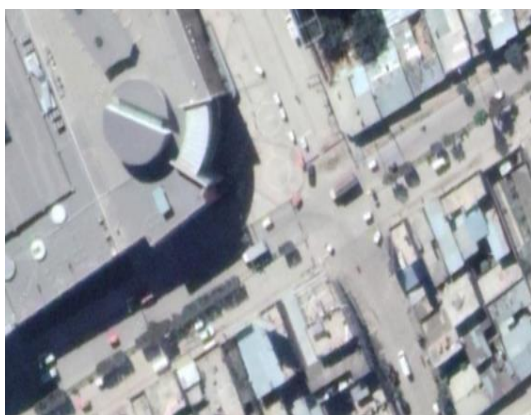
- Observaciones de la zona antes de realizar los estudios de la presente tesis.



**Figura 56:** No existe un adecuado flujo vehicular, falta de policías de tránsito y señales de tránsito.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 57:** Nivel de servicio aparentemente muy bajo, presencia de estacionamientos informales que solo causan más congestión.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 58:** Imagen satelital del punto de estudio de la investigación en la intersección del Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 59:** Foto de un día cotidiano, podemos observar el caos y embotellamiento que se genera en el centro de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.

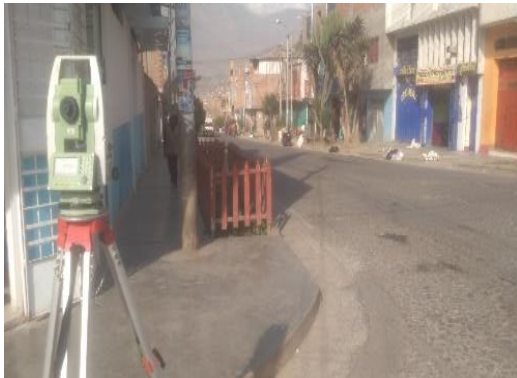
- Evidencia de los estudios topográficos.



**Figura 60:** Observando puntos claves para establecer las estaciones.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 61:** Primera estación con dirección al Este.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 62:** Segunda estación para tomar puntos de la vía del Jr. Independencia.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 63:** Tomando los últimos puntos de la Av. Alameda de la República por el Norte.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 64:** Tomando la mayoría de puntos para realizar un levantamiento topográfico eficiente.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 65:** Se consideró para la topografía la entrada al mercado Puelles.  
Fuente: Elaboración propia.



- Evidencia del estudio de tráfico.



**Figura 66:** Contando los vehículos en la hora de máxima demanda con sentido de Norte a Sur de las 18:00 horas hasta las 19:00 pm del día domingo.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 67:** Mi amiga ayudando a contar los vehículos que se dirigen de Oeste a Este en hora pico del domingo.  
Fuente: Elaboración propia.

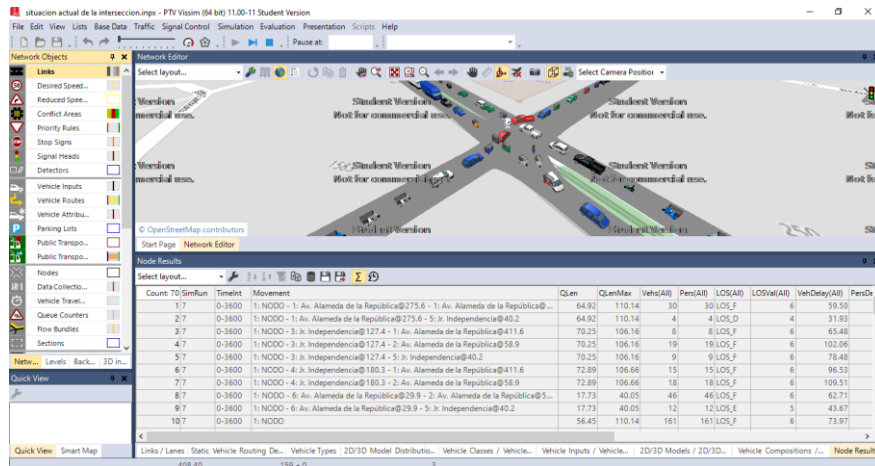


**Figura 68:** La señorita Nory contando los vehículos que van por el sentido de Este a Oeste en la hora pico del domingo.  
Fuente: Elaboración propia.

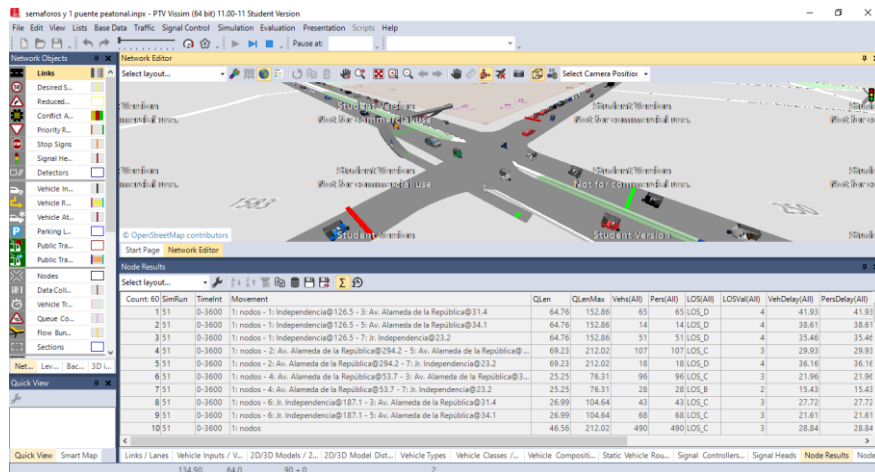


**Figura 69:** Mi compañera registrando a los vehículos que van de Sur a Norte en la hora de máxima demanda del día domingo.  
Fuente: Elaboración propia.

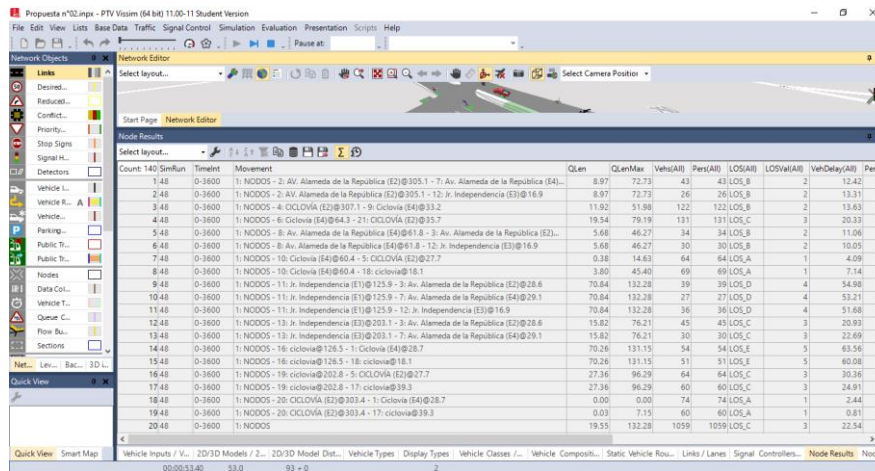
- Imágenes de los resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11.



**Figura 70:** Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 del estado actual de la intersección.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 71:** Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 de la Propuesta n°1.  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 72:** Resultados que nos procesa el software PTV VISSIM 11 de la Propuesta n°2.  
Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO N° 11: Datos procesados del SPSS.

**Tabla 63**  
*Registro de datos en el SPSS*

Número	Edad	Sexo	Conciencia	Viajes	Caminata	Ciclovía	Control
1	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	No	Si
2	Adulto	Femenino	Si	0-3	A veces	Si	Si
3	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
4	Adulto	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
5	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si
6	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	No	A veces	Si
7	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	A veces	No	Si
8	Adulto	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
9	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	A veces	No sé
10	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
11	Adulto mayor	Masculino	Poco	4-5	No	No	No sé
12	Adolescente	Masculino	Poco	6-7	No	No	No sé
13	Adolescente	Femenino	No	6-7	A veces	A veces	Si
14	Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	A veces	Si
15	Adulto	Femenino	No	0-3	No	No	Si
16	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si
17	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	A veces	Si
18	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	No	No	Si
19	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	Si	Si
20	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	A veces	No	No sé
21	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	No	Si
22	Adulto	Femenino	Si	0-3	No	No	No sé
23	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	No	A veces	Si
24	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
25	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	A veces	Si
26	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	A veces	Si
27	Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	Si
28	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	No	No	Si
29	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	No	A veces	No sé
30	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	No	Si
31	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
32	Adulto	Femenino	No	0-3	No	A veces	Si
33	Adulto	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
34	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
35	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	No sé
36	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	Si	Si	Si
37	Adulto	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
38	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	No	No	No sé
39	Adolescente	Femenino	Si	4-5	Si	Si	Si

40	Adolescente Adulto	Femenino	Poco	0-3	No	No	Si
41	mayor	Masculino	Poco	0-3	Si	No	No sé
42	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	No	Si
43	Adolescente Adulto	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
44	mayor	Femenino	No	0-3	No	No	No sé
45	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	No	A veces	No sé
46	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	A veces	Si
47	Adolescente	Femenino	Si	6-7	Si	Si	Si
48	Adulto	Femenino	Si	0-3	A veces	A veces	Si
49	Adulto Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	No sé
50	mayor	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
51	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	No	No sé
52	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	A veces	Si
53	Adolescente	Femenino	Si	4-5	A veces	Si	Si
54	Adulto	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
55	Adolescente	Femenino	Si	4-5	Si	A veces	Si
56	Adolescente Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	Si
57	mayor	Masculino	No	0-3	No	No	Si
58	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si
59	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	A veces	Si
60	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	No	No sé
61	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
62	Adolescente	Femenino	Si	4-5	A veces	Si	Si
63	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	Si	Si
64	Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	Si
65	Adulto Adulto	Femenino	No	4-5	No	No	Si
66	mayor	Femenino	No	0-3	No	No	Si
67	Adolescente	Femenino	Si	6-7	Si	Si	Si
68	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	No	A veces	Si
69	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	No	Si
70	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
71	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	No	Si
72	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	No	No	Si
73	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	No	Si
74	Adulto	Femenino	Si	4-5	Si	A veces	Si
75	Adulto Adulto	Masculino	Poco	4-5	No	Si	Si
76	mayor	Femenino	No	0-3	No	No	Si
77	Adulto	Masculino	Si	0-3	A veces	A veces	Si
78	Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	Si
79	Adolescente	Femenino	Si	4-5	No	No	Si
80	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si
81	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	No	No sé
82	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	Si	Si
83	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	No	Si	Si

84	Adulto	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
85	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	Si	Si	Si
86	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
87	Adolescente	Femenino	Si	4-5	Si	Si	Si
88	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	Si	Si	Si
89	Adolescente	Masculino	No	0-3	A veces	No	No sé
90	Adolescente	Femenino	No	4-5	Si	Si	Si
91	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	A veces	Si
92	Adulto	Masculino	No	0-3	No	No	Si
93	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
94	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
95	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
96	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
97	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
98	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
99	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
100	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si
101	Adulto	Masculino	Poco	0-3	No	No	Si
102	Adulto	Femenino	No	0-3	No	No	Si
103	Adulto mayor	Masculino	No	0-3	A veces	Si	Si
104	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	Si	Si	Si
105	Adulto	Femenino	Poco	0-3	Si	No	Si
106	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	No	Si
107	Adulto	Masculino	Poco	0-3	A veces	Si	Si
108	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	No	Si
109	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si
110	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
111	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
112	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
113	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
114	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	No	Si
115	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	No	Si
116	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	Si	Si
117	Adulto	Masculino	Poco	0-3	A veces	A veces	Si
118	Adulto	Femenino	No	0-3	No	Si	Si
119	Adolescente	Masculino	Si	4-5	Si	Si	Si
120	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
121	Adolescente	Femenino	Si	0-3	A veces	A veces	Si
122	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
123	Adolescente	Femenino	No	4-5	Si	Si	Si
124	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
125	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	No	Si
126	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	Si	Si
127	Adulto	Masculino	No	0-3	No	No	Si
128	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	No	A veces	Si

129	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
130	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
131	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
132	Adolescente	Femenino	No	6-7	A veces	A veces	Si
133	Adulto	Femenino	Poco	0-3	No	A veces	Si
134	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
135	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
136	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	A veces	Si
137	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	No	Si
138	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	No	Si
139	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	No	Si
140	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
141	Adulto	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
142	Adulto	Masculino	No	4-5	Si	Si	Si
143	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	A veces	Si	Si
144	Adulto mayor	Femenino	Si	0-3	A veces	No	Si
145	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
146	Adolescente	Masculino	No	4-5	A veces	Si	Si
147	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	No sé
148	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	A veces	Si
149	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	A veces	No sé
150	Adolescente	Masculino	No	0-3	A veces	A veces	Si
151	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	No	No	Si
152	Adulto	Femenino	Si	0-3	No	A veces	Si
153	Adulto	Femenino	Poco	0-3	No	A veces	No sé
154	Adolescente	Masculino	No	4-5	Si	Si	Si
155	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	Si	Si
156	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
157	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
158	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	No	Si
159	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
160	Adolescente	Femenino	No	0-3	Si	Si	Si
161	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
162	Adolescente	Femenino	Si	0-3	No	Si	Si
163	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	Si	Si	Si
164	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
165	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
166	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	A veces	A veces	Si
167	Adolescente	Femenino	No	0-3	A veces	Si	Si
168	Adolescente	Femenino	Si	4-5	Si	Si	Si
169	Adolescente	Masculino	No	6-7	No	No	Si
170	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	Si	Si	Si
171	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
172	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
173	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si

174	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
175	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
176	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
177	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	No sé
178	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
179	Adulto	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
180	Adulto	Femenino	No	0-3	No	A veces	No sé
181	Adulto	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
182	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
183	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
184	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
185	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
186	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
187	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
188	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	No	Si
189	Adolescente	N.A	No	4-5	A veces	A veces	No sé
190	Adolescente	N.A	No	6-7	No	No	Si
191	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	No	Si
192	Adulto	Femenino	No	4-5	No	No	Si
193	Adulto	Masculino	No	6-7	No	No	Si
194	Adulto mayor	Masculino	Si	4-5	No	No	Si
195	Adulto mayor	Femenino	Poco	0-3	Si	No	Si
196	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
197	Adolescente	Masculino	No	4-5	Si	Si	Si
198	Adolescente	Femenino	No	0-3	A veces	A veces	No sé
199	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
200	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
201	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
202	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
203	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
204	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
205	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	Si	Si
206	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
207	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	Si	Si
208	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
209	Adolescente	Femenino	Si	0-3	A veces	A veces	No sé
210	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	Si
211	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
212	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
213	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
214	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	Si	Si	Si
215	Adolescente	Femenino	Si	4-5	A veces	A veces	No sé
216	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
217	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
218	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si

219	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	Si
220	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
221	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
222	Adulto	Masculino	No	0-3	No	No	Si
223	Adulto	Femenino	No	0-3	No	No	Si
224	Adulto	Femenino	No	0-3	No	No	Si
225	Adulto	Masculino	No	0-3	No	No	Si
226	Adulto mayor	Femenino	Poco	0-3	A veces	No	Si
227	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	No	No	Si
228	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
229	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	No	No sé
230	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
231	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
232	Adolescente	Femenino	Si	0-3	No	Si	Si
233	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
234	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	Si
235	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	No sé
236	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
237	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	A veces	Si
238	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	Si	Si
239	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	Si	Si
240	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
241	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
242	Adulto	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	No sé
243	Adulto	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
244	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
245	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
246	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
247	Adolescente	Femenino	Si	4-5	A veces	Si	Si
248	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
249	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
250	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
251	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	Si	Si	Si
252	Adolescente	Femenino	Si	4-5	A veces	A veces	Si
253	Adolescente	Femenino	No	0-3	Si	Si	Si
254	Adolescente	Masculino	Si	0-3	A veces	Si	Si
255	Adolescente	Masculino	No	4-5	Si	Si	Si
256	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
257	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	A veces	Si	Si
258	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
259	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
260	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
261	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
262	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	Si
263	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si



264	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
265	Adolescente	Femenino	No	4-5	Si	Si	No sé
266	Adulto	Femenino	Poco	0-3	A veces	A veces	Si
267	Adulto	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
268	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	A veces	Si
269	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
270	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
271	Adulto	Masculino	Si	0-3	Si	Si	No sé
272	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
273	Adulto mayor	Masculino	No	0-3	No	No	Si
274	Adulto	Femenino	Poco	0-3	No	No	Si
275	Adolescente	Masculino	No	4-5	No	No	Si
276	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
277	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
278	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
279	Adolescente	Masculino	Si	4-5	Si	No	Si
280	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
281	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	No	Si
282	Adolescente	Masculino	No	4-5	Si	Si	Si
283	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
284	Adulto mayor	Femenino	Si	0-3	No	No	No sé
285	Adulto mayor	Femenino	No	4-5	No	No	Si
286	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
287	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
288	Adolescente	Femenino	Si	6-7	Si	No	Si
289	Adolescente	Femenino	No	0-3	Si	Si	Si
290	Adolescente	Masculino	Si	4-5	No	Si	Si
291	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
292	Adolescente	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	No sé
293	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	Si	Si
294	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	A veces	A veces	Si
295	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	Si	No sé
296	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	Si
297	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	No sé
298	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
299	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
300	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	No sé
301	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	Si	Si
302	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	A veces	No sé
303	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
304	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
305	Adulto	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
306	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
307	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	No	Si
308	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si

309	Adolescente	Masculino	Poco	4-5	No	A veces	No sé
310	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
311	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	No	Si
312	Adulto	Femenino	No	0-3	No	No	Si
313	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
314	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si
315	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
316	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	A veces	Si
317	Adulto mayor	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
318	Adolescente	N.A	No	0-3	Si	Si	Si
319	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	A veces	No sé
320	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
321	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
322	Adulto	Femenino	Poco	0-3	Si	Si	Si
323	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	No sé
324	Adolescente	Masculino	No	0-3	A veces	Si	Si
325	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
326	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	Si	Si	No sé
327	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
328	Adolescente	Femenino	Si	0-3	No	Si	Si
329	Adolescente	Masculino	No	0-3	Si	Si	Si
330	Adolescente	Masculino	Si	0-3	A veces	No	Si
331	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	No	Si
332	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	Si	Si
333	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
334	Adulto	Masculino	No	4-5	A veces	A veces	Si
335	Adulto	Femenino	Si	0-3	No	Si	Si
336	Adulto	Masculino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
337	Adulto mayor	Femenino	No	6-7	No	A veces	No sé
338	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
339	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
340	Adulto	Femenino	No	4-5	No	A veces	Si
341	Adulto	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
342	Adolescente	Masculino	Si	4-5	No		11 No sé
343	Adolescente	Masculino	Si	4-5	A veces	A veces	Si
344	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
345	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	A veces	Si
346	Adulto mayor	Masculino	No	0-3	No	No	No sé
347	Adolescente	Femenino	Si	0-3	Si	Si	Si
348	Adolescente	Masculino	Si	4-5	No	No	Si
349	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	Si	Si
350	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	A veces	Si	Si
351	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si
352	Adolescente	Femenino	Poco	6-7	No	A veces	No sé
353	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	No	Si



354	Adolescente	Masculino	No	0-3	A veces	No	Si
355	Adulto	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
356	Adulto	Masculino	Si	0-3	Si	No	No sé
357	Adulto mayor	Masculino	Si	0-3	Si	A veces	Si
358	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
359	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
360	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	Si	Si
361	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	A veces	Si
362	Adolescente	Masculino	No	0-3	No	Si	Si
363	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	No	Si
364	Adulto	Femenino	Poco	4-5	A veces	No	Si
365	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	No	Si
366	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
367	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
368	Adolescente	Femenino	No	4-5	A veces	A veces	Si
369	Adolescente	Masculino	Si	0-3	Si	Si	Si
370	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	A veces	No sé
371	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	Si	Si
372	Adolescente	Masculino	Si	0-3	No	A veces	Si
373	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	A veces	No	No sé
374	Adolescente	Femenino	No	0-3	No	No	Si
375	Adolescente	Masculino	Poco	0-3	No	A veces	Si
376	Adolescente	Femenino	No	4-5	No	Si	Si
377	Adolescente	Femenino	No	0-3	A veces	21	Si
378	Adolescente	Femenino	No	6-7	No	A veces	Si
379	Adolescente	Femenino	Poco	4-5	No	A veces	Si
380	Adulto	Femenino	No	4-5	A veces	No	Si
381	Adulto	Femenino	No	0-3	A veces	No	Si
382	Adulto mayor	Femenino	No	0-3	No	No	No sé

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO N° 12: Aforos de las 4 estaciones.

**Tabla 64**

Volumen de vehículos registrados en la estación n°01 en la hora de máxima demanda

VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA										ESTACIÓN: N° 01									
NOMBRE DEL JR.: INDEPENDENCIA										DÍA: Domingo									
SENTIDO: ENTRADA UNIDIRECCIONAL Y SALIDA BIDIRECCIONAL DOBLE SENTIDO										FECHA: 04 de Agosto del 2019									
UBICACIÓN HUÁNUCO																			
HORA	BICICLETA	TRICICLO MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	
PERIODO 5 MIN																			
18:00 - 18:05	1	42	12	5	0	1	0	4											65
18:05 - 18:10	0	46	7	7	3	0	1	7											71
18:10 - 18:15	0	50	10	6	5	2	1	1											75
18:15 - 18:20	1	41	8	10	0	6	2	5											73
18:20 - 18:25	1	36	8	3	0	2	0	4											54
18:25 - 18:30	0	41	4	12	2	6	0	4											69
18:30 - 18:35	1	48	3	10	1	3	1	3											70
18:35 - 18:40	0	50	2	9	2	5	0	2											70
18:40 - 18:45	0	42	5	13	3	3	1	1											68
18:45 - 18:50	0	39	3	10	1	3	0	3											59
18:50 - 18:55	0	46	4	9	2	3	0	3											67
18:55 - 19:00	0	52	6	7	3	3	1	2											74
19:00 - 19:05	0	48	6	4	2	1	0	1											62
19:05 - 19:10	0	45	4	6	1	3	0	2											61
19:10 - 19:15	1	40	3	8	3	4	0	3											62
19:15 - 19:20	0	37	5	7	2	4	0	3											58
19:20 - 19:25	0	35	3	8	1	5	0	1											53
19:25 - 19:30	0	38	2	6	1	3	1	3											54
19:30 - 19:35	0	30	2	4	0	2	1	1											40
19:35 - 19:40	0	45	1	6	2	3	0	3											60
19:40 - 19:45	0	31	4	3	1	4	0	1											44
19:45 - 19:50	0	31	5	5	1	1	0	1											44
19:50 - 19:55	0	23	6	7	1	4	0	3											44
19:55 - 20:00	0	30	3	2	1	4	0	1											41
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>966</b>	<b>116</b>	<b>167</b>	<b>38</b>	<b>75</b>	<b>9</b>	<b>62</b>											<b>1438</b>

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 65**

Volumen de vehículos registrados en la estación n°02 en la hora de máxima demanda

**VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA**

<b>NOMBRE DE LA AV.:</b>	ALAMEDA DE LA REPÚBLICA
<b>SENTIDO:</b>	BIDIRECCIONAL CON DOS CARRILES
<b>UBICACIÓN</b>	HUÁNUCO

<b>ESTACIÓN:</b>	N° 02
<b>DÍA:</b>	Domingo
<b>FECHA:</b>	04 de Agosto del 2019

HORA	BICICLETA	TRICICLO MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL	
						PICK UP	PANEL	COMBI		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3		
PERIODO 5 MIN																				
18:00 - 18:05	1	39	10	15	1	8	0	4												78
18:05 - 18:10	0	34	11	10	4	9	1	1												70
18:10 - 18:15	1	54	6	19	5	5	1	2												93
18:15 - 18:20	0	36	9	20	2	10	2	2												81
18:20 - 18:25	0	33	6	10	1	5	0	3												58
18:25 - 18:30	0	48	12	15	1	6	0	4												86
18:30 - 18:35	0	44	9	9	1	5	0	3												71
18:35 - 18:40	0	32	10	7	2	2	0	4												57
18:40 - 18:45	0	35	12	17	3	4	1	2												74
18:45 - 18:50	0	40	6	10	4	5	0	1												66
18:50 - 18:55	1	55	8	8	2	3	0	2												79
18:55 - 19:00	0	56	5	6	3	3	1	1												75
19:00 - 19:05	0	50	2	5	2	5	0	1												65
19:05 - 19:10	0	48	4	7	1	3	0	2												65
19:10 - 19:15	1	46	6	4	3	4	0	1												65
19:15 - 19:20	0	37	5	7	5	5	0	3												62
19:20 - 19:25	0	31	4	8	3	3	0	1												50
19:25 - 19:30	0	35	4	9	3	4	0	3												58
19:30 - 19:35	0	28	6	10	4	5	1	1												55
19:35 - 19:40	0	41	5	6	3	5	0	3				1								64
19:40 - 19:45	0	37	2	8	2	3	0	1												53
19:45 - 19:50	0	36	6	4	1	4	0	2												53
19:50 - 19:55	0	30	4	6	1	4	0	4												49
19:55 - 20:00	0	41	4	3	0	4	0	2												54
TOTAL	4	966	156	223	57	114	7	53				1								1581

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66

Volumen de vehículos registrados en la estación n°03 en la hora de máxima demanda

**VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA**

NOMBRE DEL JR.:	INDEPENDENCIA
SENTIDO:	ENTRADA UNIDIRECCIONAL Y SALIDA BIDIRECCIONAL DOBLE SENTIDO
UBICACIÓN	HUÁNUCO

ESTACIÓN:	N° 03
DÍA:	Domingo
FECHA:	04 de Agosto del 2019

HORA	BICICLETA	TRICICLO MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3		
PERIODO 5 MIN																				
18:00 - 18:05	0	40	3	11	0	5	0	1												60
18:05 - 18:10	0	41	5	13	3	2	0	2												66
18:10 - 18:15	0	40	3	10	3	1	0	1												58
18:15 - 18:20	0	35	4	15	2	3	0	2												61
18:20 - 18:25	0	30	3	8	2	2	0	0												45
18:25 - 18:30	0	40	4	11	1	4	1	1												62
18:30 - 18:35	0	42	5	7	3	4	0	2												63
18:35 - 18:40	0	48	5	5	1	3	0	0												62
18:40 - 18:45	0	45	6	12	2	6	1	1												73
18:45 - 18:50	0	35	4	8	3	3	0	1												54
18:50 - 18:55	0	50	7	6	1	2	0	2												68
18:55 - 19:00	0	45	4	3	4	2	1	1												60
19:00 - 19:05	0	40	3	4	3	4	0	1												55
19:05 - 19:10	0	35	4	5	1	1	0	2												48
19:10 - 19:15	0	39	5	3	1	3	0	1												52
19:15 - 19:20	0	31	2	4	2	4	0	0												43
19:20 - 19:25	0	38	3	7	4	2	0	1												55
19:25 - 19:30	0	30	4	6	2	1	0	1												44
19:30 - 19:35	0	31	3	4	2	4	0	2												46
19:35 - 19:40	0	34	4	5	1	5	0	0												49
19:40 - 19:45	0	30	3	5	0	3	0	1												42
19:45 - 19:50	0	28	4	2	2	3	0	2												41
19:50 - 19:55	0	15	2	4	1	2	0	1												25
19:55 - 20:00	0	34	1	1	0	2	0	0												38
TOTAL	0	876	91	159	44	71	3	26												1270



















ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 67**

Volumen de vehículos registrados en la estación n°04 en la hora de máxima demanda

**VOLUMEN DE VEHÍCULOS EN HORA PUNTA**

NOMBRE DE LA AV.: ALAMEDA DE LA REPÚBLICA										ESTACIÓN: N° 04									
SENTIDO: BIDIRECCIONAL CON DOS CARRILES										DÍA: Domingo									
UBICACIÓN HUÁNUCO					FECHA: 04 de Agosto del 2019														
HORA	BICICLETA	TRICICLO MOTORIZADO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	COMBI		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	
PERIODO 5 MIN																			
18:00 - 18:05	0	46	4	21	2	10	0	0											83
18:05 - 18:10	0	44	7	18	1	7	0	0											77
18:10 - 18:15	0	41	5	14	2	3	1	0											66
18:15 - 18:20	0	38	7	20	1	5	0	0											71
18:20 - 18:25	0	36	6	10	2	4	0	0			1								59
18:25 - 18:30	0	50	8	11	1	5	0	0											75
18:30 - 18:35	0	51	7	9	1	3	0	0											71
18:35 - 18:40	1	52	5	7	2	2	0	0											69
18:40 - 18:45	0	45	6	12	3	8	0	0											74
18:45 - 18:50	0	46	5	11	1	5	0	0											68
18:50 - 18:55	0	51	4	6	2	4	0	0											67
18:55 - 19:00	0	50	6	8	3	5	0	0											72
19:00 - 19:05	0	53	5	9	2	5	0	0											74
19:05 - 19:10	0	47	2	6	1	4	0	0											60
19:10 - 19:15	0	43	5	5	3	4	0	0											60
19:15 - 19:20	1	40	4	8	3	2	0	0											58
19:20 - 19:25	0	38	3	10	3	5	0	0											59
19:25 - 19:30	0	39	3	12	3	6	0	0											63
19:30 - 19:35	0	36	7	11	1	4	0	0											59
19:35 - 19:40	0	38	6	6	3	5	0	0											58
19:40 - 19:45	0	32	4	9	2	3	0	0											50
19:45 - 19:50	0	40	5	7	1	3	0	0											56
19:50 - 19:55	0	37	3	8	2	4	0	0											54
19:55 - 20:00	0	45	5	7	1	2	0	0											60
TOTAL	2	1038	122	245	46	108	1	0				1							1563

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 13: Nivel de Servicio actual de las vías que se dirigen a la intersección.**

Características de las vías de Norte a Sur		Características del Tráfico	
Terreno	ondulado	VThp =	888
velocidad Proyecto (kmh)	10	Fph =	0.921
Ancho de Carriles (Pie)	12	Distribución Direccional	100/0
Ancho de Hombros (Pie)	4.5	Tráfico:	
Restricciones de Rebase	20%	% Camiones	1
		% Buses	0
		% Veh. Recreativos	0

Esto consiste en encontrar los volúmenes de tráfico ideales para cada nivel de servicio Y luego compararlo con el volumen de la hora pico, volumen que debe ser expresado como equivalente (VE) a través de la expresión:  
 $VE = VThp/Fph$

Por tanto  $VE = \frac{888}{0.921} = 964$  Vehículos por Hora

Para resolver esto es necesario trabajar con el manual de Sieca. Donde

$Sfi = 900x (v/c) x fd x fw x fhv$ , donde

Sfi = Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado.

900 = Flujo de tránsito ideal en ambos sentidos, en vehículos por hora

v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.

fd = Factor de distribución direccional del tránsito.

fw = Factor para anchos de carril y hombros.

fhv = Factor de vehículos pesados.

***v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.***

Este está en función de la restricciones de rebase y del tipo de terreno.

Para este caso las restricciones de rebase son: 20% Terreno: ondulado

Las restricciones de rebase se refiere a la capacidad que tiene un vehículo para adelantar en determinada área o longitud de camino. (Cunetas, camino estrecho, construcciones)

En base a tabla 2.5, pág. 2.18.

Niv. Serv.	V/C
A	0.1
B	0.23
C	0.39
D	0.57
E	0.94



***fd = Factor de distribución direccional del tránsito.***

Depende de la distribución vehicular por sentido de flujo. Con ayuda de la tabla 2.6 y sabiendo

Distribución Direccional            100/0

Según esta tabla el factor direccional será: **0.71**

***fw = Factor para anchos de carril y hombros.***

Para este se usa el ancho de carril y el de hombro pues en base a tabla 2.8 pág. 2-20 para cada nivel de servicio.

De modo que

Ancho de carril en metros equivale a            **3.65**  
Ancho de Hombros en metros equivale a            **1.375**

Niv. Serv.	Fw
<b>A</b>	<b>0.943</b>
<b>B</b>	<b>0.943</b>
<b>C</b>	<b>0.943</b>
<b>D</b>	<b>0.943</b>
<b>E</b>	<b>0.979</b>

***fhv = Factor de vehículos pesados.***

Este esta expresado por:

$$fhv = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Las equivalencias en automóviles para Camiones Pesados (ET), para autobuses (EB) y vehículos recreacionales (ER), afectadas por el alineamiento horizontal, son tomadas de las tablas del Manual de Capacidades. Los factores PT, PB y PR corresponden a la fracción decimal de la proporción de camiones, autobuses y vehículos recreacionales en el volumen de tránsito total.

Se sabe que	% Camiones	1
	% Buses	0
	% Veh. Recreativos	0

Los valores ET, EB y ER se sacan de las tablas 2.9 pág. 2-20,

Tipo de Vehículo	Nivel Servicio	Terreno
		ondulado
<b>Camiones, Et</b>	A	<b>4</b>
	B-C	<b>5</b>

	D-E	5
<b>Buses, Eb</b>	A	3
	B-C	3.4
	D-E	2.9
<b>Vehículos Recreativos, ER</b>	A	3.2
	B-C	3.9
	D-E	3.3

$$f_{hv} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Debe introducirse los valores ET, EB y ER correspondiente

Por tanto el factor vehículo pesado para cada nivel será:

Fhv (Nivel A) =	0.97087379
Fhv (Nivel B) =	0.96153846
Fhv (Nivel C) =	0.96153846
Fhv (Nivel D) =	0.96153846
Fhv (Nivel E) =	0.96153846

Finalmente el Volumen de servicio para el nivel de servicio será:

$S_{fi} = 900x (v/c) x fd x fw x f_{hv}$  , donde

Nivel A (Veh/Hora) =	59
Nivel B (Veh/Hora) =	133
Nivel C (Veh/Hora) =	226
Nivel D (Veh/Hora) =	330
Nivel E (Veh/Hora) =	565

El nivel al que está operando la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado anteriormente equivalente a (Veh/Hora) = 964, el resultado se encuentra debajo del Nivel E.

En este caso el Nivel de Servicio será:

**F**

<b>Características de las vías de Sur a Norte</b>		<b>Características del Tráfico</b>	
Terreno	ondulado	VThp =	852
velocidad Proyecto (kmh)	10	Fph =	0.953
Ancho de Carriles (Pie)	12	Distribución Direccional	100/0
Ancho de Hombros (Pie)	5.66	Tráfico:	
Restricciones de Rebase	20%	% Camiones	1
		% Buses	0
		% Veh. Recreativos	0

Esto consiste en encontrar los volúmenes de tráfico ideales para cada nivel de servicio

Y luego compararlo con el volumen de la hora pico, volumen que debe ser expresado como equivalente (VE) a través de la expresión:  
 $VE = V_{Thp}/F_{ph}$

Por tanto  $VE = \frac{852}{0.921} = 894$  Vehículos por Hora

Para resolver esto es necesario trabajar con el manual de Sieca. Donde

$S_{fi} = 900 \times (v/c) \times f_d \times f_w \times f_{hv}$ , donde

$S_{fi}$  = Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado.

900 = Flujo de tránsito ideal en ambos sentidos, en vehículos por hora

$v/c$  = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.

$f_d$  = Factor de distribución direccional del tránsito.

$f_w$  = Factor para anchos de carril y hombros.

$f_{hv}$  = Factor de vehículos pesados.

**$v/c$  = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.**

Este está en función de las restricciones de rebase y del tipo de terreno.

Para este caso las restricciones de rebase son: 20% Terreno: ondulado

Las restricciones de rebase se refieren a la capacidad que tiene un vehículo para adelantar en determinada área o longitud de camino. (Cunetas, camino estrecho, construcciones)

En base a tabla 2.5, pág. 2.18.

Niv. Serv.	V/C
A	0.1
B	0.23
C	0.39
D	0.57
E	0.94

**$f_d$  = Factor de distribución direccional del tránsito.**

Depende de la distribución vehicular por sentido de flujo. Con ayuda de la tabla 2.6 y sabiendo

Distribución Direccional 100/0

Según esta tabla el factor direccional será: 0.71

**$f_w$  = Factor para anchos de carril y hombros.**

Para este se usa el ancho de carril y el de hombro pues en base a tabla 2.8 pág. 2-20 para cada nivel de servicio.

De modo que

Ancho de carril en metros equivale a 3.65

Ancho de Hombros en metros equivale a

1.725

Niv. Serv.	Fw
A	0.99
B	0.99
C	0.99
D	0.99
E	0.99

***f<sub>hv</sub>* = Factor de vehículos pesados.**

Este está expresado por:

$$f_{hv} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Las equivalencias en automóviles para Camiones Pesados (ET), para autobuses (EB) y vehículos recreacionales (ER), afectadas por el alineamiento horizontal, son tomadas de las tablas del Manual de Capacidades. Los factores PT, PB y PR corresponden a la fracción decimal de la proporción de camiones, autobuses y vehículos recreacionales en el volumen de tránsito total.

Se sabe que	% Camiones	1
	% Buses	0
	% Veh. Recreativos	0

Los valores ET, EB y ER se sacan de las tablas 2.9 pág. 2-20,

Tipo de Vehículo	Nivel Servicio	Terreno
		ondulado
Camiones, Et	A	4
	B-C	5
	D-E	5
Buses, Eb	A	3
	B-C	3.4
	D-E	2.9
Vehículos Recreativos, ER	A	3.2
	B-C	3.9
	D-E	3.3

$$f_{hv} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Debe introducirse los valores ET, EB y ER correspondiente

Por tanto el factor vehículo pesado para cada nivel será:

$$F_{hv} (\text{Nivel A}) = 0.97087379$$

$$F_{hv} (\text{Nivel B}) = 0.96153846$$

Fhv (Nivel C) = 0.96153846  
 Fhv (Nivel D) = 0.96153846  
 Fhv (Nivel E) = 0.96153846

Finalmente el Volumen de servicio para el nivel de servicio será:

$Sfi = 900x (v/c) x fd x fw x fhv$  , donde

Nivel A (Veh/Hora) =	61
Nivel B (Veh/Hora) =	140
Nivel C (Veh/Hora) =	237
Nivel D (Veh/Hora) =	347
Nivel E (Veh/Hora) =	572

El nivel al que está operando la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado anteriormente equivalente a (Veh/Hora) = 894, el resultado se encuentra debajo del Nivel E.

En este caso el Nivel de Servicio será: **F**

Características de las vías de Este a Oeste		Características del Tráfico	
Terreno	ondulado	VThp =	732
velocidad Proyecto (kmh)	5	Fph =	0.924
Ancho de Carriles (Pie)	12	Distribución Direccional	100/0
Ancho de Hombros (Pie)	3.86	Tráfico:	
Restricciones de Rebase	20%	% Camiones	0
		% Buses	0
		% Veh. Recreativos	0

Esto consiste en encontrar los volúmenes de tráfico ideales para cada nivel de servicio Y luego compararlo con el volumen de la hora pico, volumen que debe ser expresado como equivalente (VE) a través de la expresión:

$$VE = VThp/Fph$$

Por tanto VE =  $\frac{732}{0.921}$  VE = **792** Vehículos por Hora

Para resolver esto es necesario trabajar con el manual de Sieca. Donde

$Sfi = 900x (v/c) x fd x fw x fhv$  , donde

Sfi = Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado.

900 = Flujo de tránsito ideal en ambos sentidos, en vehículos por hora

v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.

fd = Factor de distribución direccional del tránsito.

fw = Factor para anchos de carril y hombros.

fhv = Factor de vehículos pesados.

***v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.***

Este está en función de las restricciones de rebase y del tipo de terreno.

Para este caso las restricciones de rebase son: 20% Terreno: ondulado

Las restricciones de rebase se refieren a la capacidad que tiene un vehículo para adelantar en determinada área o longitud de camino. (Cunetas, camino estrecho, construcciones)

En base a tabla 2.5, pág. 2.18.

Niv. Serv.	V/C
A	0.12
B	0.24
C	0.39
D	0.62
E	1

***fd = Factor de distribución direccional del tránsito.***

Depende de la distribución vehicular por sentido de flujo. Con ayuda de la tabla 2.6 y sabiendo

Distribución Direccional 100/0

Según esta tabla el factor direccional será: 0.71

***fw = Factor para anchos de carril y hombros.***

Para este se usa el ancho de carril y el de hombro pues en base a tabla 2.8 pág. 2-20 para cada nivel de servicio.

De modo que

Ancho de carril en metros equivale a 3.65

Ancho de Hombros en metros equivale a 1.175

Niv. Serv.	Fw
A	0.915
B	0.915
C	0.915
D	0.915
E	0.968

### ***f<sub>h<sub>v</sub></sub>* = Factor de vehículos pesados.**

Este está expresado por:

$$f_{h_v} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Las equivalencias en automóviles para Camiones Pesados (ET), para autobuses (EB) y vehículos recreacionales (ER), afectadas por el alineamiento horizontal, son tomadas de las tablas del Manual de Capacidades. Los factores PT, PB y PR corresponden a la fracción decimal de la proporción de camiones, autobuses y vehículos recreacionales en el volumen de tránsito total.

Se sabe que	% Camiones	0
	% Buses	0
	% Veh. Recreativos	0

Los valores ET, EB y ER se sacan de las tablas 2.9 pág. 2-20,

Tipo de Vehículo	Nivel Servicio	Terreno
		ondulado
Camiones, Et	A	2.0
	B-C	2.2
	D-E	2.0
Buses, Eb	A	1.8
	B-C	2.0
	D-E	1.6
Vehículos Recreativos, ER	A	2.2
	B-C	2.5
	D-E	1.6

$$f_{h_v} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Debe introducirse los valores ET, EB y ER correspondiente

Por tanto el factor vehículo pesado para cada nivel será:

$$F_{h_v} (\text{Nivel A}) = 1$$

$$F_{h_v} (\text{Nivel B}) = 1$$

$$F_{h_v} (\text{Nivel C}) = 1$$

$$F_{h_v} (\text{Nivel D}) = 1$$

$$F_{h_v} (\text{Nivel E}) = 1$$

Finalmente el Volumen de servicio para el nivel de servicio será:

$Sfi = 900x (v/c) \times fd \times fw \times fhv$  , donde

Nivel A (Veh/Hora) =	70
Nivel B (Veh/Hora) =	140
Nivel C (Veh/Hora) =	228
Nivel D (Veh/Hora) =	363
Nivel E (Veh/Hora) =	619

El nivel al que está operando la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado anteriormente equivalente a (Veh/Hora) = 792, el resultado se encuentra debajo del Nivel E.

En este caso el Nivel de Servicio será:

**F**

Características de las vías de Oeste a Este		Características del Tráfico	
Terreno	ondulado	VThp =	815
velocidad Proyecto (kmh)	5	Fph =	0.966
Ancho de Carriles (Pie)	16.4	Distribución Direccional	100/0
Ancho de Hombros (Pie)	5.91	Tráfico:	
Restricciones de Rebase	20%	% Camiones	1
		% Buses	0
		% Veh. Recreativos	0

Esto consiste en encontrar los volúmenes de tráfico ideales para cada nivel de servicio Y luego compararlo con el volumen de la hora pico, volumen que debe ser expresado como equivalente (VE) a través de la expresión:  
 $VE = VThp/Fph$

Por tanto VE =  $\frac{815}{0.966}$  VE = 843 Vehículos por Hora

Para resolver esto es necesario trabajar con el manual de Sieca. Donde

$Sfi = 900x (v/c) \times fd \times fw \times fhv$  , donde

Sfi = Volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado.

900 = Flujo de tránsito ideal en ambos sentidos, en vehículos por hora

v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.

fd = Factor de distribución direccional del tránsito.

fw = Factor para anchos de carril y hombros.

fhv = Factor de vehículos pesados.

***v/c = Relación Volumen/Capacidad del nivel de servicio.***

Este está en función de las restricciones de rebase y del tipo de terreno.

Para este caso las restricciones de rebase son: 20% Terreno: ondulado



Las restricciones de rebase se refiere a la capacidad que tiene un vehículo para adelantar en determinada área o longitud de camino. (Cunetas, camino estrecho, construcciones)

En base a tabla 2.5, pág. 2.18.

Niv. Serv.	V/C
A	0.1
B	0.23
C	0.39
D	0.57
E	0.94

***fd = Factor de distribución direccional del tránsito.***

Depende de la distribución vehicular por sentido de flujo. Con ayuda de la tabla 2.6 y sabiendo

Distribución Direccional      100/0

Según esta tabla el factor direccional será: 0.71

***fw = Factor para anchos de carril y hombros.***

Para este se usa el ancho de carril y el de hombro pues en base a tabla 2.8 pág. 2-20 para cada nivel de servicio.

De modo que

Ancho de carril en metros equivale a 5  
 Ancho de Hombros en metros equivale a 1.8

Niv. Serv.	Fw
A	1
B	1
C	1
D	1
E	1

***fhv = Factor de vehículos pesados.***

Este esta expresado por:

$$f_{hv} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Las equivalencias en automóviles para Camiones Pesados (ET), para autobuses (EB) y vehículos recreacionales (ER), afectadas por el alineamiento horizontal, son tomadas de las tablas del Manual de Capacidades. Los factores PT, PB y PR corresponden a la fracción decimal de la proporción de camiones, autobuses y vehículos recreacionales en el volumen de tránsito total.

Se sabe que	% Camiones	1
	% Buses	0
	% Veh. Recreativos	0

Los valores ET, EB y ER se sacan de las tablas 2.9 pág. 2-20,

Tipo de Vehículo	Nivel Servicio	Terreno
		ondulado
Camiones, Et	A	4
	B-C	5
	D-E	5
Buses, Eb	A	3
	B-C	3.4
	D-E	2.9
Vehículos Recreativos, ER	A	3.2
	B-C	3.9
	D-E	3.3

$$f_{hv} = 1/[1 + PT (ET-1) + PB (EB-1) + PR (ER-1)]$$

Debe introducirse los valores ET, EB y ER correspondiente

Por tanto el factor vehículo pesado para cada nivel será:

Fhv (Nivel A) =	0.97087379
Fhv (Nivel B) =	0.96153846
Fhv (Nivel C) =	0.96153846
Fhv (Nivel D) =	0.96153846
Fhv (Nivel E) =	0.96153846

Finalmente el Volumen de servicio para el nivel de servicio será:

$S_{fi} = 900x (v/c) \times f_d \times f_w \times f_{hv}$  , donde

Nivel A (Veh/Hora) =	62
Nivel B (Veh/Hora) =	141
Nivel C (Veh/Hora) =	240
Nivel D (Veh/Hora) =	350
Nivel E (Veh/Hora) =	578

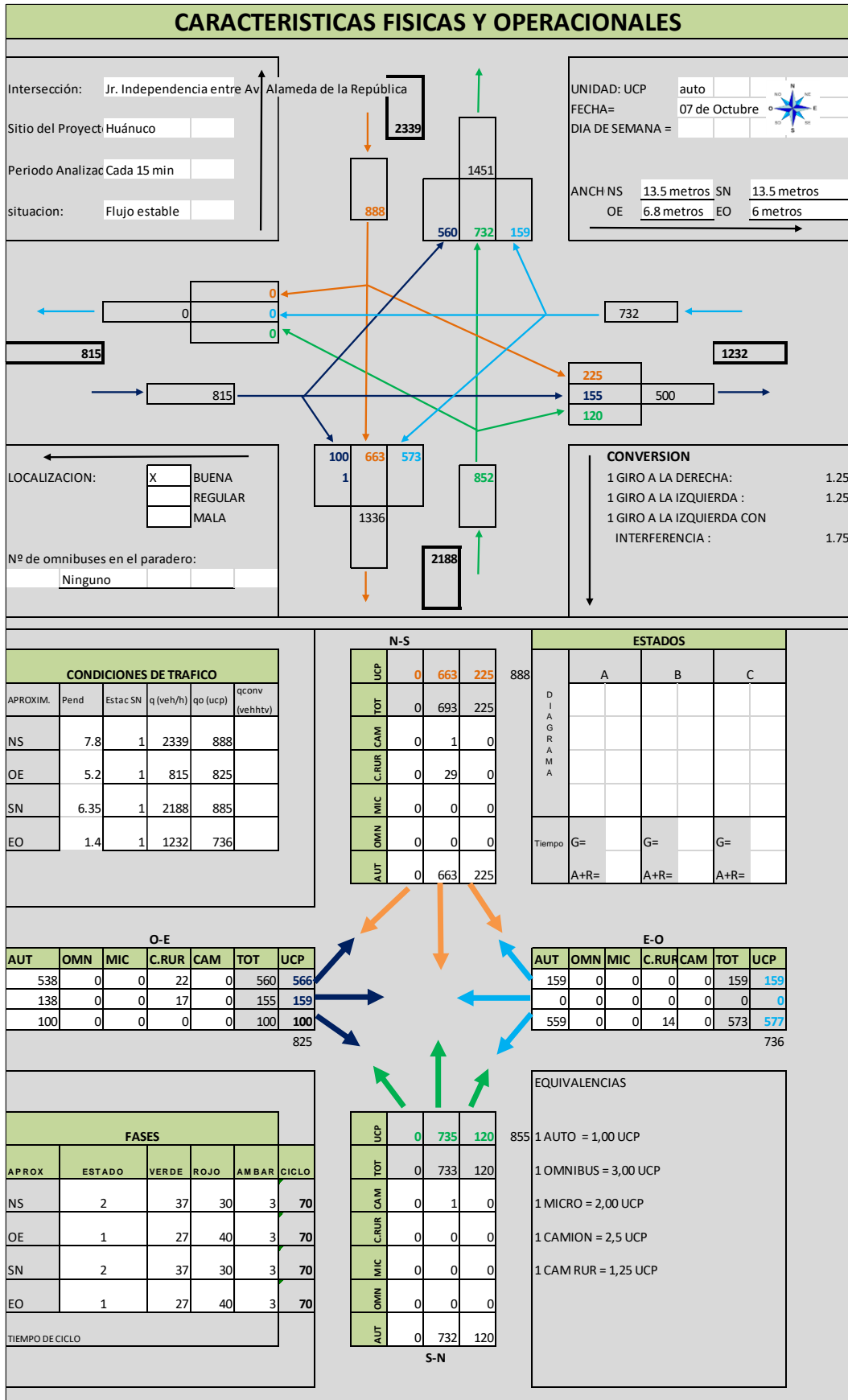
El nivel al que está operando la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado anteriormente equivalente a (Veh/Hora) = 843, el resultado se encuentra debajo del Nivel E.

En este caso el Nivel de Servicio será:

**F**

# ANEXO N° 14: Nivel de Servicio de las dos propuestas de solución.

- Propuesta n°01.



**CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERACIONALES DE LA PROPUESTA N°01**

CUADRO:

SITUACION:

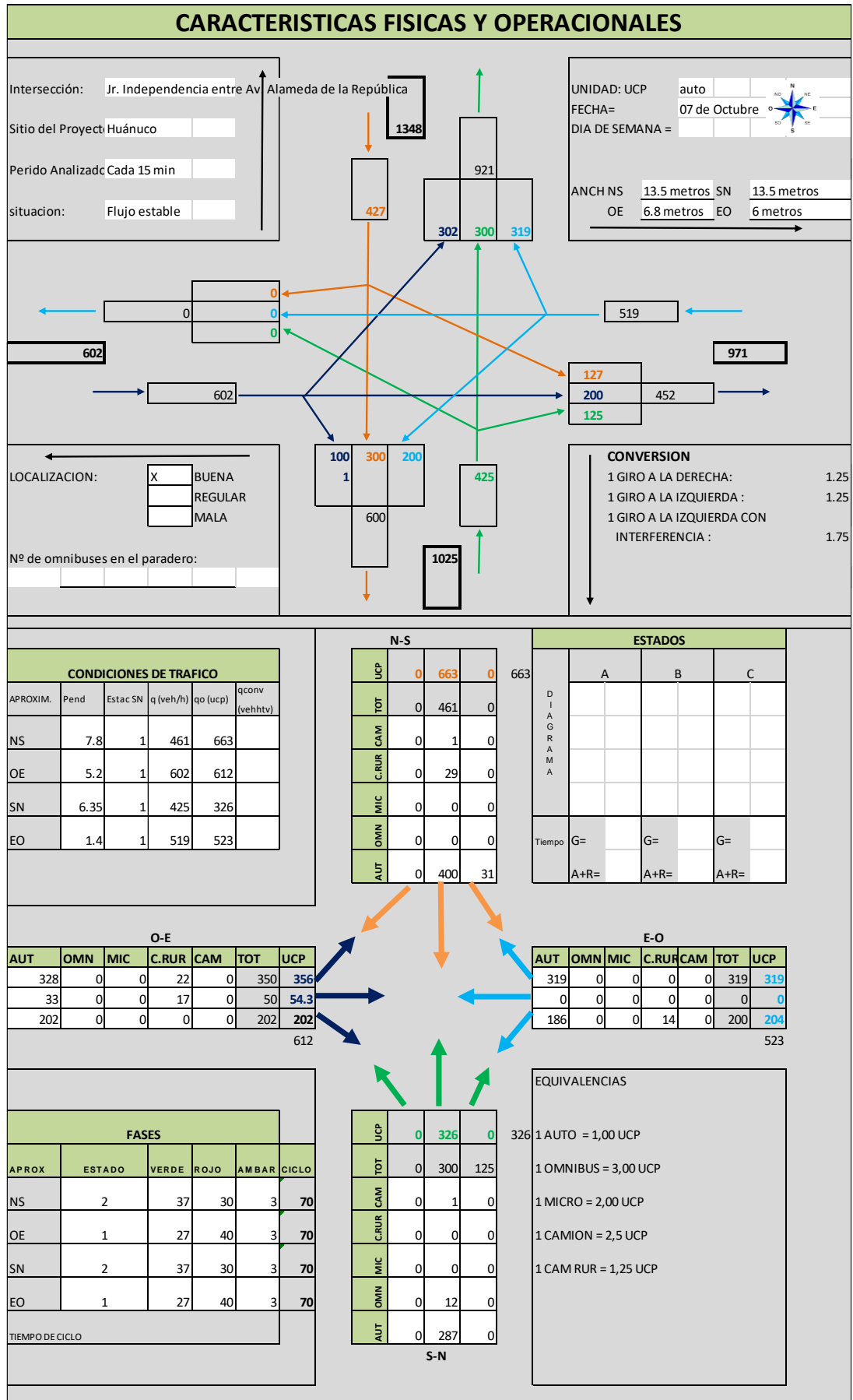
N°	INTERSECCIÓN	SENT (1,2)	G		PENDIENTES		LOCAL BRM	PARAD ERO A y D	SEMAFOROS			GIRO		ESTAC		VOLUMEN HORA PUNTA					UCP		
			VIA (m)	CARRIL(m )	SUB (%)	BAJ (%)			CICLO( seg)	VER DE	AMA R	DES F	D (%)	I (%)	L. D	D.I	AU TO	OMN IBUS	MI CR O	CR		CA MI ON	TOTA L
1,0	Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República.																						
1,1	APROX N-S	2	13.5	6.4	7.8	-7.8	M	-	70	37	3	-	8	7	N	N	888	0	0	29	1	918	888
1,2	APROX O-E	1	6.8	6.8	5.2	-5.2	M	-	70	27	3	-	9	5	N	N	776	0	0	39	0	815	815
1,3	APROX S-N	2	13.5	7.1	6.35	-6.35	M	-	70	37	3	-	7	5	N	N	852	0	0	0	1	853	852
1,4	APROX E-O	1	6	6	1.4	-1.4	M	-	70	27	3	-	4	3	N	N	718	0	0	14	0	732	732

DISTANCIA ENTRE EL PRIMER VEHICULO ESTACIONADO Y LA LINEA DE RETENCION DE LA INTERSECCION

0.5 M

VIA	FACTORES								F	S	Z	CA P	Q	X	NIVE L SER V
	ESTA C	COM P	GIRO(CO NV)	PEN D	LOCAL IZ	POBL AC	SINCR	PARA D							
N - S	0.976 2	1.03 38	1.0000	1.00 00	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.94 36	6687 .6	0.52 86	353 5	88 8	0.2 5	A+
O-E	0.935 2	1.00 00	1.0120	1.00 00	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.88 49	3159 .1	0.38 57	121 9	81 5	0.6 7	B-
S - N	0.976 2	1.00 12	1.0035	1.00 00	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.91 70	6499 .5	0.52 86	343 5	85 2	0.2 5	A+
E-O	0.926 6	1.00 00	1.0048	1.00 00	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.87 05	2742 .1	0.38 57	105 8	73 2	0.6 9	B-

Propuesta n°02



**CARACTERISTICAS FÍSICAS Y OPERACIONALES DE LA PROPUESTA N°02**

CUADRO:																SITUACION:								
N°	INTERSECCIÓN	SENT (1,2)	G		PENDIENTES		LOCAL BRM	PARADERO A y D	SEMAFOROS				GIRO		ESTAC		VOLUMEN HORA PUNTA					UCP		
			VIA (m)	CARRIL (m)	SUB (%)	BAJ (%)			CICLO(seg)	VER DE	AM AR	DE SF	D (%)	I (%)	L. D	D.I	AU TO	OMNI BUS	MIC RO	C R	CAMI ON		TOT AL	
1,0	Jr. Independencia con la Av. Alameda de la República																							
1,1	APROX N-S	3	10.5	3.5	7.8	-7.8	M	-	70	37	3	-	8	7	N	N	431	0	0	2	9	1	461	427
1,2	APROX O-E	1	8.6	8.6	5.2	-5.2	M	-	70	27	3	-	9	5	N	N	563	0	0	3	9	0	602	602
1,3	APROX S-N	3	10.5	3.5	6.35	-6.35	M	-	70	37	3	-	7	5	N	N	287	12	0	0	0	1	300	425
1,4	APROX E-O	2	12	6	1.4	-1.4	M	-	70	27	3	-	4	3	N	N	505	0	0	1	4	0	519	519

DISTANCIA ENTRE EL PRIMER VEHICULO ESTACIONADO Y LA LINEA DE RETENCION DE LA INTERSECCION

0.5 M

VIA	FACTORES								F	S	Z	CAP	Q	X	NIVEL SERV
	ESTAC	COMP	GIRO(C ONV)	PEN D	LOC ALIZ	POB LAC	SINCR	PARA D							
N - S	0.9694	1.0796	1.5527	1.0000	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	1.5194	8375.7	0.5286	4427	427	0.10	A+
O-E	0.9488	1.0000	1.0162	1.0000	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.9015	4070.2	0.3857	1570	602	0.38	A+
S - N	0.9694	0.7059	0.7671	1.0000	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.4908	2705.3	0.5286	1430	425	0.30	A+
E-O	0.9633	1.0000	1.0067	1.0000	0.8500	1.1000	1.0000	1.0000	0.9068	5712.6	0.3857	2203	519	0.24	A+

## ANEXO N° 15: Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11.

**Tabla 68**

*Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la situación actual*

<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>		QLEN		VEHDELAY	STOPDELAY	PARADAS	FUELCONSUM	
TIMEI	MOVEMENT	QLEN	MAX	LOS (ALL)	(ALL)	(ALL)	PTION	
0-3600	1-1: Av. Alameda de la República@275.6-1: Av. Alameda de la República@411.6	64.92	110.14	LOS_F	59.5	9.08	2.77	0.674
0-3600	1-1: Av. Alameda de la República@275.6-5: Jr. Independencia@40.2	64.92	110.14	LOS_D	31.93	6.26	1.5	0.064
0-3600	1-3: Jr. Independencia@127.4-1: Av. Alameda de la República@411.6	70.25	106.16	LOS_F	65.48	4.39	1.13	0.172
0-3600	1-3: Jr. Independencia@127.4-2: Av. Alameda de la República@58.9	70.25	106.16	LOS_F	102.06	44.74	6.68	0.595
0-3600	1-3: Jr. Independencia@127.4-5: Jr. Independencia@40.2	70.25	106.16	LOS_F	78.48	24.9	4.33	0.225
0-3600	1-4: Jr. Independencia@180.3-1: Av. Alameda de la República@411.6	72.89	106.66	LOS_F	96.53	21.45	7.73	0.456
0-3600	1-4: Jr. Independencia@180.3-2: Av. Alameda de la República@58.9	72.89	106.66	LOS_F	109.51	24.44	7.67	0.599
0-3600	1-6: Av. Alameda de la República@29.9-2: Av. Alameda de la República@58.9	17.73	40.05	LOS_F	62.71	13.43	5.63	0.999
0-3600	1-6: Av. Alameda de la República@29.9-5: Jr. Independencia@40.2	17.73	40.05	LOS_E	43.67	5.64	2.5	0.183
0-3600	NODO 1	56.45	110.14	LOS_F	73.97	17.72	5.01	3.944

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 69**

Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la propuesta n°01: SemafORIZACIÓN y un puente peatonal

**PROPUESTA N° 1: SEMAFORIZACION Y UN PUEBTE PEATONAL**

TIMEINT	MOVEMENT	QLEN	QLEN MAX	LOS (ALL)	VEHDELAY (ALL)	STOPDELAY (ALL)	STOPS (ALL)	FUELCONSUM PTION
0-3600	1-1: Independencia@126.5-3: Av. Alameda de la República@31.4	64.76	152.86	LOS_D	41.93	31.79	1.55	1.132
0-3600	1-1: Independencia@126.5-5: Av. Alameda de la República@34.1	64.76	152.86	LOS_D	38.61	31.29	1.29	0.223
0-3600	1-1: Independencia@126.5-7: Jr. Independencia@23.2	64.76	152.86	LOS_D	35.46	29.06	1.2	0.772
0-3600	1-2: Av. Alameda de la República@294.2-5: Av. Alameda de la República@34.1	69.23	212.02	LOS_C	29.93	23.35	1.11	1.532
0-3600	1-2: Av. Alameda de la República@294.2-7: Jr. Independencia@23.2	69.23	212.02	LOS_D	36.16	29.98	1.17	0.275
0-3600	1-4: Av. Alameda de la República@53.7-3: Av. Alameda de la República@31.4	25.25	76.31	LOS_C	21.96	15.09	0.76	0.995
0-3600	1-4: Av. Alameda de la República@53.7-7: Jr. Independencia@23.2	25.25	76.31	LOS_B	15.43	11.55	0.57	0.226
0-3600	1-6: Jr. Independencia@187.1-3: Av. Alameda de la República@31.4	26.99	104.64	LOS_C	27.72	20.11	1.28	0.548
0-3600	1-6: Jr. Independencia@187.1-5: Av. Alameda de la República@34.1	26.99	104.64	LOS_C	21.61	15.54	0.9	0.787
0-3600	NODO 2	46.56	212.02	LOS_C	28.84	21.87	1.07	6.483

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 70**

Resultados del Excel de los datos procesados por el software PTV VISSIM 11 de la propuesta n°02: Ciclovía.

**PROPUESTA N° 2: CICLOVÍA**

TIMEIN T	MOVEMENT	QLEN QLEN	QLENMA X	LOS(ALL )	VEHDELAY(ALL )	STOPDELAY(ALL )	STOPS(ALL )	FUELCONSUMPTIO N
0-3600	1-2: AV. Alameda de la República (E2)@305.1-7: Av. Alameda de la República (E4)@29.1	8.97	72.73	LOS_B	12.42	8.89	0.58	0.401
0-3600	1-2: AV. Alameda de la República (E2)@305.1-12: Jr. Independencia (E3)@16.9	8.97	72.73	LOS_B	13.31	7.34	0.73	0.24
0-3600	1-4: CICLOVÍA (E2)@307.1-9: Ciclovía (E4)@33.2	11.92	51.98	LOS_B	13.63	10.02	0.61	0
0-3600	1-6: Ciclovía (E4)@64.3-21: CICLOVÍA (E2)@35.7	19.54	79.19	LOS_C	20.33	13.47	0.8	0
0-3600	1-8: Av. Alameda de la República (E4)@61.8-3: Av. Alameda de la República (E2)@28.6	5.68	46.27	LOS_B	11.06	7.37	0.59	0.261
0-3600	1-8: Av. Alameda de la República (E4)@61.8-12: Jr. Independencia (E3)@16.9	5.68	46.27	LOS_B	10.05	6.61	0.6	0.208
0-3600	1-10: Ciclovía (E4)@60.4-5: CICLOVÍA (E2)@27.7	0.38	14.63	LOS_A	4.09	1.27	0.25	0
0-3600	1-10: Ciclovía (E4)@60.4-18: ciclovía@18.1	3.8	45.4	LOS_A	7.14	3.87	0.39	0
0-3600	1-11: Jr. Independencia (E1)@125.9-3: Av. Alameda de la República (E2)@28.6	70.84	132.28	LOS_D	54.98	44.46	1.72	0.775
0-3600	1-11: Jr. Independencia (E1)@125.9-7: Av. Alameda de la República (E4)@29.1	70.84	132.28	LOS_D	53.21	43.78	1.48	0.511
0-3600	1-11: Jr. Independencia (E1)@125.9-12: Jr. Independencia (E3)@16.9	70.84	132.28	LOS_D	51.68	43.33	1.44	0.665
0-3600	1-13: Jr. Independencia (E3)@203.1-3: Av. Alameda de la República (E2)@28.6	15.82	76.21	LOS_C	20.93	15.16	0.93	0.48
0-3600	1-13: Jr. Independencia (E3)@203.1-7: Av. Alameda de la República (E4)@29.1	15.82	76.21	LOS_C	22.69	17.14	0.87	0.34
0-3600	1-16: ciclovía@126.5-1: Ciclovía (E4)@28.7	70.26	131.15	LOS_E	63.56	53.51	1.74	0
0-3600	1-16: ciclovía@126.5-18: ciclovía@18.1	70.26	131.15	LOS_E	60.08	50.42	1.78	0
0-3600	1-19: ciclovía@202.8-5: CICLOVÍA (E2)@27.7	27.36	96.29	LOS_C	30.36	23.95	1.09	0

0-3600	1-19: ciclovia@202.8-17: ciclovia@39.3	27.36	96.29	LOS_C	24.91	19.97	0.9	0
0-3600	1-20: CICLOVÍA (E2)@303.4-1: Ciclovia (E4)@28.7	0	0	LOS_A	2.44	0.03	0.11	0
0-3600	1-20: CICLOVÍA (E2)@303.4-17: ciclovia@39.3	0.03	7.15	LOS_A	0.81	0.03	0.02	0
0-3600	NODO 3	19.55	132.28	LOS_C	22.54	17.21	0.8	3.881

Fuente: Elaboración propia.