

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el espacio urbano del puente Huallaga y vías adyacentes Huánuco 2021”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR: Santiago Aguirre, Esayis Jhonatan

ASESORA: Alcedo Diaz, Charles Jiammy

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

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 Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 48715503

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40033614

Grado/Título: Grado de magíster en medio ambiente y desarrollo sostenible Mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-1973-5424

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	Mato Vicente, Rosner Nadler	Maestro en gestión pública	41877736	0000-0003-3638-9284
3	Choquevilca Chinguel, Josué	Ingeniero civil	22486989	0000-0002-1663-3262

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 23 del mes de NOVIEMBRE del año 2022, 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. Rosner Nadler Mato Vicente (Secretario)
Ing. Josue Choquevilca Chinguel (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 2339-2022-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL ESPACIO URBANO DEL PUENTE HUALLAGA Y VIAS ADYACENTES HUÁNUCO 2021"

presentado por el (la) Bachiller Esayis Jhonatan SANTIAGO AGUIRRE, 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 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)


Siendo las 18:15 horas del día 23 del mes de NOVIEMBRE del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

**DIRECTIVA N° 006- 2020- VRI-UDH PARA EL USO DEL SOFTWARE TURNITIN DE
LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**
Resolución N° 018-2020-VRI-UDH 03JUL20 y modificatoria R. N° 046-2020-VRI-UDH,
19OCT20



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD


Yo, **M.Sc. Ing. CHARLES JIAMMY ALCEDO DIAZ**, asesor del PA Ingeniería Civil y designado mediante documento **RESOLUCION N° 793-2020-D-FI-UDH** del estudiante **Bach. Esayis Jhonatan SANTIAGO AGUIRRE** de la investigación titulada **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL ESPACIO URBANO DEL PUENTE HUALLAGA Y VÍAS ADYACENTES HUÁNUCO 2021.”**

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del **18 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 16 de enero del 2023



M.Sc. Charles J. Alcedo Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP 98159

M.Sc. Ing. Charles Jiammy ALCEDO DIAZ

DNI N° 40033614

Código ORCID N° 0000-0002-1973-5424

Santiago Aguirre, Esayis Jhonatan - Segunda revisión

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	dspace.uclv.edu.cu Fuente de Internet	1%
6	imt.mx Fuente de Internet	1%
7	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%



[Firma]
M.Sc. Charles J. Alcedo Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP. 98459

DNI. N° 40033614

Código ORCID N° 0000-0002-1973-5424

DEDICATORIA

Este presente trabajo de investigación es dedicado en primer lugar a mi Dios misericordioso y a la santísima Virgen María, por protegerme y brindarme salud; así también por iluminarme y fortalecerme mentalmente en mis días en las que dedicaba toda atención a mi trabajo de investigación.

A mi madre, a mi padre, a mis hermanos que me dieron su apoyo incondicional y fueron sus ánimos el soporte durante el juicio de este trabajo

AGRADECIMIENTOS

Agradecer de todo Corazón a mis padres Marleny y Esayis por el sacrificio, apoyo y el amor de hogar; e inculcarme los buenos valores y principios.

A mis hermanos; Robinson y Shendy por ser los principales motivadores de conseguir logros. Y estar presente en cada momento importante con ese cariño y aprecio.

Agradecer también a cada institución educativa en las cuales me forme; a sus docentes por transmitir sus conocimientos y disciplina, a los cuales recuerdo con mucha estima. Ya que fueron la base para hacer posible hoy la culminación de mi Tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCION	XV
CAPITULO I.....	17
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	20
1.3. OBJETIVOS	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	21
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	22
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	22
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	23
CAPITÍTULO II.....	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	25
2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.....	27
2.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL	29
2.2. BASES TEÓRICAS	31
2.2.1. VIAS URBANAS	31
2.2.2. METODO DE AFORO	33
2.2.3. CLASIFICACIÓN VEHICULAR.....	37

2.2.4.	COMBINACIONES ESPECIALES	39
2.2.5.	CAPACIDAD.....	40
2.2.6.	CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO.....	41
2.2.7.	DISEÑO GEOMETRICO DE INTERSECCIONES A NIVEL .	57
2.2.8.	SEÑALIZACIÓN DE INTERSECCIONES.....	61
2.2.9.	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIA	65
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	69
2.3.1.	CAPACIDAD VIAL	69
2.3.2.	ALINEAMIENTO	69
2.3.3.	ANGULO DE INTERSECCIÓN.....	69
2.3.4.	APROXIMACIÓN.....	69
2.3.5.	CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS VÍAS.....	69
2.3.6.	ACCESO	69
2.3.7.	ACCIDENTE DE TRÁNSITO	69
2.3.8.	CALZADA	70
2.3.9.	BERMA.....	70
2.3.10.	TRÁNSITO VEHICULAR	70
2.3.11.	TRANSPORTE	70
2.3.12.	ACCIDENTE DE TRÁNSITO	70
2.3.13.	INTERSECCIÓN.....	70
2.3.14.	INTERSECCIÓN OBLICUA.....	70
2.3.15.	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	70
2.3.16.	VELOCIDAD DE DISEÑO	71
2.3.17.	DISTANCIA DE VISIBILIDAD	71
2.3.18.	DEMANDA Y MODELACIÓN	71
2.3.19.	NIVEL DE SERVICIO PEATONAL	71
2.3.20.	NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR.....	71
2.3.21.	CONTROL DE ACCESOS.....	71
2.4.	HIPÓTESIS	72
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	72
2.4.2.	HIPÓTESIS NULA.....	72
2.4.3.	HIPÓTESIS ESPECIFICA	72
2.5.	VARIABLES	72
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	73

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	73
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	74
CAPÍTULO III	75
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	75
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	75
3.1.1. ENFOQUE	75
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	75
3.1.3. DISEÑO	76
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	76
3.2.1. POBLACIÓN	76
3.2.2. MUESTRA	77
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	77
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	77
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	79
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	79
CAPÍTULO IV	81
RESULTADOS	81
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO	81
4.1.1. ZONA DE ESTUDIO	81
4.1.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	82
4.1.3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL	82
4.2. ANALISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE INTERSECCIONES	83
4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	136
CAPITULO V	143
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	143
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	143
CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
ANEXOS	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de servicio en carreteras y características.....	43
Tabla 2 Nivel de servicio y demoras	45
Tabla 3 Intervalos críticos y tiempos continuos - Bases	51
Tabla 4 Tipo de intersección a nivel.....	58
Tabla 5 Radios mínimos en intersecciones sin canalizar.....	62
Tabla 6 Valores en giros mínimos en intersecciones canalizadas.....	64
Tabla 7 Radios mínimos en intersecciones canalizadas según peraltes mínimos y máximos.	65
Tabla 8 Dimensiones e Indicadores.....	74
Tabla 9 Flujo de tráfico. Estación-1.....	83
Tabla 10 Flujos conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-01. Metodología TWSC.	85
Tabla 11 Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-01. Metodología TWSC.	86
Tabla 12 Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-01. Metodología TWSC.	88
Tabla 13 Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-01. Metodología TWSC.	90
Tabla 14 Intervalos críticos y tiempos continuos en E-01. Metodología TWSC.	92
Tabla 15 Capacidades potenciales en E-01. Metodología TWSC.	93
Tabla 16 Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E- 01. Metodología TWSC.....	95
Tabla 17 Capacidad de movimiento rank 3 en E-01. Metodología TWSC...	96
Tabla 18 Capacidad de movimiento rank 4 en E-01. Metodología TWSC...	97
Tabla 19 Cuadro de resumen de la Capacidad de Movimiento en E-01. Metodología TWSC.....	97
Tabla 20 Cuadro de demoras en E-01. Metodología TWSC.....	98
Tabla 21 Cuadro de nivel de servicio por cada movimiento en E-01. Según HCM2000.....	99
Tabla 22 Flujo de tráfico. Estación-2.....	99

Tabla 23 Flujos conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-02. Metodología TWSC.	100
Tabla 24 Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-02. Metodología TWSC.	100
Tabla 25 Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-02. Metodología TWSC.	101
Tabla 26 Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-02. Metodología TWSC.	102
Tabla 27 Intervalos críticos y tiempos continuos en E-02. Metodología TWSC.	103
Tabla 28 Capacidades potenciales en E-02. Metodología TWSC.	104
Tabla 29 Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E-02. Metodología TWSC.	104
Tabla 30 Capacidad de movimiento rank 3 en E-02. Metodología TWSC.	105
Tabla 31 Capacidad de movimiento rank 4 en E-02. Metodología TWSC.	105
Tabla 32 Cuadro de Resumen de la Capacidad de Movimiento en E-02. Metodología TWSC.	105
Tabla 33 Cuadro de demoras en E-02. Metodología TWSC.	106
Tabla 34 Cuadro de Nivel de Servicio por cada movimiento en E-02. Según HCM2000.	106
Tabla 35 Atributos y codificación para la clasificación por estrellas del diseño actual. Según iRAP.	113
Tabla 36 Flujo Conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-01 Propuesta. Metodología TWSC.	115
Tabla 37 Flujo Conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	117
Tabla 38 Flujo Conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	117
Tabla 39 Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	118
Tabla 40 Intervalos críticos y tiempos continuos en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	119
Tabla 41 Capacidades Potenciales en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	120

Tabla 42 Capacidad de Movimiento rank 2 y Probabilidad de Restricción en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	120
Tabla 43 Capacidad de Movimiento rank 3 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	121
Tabla 44 Capacidad de Movimiento rank 4 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	121
Tabla 45 Cuadro de Resumen de la Capacidad de Movimiento en E-01. Propuesta. Metodología TWSC.	121
Tabla 46 Cuadro de Demoras en E-01. Propuesta. Metodología TWSC... ..	122
Tabla 47 Cuadro de Nivel de Servicio por cada movimiento en E-01. Propuesta. Según HCM2000	122
Tabla 48 Flujo Conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.....	123
Tabla 49 Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-02. Propuesta Metodología TWSC.....	124
Tabla 50 Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.....	125
Tabla 51 Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-02. Metodología TWSC.	126
Tabla 52 Intervalos críticos y tiempos continuos en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.....	127
Tabla 53 Capacidades potenciales en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.	128
Tabla 54 Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.	128
Tabla 55 Capacidad de movimiento rank 3 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.	129
Tabla 56 Capacidad de movimiento rank 4 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.	129
Tabla 57 Cuadro de resumen de la capacidad de movimiento en E-02. Propuesta. Metodología TWSC.	129
Tabla 58 Cuadro de demoras en E-02. Propuesta. Metodología TWSC. ...	130
Tabla 59 Cuadro de nivel de servicio por cada movimiento en E-02. Propuesta. Según HCM2000.	130

Tabla 60 Atributos y codificación para la clasificación por estrellas del diseño propuesto. Según iRAP.	134
Tabla 61 Capacidad Vial de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga.	136
Tabla 62 Capacidad Vial de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón.	137
Tabla 63 Nivel de Servicio de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga	138
Tabla 64 Nivel de Servicio de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón.	139
Tabla 65 Clasificación por Estrellas del Puente Huallaga. iRAP.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vía Urbana (Intersecciones)	32
Figura 2 Prioridades de tráfico en una intersección TWSC	46
Figura 3 Definición y cálculo de flujos conflictivos 1 y 4.....	47
Figura 4 Definición y cálculo de flujos conflictivos 9 y 12.....	47
Figura 5 Definición y cálculo de flujos conflictivos 8 y 11.....	48
Figura 6 Definición y cálculo de flujos conflictivos 7 y 10.....	48
Figura 7 Capacidad potencial para 2 carriles en la calle principal.	53
Figura 8 Capacidad potencial para 4 carriles en la calle principal.	53
Figura 9 Variedad de intersecciones a nivel.	59
Figura 10 Valores de radios y peraltes en intersecciones canalizadas cuando no existen condicionamientos limitantes.....	65
Figura 11 Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	81
Figura 12 Rank y Flujos conflictivos.....	84
Figura 13 Esquema de movimientos conflictivos para 1 y 4.	84
Figura 14 Esquema de movimientos conflictivos para 9.	85
Figura 15 Esquema de movimientos conflictivos para 12.	86
Figura 16 Esquema de movimientos conflictivos para 8.	87
Figura 17 Esquema de movimientos conflictivos para 11.	87
Figura 18 Esquema de movimientos conflictivos para 7.	89
Figura 19 Esquema de movimientos conflictivos para 10.	89
Figura 20 Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-01.....	91
Figura 21 Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-02.....	103
Figura 22 Dimensiones del B3-1 (ómnibus de tres ejes)	107
Figura 23 Modelación del B3-1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga	108
Figura 24 Punto de conflicto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga.	109
Figura 25 Punto de conflicto 2 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga	109

Figura 26 Modelación del B3-1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón	110
Figura 27 Punto de conflicto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón.	111
Figura 28 Clasificación por estrellas en la situación actual.....	114
Figura 29 Gráfica de clasificación por estrellas de la situación actual.	114
Figura 30 Esquema de Movimientos Conflictivos para 9. Propuesta.	116
Figura 31 Esquema de Movimientos Conflictivos para 12. Propuesta.	116
Figura 32 Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-01. Propuesta.....	119
Figura 33 Esquema de Movimientos Conflictivos para 9. Propuesta.	123
Figura 34 Esquema de movimientos conflictivos para 12. Propuesta.....	124
Figura 35 Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-02. Propuesta.....	127
Figura 36 Dimensiones del B3-1 (ómnibus de tres ejes). Propuesta.	131
Figura 37 Modelación del B3-1 sobre la zona de estudio - Puente Huallaga.	132
Figura 38 Punto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga.	132
Figura 39 Punto 2 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón.	133
Figura 40 Clasificación por Estrellas. Propuesta.....	135
Figura 41 Gráfica de Clasificación por Estrellas. Propuesta.	135
Figura 42 Capacidad Vial de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga.	136
Figura 43 Capacidad Vial de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón.	137
Figura 44 Nivel de Servicio de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga.	138
Figura 45 Nivel de Servicio de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón.	139
Figura 46 Características del Diseño Geométrico Propuesta en relación al Vehículo de Diseño B1-3 y Velocidad de diseño de 25km/h.....	140
Figura 47 Clasificación por Estrellas del Puente Huallaga. iRAP.....	141

RESUMEN

Debido a la habilitación de accesos sobre la carretera central en la zona del Puente Huallaga, se presentan intersecciones, las cuales carecen mucho de criterios de técnicos viales en sus características en general; debido a que no se realizaron estudios Básicos previos, tan solo por adaptarse al cambio demográfico y bajo la necesidad de permitir accesos directos a la vía nacional. Volviéndola así una vía en la que existen un tránsito nada convencional.

En la presente investigación se tiene como objetivo general Diseñar una infraestructura vial; que permita el mejoramiento de la transitabilidad existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes. Cuyo diseño parte del diagnóstico de la Capacidad y Nivel de Servicio, Diseño Geométrico y Nivel de Seguridad vial sobre la situación actual.

Los métodos aplicados para la evaluación de la vía tanto en la situación actual y la propuesta de mejora fueron: La capacidad y niveles de servicios bajo el análisis de los lineamientos del TWSC del Manual de Carreteras HCM 2000, El diseño geométrico contemplado bajo los parámetros de las intersecciones canalizadas del Manual de Carreteras DG-2018; y la Seguridad vial evaluada por la simulación de clasificación por estrellas del iRAP.

En los resultados se muestra la diferencia entre la situación actual existente y la Propuesta de mejora con un promedio de aumento del 0.2% de la Capacidad y con un promedio del 7% en la reducción del Demora del Nivel de Servicio, así también con respecto al diseño geométrico las evidencia de mejora es alta optimizando las características de las intersecciones existentes en su alineamiento, ancho; además los resultados indican que la seguridad vial en promedio aumento de hasta el 60% sobre el clasificador de estrellas.

En conclusión, de lo analizado se permite obtener un concepto general de la Propuesta de diseño vial, el cual es favorable para mejoramiento óptimo de la transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes.

Palabras Claves: Transitabilidad, Intersección, Capacidad, Nivel de Servicio, Diseño Geométrico, Seguridad vial.

ABSTRACT

Due to the authorization of accesses on the central road in the area of the Huallaga Bridge, there are intersections, which lack much of the criteria of technical roads in their general characteristics; Due to the fact that previous Basic studies were not carried out, just to adapt to demographic change and due to the need to allow direct access to the national highway. Thus, making it a road in which there is unconventional traffic.

The general objective of this research is to design a road infrastructure; that allows the improvement of the existing transitivity in the Urban Space of the Huallaga Bridge and Adjacent Roads. Whose design is based on the diagnosis of Capacity and Service Level, Geometric Design and Road Safety Level on the current situation.

The methods applied for the evaluation of the road both in the current situation and the improvement proposal were: The capacity and service levels under the analysis of the guidelines of the TWSC of the Highway Manual HCM 2000, The geometric design contemplated under the parameters of the channelized intersections of the Highway Manual DG-2018; and Road Safety assessed by the iRAP star rating simulation.

The results show the difference between the existing real situation and the Improvement Proposal with an average increase of 0.2% of the Capacity and with an average of 7% in the reduction of the Service Level Delay, as well as with respect to to the geometric design the evidences of improvement is high optimizing the characteristics of the existing intersections in their alignment, width; In addition, the results indicate that road safety on average increased by up to 60% over the star classifier.

In conclusion, from what has been analyzed, it is possible to obtain a general concept of the Road Design Proposal, which is favorable for an optimal improvement of the existing vehicular and pedestrian transitivity in the urban space of the Huallaga Bridge and Adjacent Roads.

Keywords: Transitivity, Intersection, Capacity and Level of Service, Geometric Design, Road Safety.

INTRODUCCION

En la actualidad la necesidad de otorgar un mejoramiento de la transitabilidad en la zona de estudio ubicada sobre el Puente Huallaga y sus vías adyacentes es muy notoria y de suma importancia. A lo largo del tiempo se ha visto afectada la infraestructura vial por el desordenado crecimiento y la rápida urbanización, porque en busca de resolver sus necesidades los habitantes optan por crear accesos hacia la Carretera Central en esta zona urbana ubicada en el Puente Huallaga; y a esto sumado que el tránsito en la actualidad presenta características muy acordes con los avances sociales, políticos y tecnológicos.

De lo mencionado anteriormente, se deriva la existencia de las dos intersecciones continuas al Puente Huallaga. Es justamente en esas intersecciones en las cuales se enfocan el mejoramiento en general de los elementos y componentes de la transitabilidad vehicular y peatonal. Ya que existen conflictos con respecto a las dimensiones, esto al momento de que cada flujo realiza sus movimientos sobre la infraestructura vial.

Bajo esta premisa, en el presente trabajo de investigación se analiza la situación actual realizando antes la recopilación de datos en campo, para luego así plantear la mejora con nuevas características con relación a la alineación, ancho y señalización. Además, se busca que el tránsito sea integrado en un mismo espacio para los vehículos, peatones y ciclistas.

En el capítulo I, se presenta las premisas sobre las cuales se define el problema de investigación; Desde su descripción de la misma relacionada a la ciudad de Huánuco y a su rápida y desorganizada urbanización hasta la justificación, límites y viabilidad. La formulación del problema general se define como “¿En qué medida el diseño vial permite el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021?”.

En el capítulo II, se aprecia los antecedentes de la investigación, bases teóricas y definiciones conceptuales sobre las cuales se apoya la presente

investigación; bajo el marco de la Transitabilidad. En la cual también se encuentra detallado la Operacionalización de variables.

En el capítulo III, se encuentra detallado la metodología de la presente investigación; según el tipo de enfoque será cuantitativo, según el alcance nivel indica que es de tipo descriptivo y según su diseño tendrá una metodología no experimental. Se presenta la población y muestra escogida bajo lo indicado en las referencias bibliográficas. Y también se indican las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo IV, se presentan de manera explícita los resultados, del procesamiento de datos tanto de la capacidad vial, diseño geométrico y seguridad vial; y de ello realizando la contrastación de hipótesis tanto general como específicas.

En el capítulo V, en esta parte de la investigación se presenta la discusión de resultados, el cual conlleva a realizarla de manera que se contrasten mediante las hipótesis los resultados con otras investigaciones que también alcancen los temas en las cuales se encuentran enmarcado el presente trabajo de investigación

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La rápida urbanización en el mundo en desarrollo ofrece la oportunidad de crear sistemas de transporte más seguros, menos contaminantes, más eficientes y accesibles, que atenúen la congestión del tráfico y la contaminación, faciliten el acceso al empleo y disminuyan el consumo de energía del transporte. El sector de transporte es crucial para reducir la pobreza, impulsar la prosperidad y lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), puesto que el transporte es el elemento central de los desafíos fundamentales en materia de desarrollo:

Urbanización y motorización rápidas. en las ciudades vivirán unos 5400 millones de habitantes en 2050, lo que, según las proyecciones, equivale a las dos terceras partes de la población mundial. La cantidad de vehículos en circulación se duplicará y llegará a los 2000 millones en dicho año.

Seguridad vial. más de 1250 millones de personas mueren y hasta 50 millones resultan lesionadas en accidentes de tránsito todos los años en el mundo. El 90 % de las víctimas fatales se registra en los países de ingreso bajo y mediano, aunque en ellos circula tan solo la mitad del parque automotor del mundo. (Banco Mundial, 2019)

La Organización de las Naciones Unidas indica que Hasta 2009, vivían más personas en el campo que en la ciudad. En la actualidad, alrededor del 55% de la población mundial vive en pueblos y ciudades, y se prevé que el nivel de urbanización será de casi un 70% en 2050. La velocidad y la escala de la urbanización plantean problemas para garantizar la disponibilidad de vivienda, infraestructura y transporte adecuados (ONU, 2019)

En el Perú el crecimiento de las ciudades por este acelerado proceso de urbanización, ha agudizado los problemas de dotación de infraestructura urbana y la atención de servicios de diversa índole, siendo el transporte

urbano uno de los más complejos, generalmente con servicios de baja calidad, con el deterioro y en muchos casos inexistencia de sistemas de transporte público, proliferación de modos inadecuados de transporte (crecimiento de la motorización individual de autos, taxis y moto taxis), generando graves problemas de congestión, altos niveles de siniestralidad, con importantes niveles de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales del aire, que se traducen en un elevado costo social (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020)

De acuerdo con las últimas estimaciones y proyecciones de población, el Perú al 30 de junio de año 2020 alcanza los 32 millones 625 mil 948 habitantes y se prevé que empiece a decrecer en aproximadamente 41 años. Asimismo, se estima un incremento natural de 11,5 por cada mil habitantes durante este año. El saldo neto migratorio arroja una ganancia de 57 mil 446 personas, por lo que finalmente en dicho año la población aumentará en 432 mil 743 personas, que representa una tasa de crecimiento total de 15 por cada mil personas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020)

En el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huánuco 2019-2029 se detalla: *Social*. Según el último censo del 2017, la población urbana es la predominante en los distritos de Huánuco, Amarilis y PillcoMarca; con una población de 2,064. La dinámica poblacional que presentan los distritos en estudio, muestra un resultado diferenciado de crecimiento poblacional, comparativamente para los censos del 2007 y 2017, se observa que Huánuco ha crecido en una década 14728 de población, Amarilis 13844, PillcoMarca 23911 y Santa maría del Valle 2090. Las proyecciones de población Urbana 2019-2029 de los distritos focalizados para el PDU, estiman un crecimiento relativamente estable para el distrito de Huánuco de 18 % hasta el año 2029, Amarilis de 32.5%, a diferencia del distrito de PillcoMarca que muestra un incremento poblacional acelerado del 106.3% y, Santa María del Valle proyecta un crecimiento del 66.86%. En estos dos últimos distritos el crecimiento es muy alto debido principalmente a la disponibilidad en la ocupación de sus terrenos y son potencialmente nodos de desarrollo que permitirán dinamizar la ciudad de Huánuco. *Movilidad Urbana*: En el distrito

de Pillco Marca las vías aún no están definidas, pero en la vía regional encontramos anchos desde 5.50 ml. hasta 45.00 ml. En el distrito de Amarilis encontramos vías desde 5.50 ml. hasta 36.00 ml. No existen vías de 4 carriles en buen estado. Las veredas son de anchos muy variados, son desde 1.00 ml. a 3.00 ml. y en determinados lugares de la periferia, no existen.

Las vías nacionales (longitudinal y Transversal) “cruzan” o parten la ciudad de Huánuco, donde se han instalado los diferentes usos de suelo y que tienen una directa relación con la vía. Los usuarios utilizan la infraestructura nacional como si fuese una vía local, con el consiguiente problema de la saturación de la vía. En resumen, la movilidad urbana en la ciudad se encuentra con problemas críticos generado por los problemas de infraestructura, de tránsito y los modos de transporte. (Municipalidad Provincial de Huánuco, 2019).

Debidos a los cambios demográficos y en busca de resolver sus necesidades los habitantes han optado por crear accesos hacia la Carretera Central en esta zona urbana ubicada en el Puente Huallaga; Estos accesos habilitados evidentemente no cuentan con los criterios técnicos viales necesarios; ya que por parte del distrito de Amarilis el acceso interseca con la Carretera central año tras año empiezan a transitar Vehículos Pesados en su mayoría Buses ingresan y salen invadiendo carriles del sentido contrario aumentando considerablemente el peligro y riesgo a nivel vehicular y peatonal, esta intersección a su vez no presenta señalización y ni dispositivos de seguridad en todo el entorno de la Zona de Estudio; esto claramente para el transeúnte es un peligro para su integridad.

Del mismo modo por el lado del Distrito de PillcoMarca los nuevos accesos de pases vehiculares a nivel se habilitados; no prestan los parámetros mínimos en su diseño la cual ocasiona que los conductores realicen maniobras temerarias; esto también afecta directamente a los peatones que circulan por esta Zona Urbana; intentando surcar con mucho cuidado y desprotegidos los vehículos, ya que todo el espacio en donde ocurre la problemática presenta un gran déficit con respecto a la seguridad vial y dispositivos de control de tránsito.

La transitabilidad en los niveles vehicular y peatonal presentan muchas falencias con respecto a su capacidad, eficiencia y seguridad vial. De esto la problemática se enfoca en las probabilidades y el alto riesgo que cada día los transportistas y los transeúntes se encuentran sometidas al transitar por el Puente Huallaga y sus Vías Adyacentes. Las condiciones iniciales para las cuales fue diseñado la infraestructura vial se vieron duramente afectadas su capacidad de fluido vehicular, su eficiencia de servicio y su seguridad vial; muchas veces por alteraciones de Vía y la falta de señalizaciones provocan que se origine la deficiencia en su desempeño como Vía.

El problema a estudiar se centra a la salida y entrada del Puente Huallaga estos accesos están directamente habilitados y conectados la carretera central provocando, provocando que en el Puente Huallaga exista un nodo de conflicto. La irregular manera de habilitar estos accesos según sus necesidades, adecuó funciones a la vía para la cual en otros no fue diseñada; habilitando Vías Adyacentes originaron la problemática con respecto al tránsito. Por su parte la carretera central debido a su importancia para el desarrollo de distintas ciudades del País, no debería ser afectada directamente el continuo flujo del tránsito, por estos hechos. Ya que si no se toman las medidas necesarias; El problema manifestado tomara un incremento a gran escala debido al crecimiento acelerado de la población hasta el 2029 según lo indicado por informes Estadísticos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida el diseño vial permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una infraestructura vial; que permita el mejoramiento de la transitabilidad existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- OE1:** Cuantificar el volumen del tránsito vehicular y peatonal; mediante el Método de Aforo; Así determinar las características de diseño, para lograr el mejoramiento de la transitabilidad en el espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.
- OE2:** Elaborar una propuesta de Diseño Geométrico y Seguridad vial de la infraestructura vial; aplicando los Reglamentos Nacionales e Internacionales actualizados para el mejoramiento de las características del espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.
- OE3:** Evaluar las características del diseño propuesto de la infraestructura vial, bajo los parámetros del iRAP y del HCM con respecto a la seguridad y la capacidad vial respectivamente. Demostrando el mejoramiento de la transitabilidad del espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Considerando que El Transporte es un aspecto de gran interés e importancia en la ciudad de Huánuco influyendo directamente sobre los objetivos de Desarrollo Sostenible, y no solo de la ciudad misma sino también de las ciudades que se encuentran conectadas por la Vía Nacional; se convierte entonces en prioridad que la transitabilidad sea la más óptima.

La investigación muestra el interés por la recopilación de los datos actualizados en la zona de conflicto en referencia al tránsito; en ella se contrasta la realidad de como la sociedad con el pasar los años y debido a sus necesidades provocan desorden; manifestando el Nodo de conflicto en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes. La cual da lugar a la actualización inmediata de su diseño integral con ello mejorando su capacidad de funcionabilidad y seguridad vial.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La investigación se realiza por que existe la necesidad de mejorar el nivel de eficacia, capacidad y seguridad vial en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes; debido a los cambios demográficos que viene atravesando la ciudad de Huánuco a través de los años; se ve afectada directamente; convirtiéndola en una vía urbana deficiente con respecto a la demanda del tránsito que se presenta hoy en día. En detalle la situación en la que se encuentra la zona de estudio no solo se debe al tráfico que demanda una Vía Nacional como tal, sino que buscando resolver sus necesidades los usuarios locales la utilizan como si fuese una vía local. Provocando que existan intersecciones a nivel sin juicio técnico en su diseño geométrico y seguridad vial, generando riesgos de congestionamiento y accidentes en la zona.

Considerando que El Transporte es un aspecto de gran interés e importancia en la ciudad de Huánuco influyendo directamente sobre los objetivos de Desarrollo Sostenible, y no solo de la ciudad misma sino también de las ciudades que se encuentran conectadas por la Vía Nacional; se convierte entonces en prioridad que la transitabilidad sea la más óptima. Es por ello la importancia de la propuesta mejoramiento inmediata.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Los métodos aplicados en la investigación están definidos por reglamentos y normas; de las cuales se consideran los parámetros justificados para los estudios y análisis; las cuales permiten elaborar un mejoramiento en su diseño y seguridad vial en los niveles peatonal y vehicular adecuado en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes. Una vez que se hayan demostrado su validez y su confiabilidad de los métodos aplicados; estos podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación relacionados con el tema de vías urbanas. De todo lo antes mencionado es necesario la pronta elaboración de una investigación debido a la importancia que esta abarca. En base a estudios que se realizarán en el

proceso de la investigación; se elaborará una propuesta para mejorar la transitabilidad vehicular como peatonal que requiere la zona en estudio. Otorgando a su vez una mejor calidad de vida a los usuarios.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La limitación de la presente investigación pasa por el Estado de Emergencia en la que se encuentra el País actualmente;

- La investigación se podrá encontrar limitada dependiendo de las disposiciones sanitarias del estado; las cuales se ponen en manifiesto de un momento a otro de acorde a la situación del País frente a la Pandemia. Es impredecible que medidas tomará el Estado, y en qué tiempo.
- Las disposiciones del estado de hoy en día genera que se registren datos con márgenes de errores a considerar mucho; ya que la investigación depende del Aforo en horas punta. Antes de estado de emergencia el tráfico era mucho mayor debido a que las actividades eran presenciales y hoy en día parcialmente virtuales.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Según Normas APA. Tesis. Viabilidad de una Tesis Cuantitativa indica que “La Viabilidad consiste es estudiar todos los factores que condicionan la realización de la investigación. Tiene que ver con la disponibilidad de los recursos necesarios, desde libros, material audiovisual, recurso humano, tecnología, etc.”

- Teórico: Para los criterios en estudio; se cuenta con una amplia disponibilidad de recursos teóricos tanto físicos como digitales en relación al tema de la investigación a tratar.
- Económico: El investigador dispone de los recursos económicos necesarios para poder solventar el desarrollo de cada una de las etapas de la investigación.
- Social: La disponibilidad de este factor pese al contexto social existente; si permitirá alcanzar la recolección de datos para los fines propios de la investigación.

- Tecnológico: La disponibilidad de la tecnología es la suficiente en cuanto a los métodos aplicados en el proceso de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

García y Parrado (2017), con la investigación titulada “Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para el Mejoramiento de la Movilidad en un sector Periférico del Occidente de Bogotá” tienen planteado el objetivo general: Elaborar una propuesta de diseño de ingeniería para la forma de mejorar la movilidad en los suburbios occidentales en Bogotá; Donde se plantea la solución para reducir los problemas de moverse en las carreteras que se manifiestan en las ciudades de Mosquera y Funza, ubicado en el departamento de Cundinamarca conectada con la urbe de Bogotá; El resultado real se llevó a cabo analizando el tráfico donde el comportamiento del tráfico y la velocidad de la carretera principal que se comunica con estas áreas urbanas, en función de los resultados logrados en el área analítica se concluyó el origen de congestiones constantes de vehículos como resultado del crecimiento del parque automovilístico condicionando a la oferta vial que existe por arriba de su capacidad. De igual manera se concluye que: Los límites utilizados para el diseño geométrico vial abarcan las reglas estipuladas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras postulado de parte del INVIAS, asegurando de esta forma su estabilidad, funcionalidad y otros requisitos ahí presentado; Según lo postulado a lo largo de la elaboración del presente plan, del programa HCS 2000 nos indica en consecuencia el grado de servicio C tal y como se tenía proyectado bajo las condiciones del diseño, consta así de 2 carriles por cada calzada; En esta región rural el diseño vial propuesto tipo variante, es un plan de conectar adecuadamente los municipios centrales y occidentales ubicados dentro del departamento de Cundinamarca con la ciudad más importante de toda la nación, dando solución a los inconvenientes de movilidad de los municipios de

Mosquera y Funza y motivando el desarrollo económico de dichos lugares lo que produce efectos positivos directos en la productividad y el aumento de la economía local.

Barrios y Espinosa (2019), desarrollaron una investigación con el título “Estrategias para el Mejoramiento de la Movilidad del Sistema de Transporte en la Ciudad de Santa Marta”, para tratar de darle solución al conflicto usual causada por la transitabilidad existente sobre la urbe de santa marta así como del tránsito tardío y la gran contaminación del viento, terminan dando además consigo a inconvenientes sociales como por ejemplo la carencia de comunicación entre los individuos, elevados niveles de tensión, maltrato al volante, elevado índice de accidentes debido a la imprudencia de los conductores, de todo lo mencionado se prueba con precisión que hay elevados volúmenes vehiculares transitando en la misma dirección o también llamadas horas “pico”. Siendo de esta forma el propósito general Proponer tácticas para alcanzar una mejora de la transitabilidad existente en la urbe de santa marta.

El deplorable estado de las vías provoca la velocidad reducida de los vehículos lo que en ciertos lugares de la localidad hace congestión vehicular realizando largas horas para moverse de un espacio a otro.

Nada son las ocupaciones para la realización del proyecto de transitabilidad del sistema público en la localidad de santa marta, obligando de esta forma al ordenamiento de la urbe con el propósito de solucionar la congestión vehicular, este desempeño además ha ocasionado el aumento de motorización urbana el cual se convierte en elección de transporte informal empero que paralelamente ha conllevado a más grande flujo vehicular sobre las calles, se puede decir la existencia de un mayor tiempo en cuanto al movimiento. Se plantean 7 tácticas de cada una de ellas se concluye que Una cuestión bastante fundamental es perfeccionar en general la infraestructura vial existente, debido a que, si esta no se optimiza las otras propuestas previamente definidas en el presente archivo, pasarán a tomarlas con menos interés. Por otro lado, es esencial el crear procedimientos para concientizar a la ciudadanía y

que exista un cambio extremista en sus actividades de irresponsables que llevan al riesgo no solo su totalidad física sino además las de su entorno

Además, es fundamental proyectar y crear planes de movilidad que encaminen a la localidad a un desarrollo ordenado.

2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

Abarca (2016), desarrollo su investigación titulada “Análisis, problemática y propuesta de mejoramiento del sistema de transporte público urbano en la ciudad de Huaraz”, Donde su objetivo es difundir la mejora de la infraestructura vial, por esta razón, los viajes de transporte realizados por los usuarios deben mejorarse con el tiempo y los costos; Del mismo modo, el nivel de calidad debe mejorarse y el nivel de contaminación debe reducirse. El tema del transporte público para los viajeros urbanos en Huaraz se encuentra principalmente en títulos de automóviles que brindan servicios en el modelo de recolección de taxis y sus carreteras centradas en el corredor principal de la carretera. La ciudad geográfica es de aproximadamente cien años, Centenario, av. Fitzcarrald y Av. El propio conflicto se ha asociado con el eje norte y sur, y se une a áreas independientes y Huaraz; La generación excesiva de la cinta y la saturación de estas carreteras principales en la ciudad de Huaraz, aunque el área urbana pequeña se encuentra entre Huaraz y áreas independientes (1 402 hectáreas). En el desarrollo del estudio de las líneas dominantes de recolección de taxis en el oeste y viceversa se encuentran luchando con 15 pasajeros dominantes de norte a sur y viceversa, un total de 82.19 % De los medios para realizar servicios de transporte público urbano en la ciudad de Huaraz se verificó la cantidad máxima de 2726 horas de ejercicio / hora se formó; Los partidos en sus carreteras dominantes no crean una realidad sin tráfico porque el porcentaje de este tipo de vehículo en el transporte público urbano en la ciudad de Huaraz es solo del 12,91 %. Las investigaciones también se realizan en el origen de los destinos en las casas (245), Encuesta de Paraderos; Las personas pueden determinar los viajes de las personas y

determinar una nueva ubicación donde hay una investigación con el equipo de discusión y satisfacción, pueden determinar el nivel de satisfactorio y niveles de contaminación para los usuarios. El Transporte público urbano. En búsqueda de planteamiento de mejorabilidad de los viajes se ha propuesto utilizar vehículos con más pasajeros (15 o 22 pasajeros) inicialmente, reemplazando 2726 taxis colectivos/hora por 369 o 252 vehículos solo si tienen 15 o 22 pasajeros, que en su mayoría se llenan de tráfico La circulación por carretera en este importante tramo, que asciende a 1800 vehículos/hora. Por otro lado, se descubrió una peculiaridad en la ciudad de Huaraz, donde muchas vías superaban los 6000 pasajeros/hora, por lo que es necesario proponer una medida desarrollada en el tiempo de 10 años, y recomendar un vehículo de mucha más capacidad: "Articulados (VA)" 18m de norte a sur y "autobús estándar" 12m u 8m sobre eje este-oeste, para cumplir con las mejores condiciones de comodidad y seguridad. Finalmente, se indica que la mejora de la infraestructura vial combina el uso exclusivo de los carriles Norte-Sur y Este-Oeste, existiendo recorridos alternativos para distintos vehículos y se encuentran en revisión propuestas de mejora de carriles y paraderos estándar de buses. Apartado 9. Las medidas de mitigación propuestas logran las metas por defecto, reduciendo la contaminación hasta en un 90% de las emisiones por encima del nivel original propuesto del 20%, al aplicar dos situaciones, en los usuarios del transporte público incrementaron su satisfacción del 13.18% al 89.19%, resultando da como resultado un aumento del 76,01%, superior al 60% registrado, que consideramos la parte por defecto de nuestra documentación. En esta tesis se recopila una gran cantidad de datos para obtener un diagnóstico muy certero de primera fuente y permite proponer escenarios de cambios de tránsito a corto y mediano plazo en el casco urbano de Huaraz.

Méndez y Wang (2019), con su trabajo de investigación titulado "Estudio y Propuesta de Mejoramiento de la Transpirabilidad Vehicular y Peatonal de la avenida Los Incas en la Ciudad de Trujillo – La Libertad", indican que el parque vehicular como la población aumentan año a año, por lo que los diseño que se han hecho son desactualizados e inexactos

para diseñar proyectos viales actualizados que logren atender las necesidades de las personas. Es por ello que es necesario realizar el presente proyecto de tesis con el fin de realizar diagnósticos de tránsito y realizar propuestas adecuadas de mejoramiento del tránsito de vehículos como el de los peatones en los cruces de la ciudad Semaforización a lo largo de la Avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo. Esta investigación muestra cómo se desarrollaron los parámetros usando el procedimiento indicado en el Manual de Capacidad de Métodos. Se decretaron valores específicos como la densidad máxima de vehículos y peatones en horas punta, tipo de vehículo, ancho de vía, distribución de semáforos, nivel de capacidad y servicio. De los resultados se indica que hubo un retraso de uno a dos minutos en el movimiento de vehículos a través de cada una de intersecciones indicadas sobre la Avenida Los Incas. surgen problemáticas como la congestión. Además, debido a la falta de señales verticales y demarcaciones en el pavimento, presencia de una gran cantidad ambulantes informales y una infraestructura vial limitada, la Avenida Los Incas brinda un servicio de muy mala calidad a sus residentes. Se concluyó que en general todas las intersecciones señaladas en todo el tramo de la Avenida según el nivel de servicio (LO) que se le otorga a la av. Los incas es del nivel F, siendo el desfavorable, a consecuencia de la gran diferencia entre oferta y demanda actual. Con respecto al nivel de servicio peatonal se encuentra variable de B a E, considerada como normal - bajo. Finalmente, se realizan algunas sugerencias de mejora en base al análisis y resultados obtenidos en esta carta.

2.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL

Soto (2017), con su investigación titulado “Intervención Vial del Puente Esteban Pavletich y sus Accesos, Para mejorar La Transpirabilidad en la ciudad de Huánuco –2016”, tiene como objetivo de determinar la interferencia vial en el Puente Esteban Pavletich y su accesibilidad al tránsito vehicular. Asimismo, una vez identificado una problemática zonal, así se realizará un análisis de tráfico y peatones,

actualización del diseño de ingeniería, evaluación del nivel de servicio y con respecto a las señales. Luego, luego de realizar investigaciones y análisis, se determinó la sección vial del puente Esteban Pavletich y la vía colapsada, por tal motivo, en la tesis se presentó una solución compuesta por la rotonda a nivel en el empalme 01 y otra rotonda con puente. Sobre la carretera nacional PE 18A (Huánuco - Tingo María) en el empalme 02 (Ovalo Pavletich) y tramo de entrada y salida de 4 carriles (Pte. Esteban Pavletich). Se concluyó que con la propuesta hubo una mejora en la portabilidad o continuidad del vehículo, todo lo cual llevó a un buen nivel de servicio C (buena) en el tramo con el Esteban Pavletich puente, también como niveles de servicio D (Bueno) sobre las intersecciones.

Mamani (2019), con su investigación titulada “Propuesta de Mejora de los Niveles de Servicio para reducir La Congestión Vehicular de los accesos al Puente Señor De Burgos En La Ciudad De Huánuco, 2019”, tuvo como objetivo elaborar una propuesta de diseño bajo conceptos de ingeniería para las vías directas al Puente Señor de Burgos en Huánuco, incorporando la señalización adecuada, así aumentar los niveles de servicio y disminuir la congestión vehicular. Esperando que la investigación diagnostique el problema actual de diseño de ingeniería incompleto, falta de marcas y degradación. Es por eso que su objetivo principal es proporcionar un diseño de ingeniería que incluya una gama completa de marcas; Optimizar los niveles de servicio así mismo reducir la gran congestión vehicular existente en el citado lugar de estudio. La aplicación de la modelación de la micro simulación consta de etapas (04), en primer lugar, se recopilan registran los datos del lugar para la creación del modelo (relevamiento del terreno, programación de semáforos, señales, flujo de tráfico) y peatones y velocidad) y depuración. (longitud de la cola). El segundo paso es procesar los valores obtenidos en campo para construir un modelo en Vissim 9.0, programando constantemente la red vial existente. El tercer paso consiste en calibrar el modelo (establecer los parámetros de Wiedemann 74) y validarlos. Por último, se evaluarán Los resultados de los niveles de servicio en el planteamiento

del Puente Señor de Burgos serán evaluados y analizados en función de la situación actual y de las propuestas de mejora previstas para los próximos diez años. El escenario actual del nivel de congestión vehicular en ambas intersecciones resulta en baja viabilidad, es decir “E” y “F”. De igual forma, para el escenario con la solución propuesta, se asignan “D” y “D”, se considera aceptable el mismo nivel. Concluyó que, junto con la solución propuesta para acceder al Puente Señor De Burgos en Huánuco, el rediseño de las islas y la creación de un camino en la depresión en un tramo de la Carretera Central mejoraría en gran medida los niveles de servicio.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. VIAS URBANAS

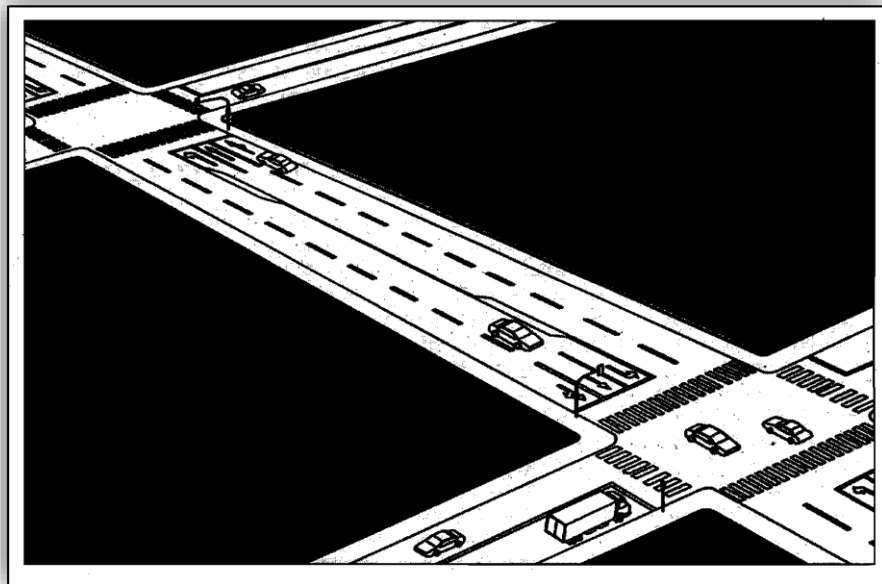
Según Kraemer C., Pardillo J., Rocci S. & otros (2003). Ingeniería de Carreteras Volumen I (Capítulo I). En las redes urbanas de las grandes áreas metropolitanas se sirven de autopistas y autovías que contemplan las mismas condiciones que las interurbanas, aunque poseen varias propiedades diferentes, Porque viajan a un ritmo más lento que fuera de las áreas urbanas y las distancias entre los enlaces son mucho más cortas. En las vías principales de la red arterial, la tendencia a utilizar vías con carriles separados no califica como autopistas debido a las intersecciones con semáforos. A menudo se usa una calle dedicada de un solo sentido, donde todos los carriles de la carretera son para una dirección de tráfico y la dirección opuesta corre en la otra. Las carreteras con secciones separadas de carreteras de dos sentidos suelen tener más de dos carriles de tráfico divididos entre las dos direcciones por señales de tráfico, una disposición que no se utiliza fuera de las zonas urbanas.

Una peculiaridad fundamental de las vías urbanas viene a ser la existencia recurrente de estacionamiento de vehículos sobre calzada, lo cual disminuye el espacio designado para el tránsito. Sobre aquellas calles con enorme magnitud de tránsito se tiende a considerar prohibido el estacionarse. Y en otras calles los carriles laterales se destinan al estacionamiento difiriéndolas con el propósito de la circulación.

Sobre las vías urbanas que no tienen las características específicas de las autovías o vías de doble sentido, las aceras peatonales se utilizan para girar, y siguen estando separadas de las vías destinadas a vehículos por barreras para impedir que los vehículos circulen por la acera. Sin embargo, hay varios aspectos que entran en conflicto entre el tráfico vehicular y peatonal: los pasos de peatones y el acceso a los garajes a través de las aceras, etcétera.

Una divergencia fundamental en medio de las redes viarias urbanas y red viaria urbana con mayor número de nodos presentes en la red urbana (Figura 1.) Sobre las redes interurbanas el nivel de servicio de la transitabilidad debería ser más que nada al que se obtiene en los tramos entre nudos, en las redes urbanas es el desempeño de los nudos el que establece la calidad de la circulación.

Figura 1
Vía Urbana (Intersecciones)



La diferencia existente en medio de las vías urbanas y las interurbanas, así como de la dista del volumen peatonal, viene a ser la cantidad de intersecciones halladas dentro de todas las vías. Entonces significa que la calidad del Nivel de Servicio en las vías urbanas es interferida por esas intersecciones, debido al mal desempeño ello lleva a inconvenientes de obstrucción entre otros.

2.2.2. METODO DE AFORO

En el Capítulo III: Descripción y Aplicación de Estudios de Ingeniería de Tránsito. Estudio de Volúmenes de tránsito, s.f. indica que para conseguir los volúmenes de tránsito hay 02 métodos de aforos: se trata del método manual y el método mecánico

➤ **Método Manual**

El aforo manual es un procedimiento para conseguir valores de los volúmenes del tránsito por medio del uso de encargados a los cuales se le denomina como aforadores de tránsito. Los aforadores manuales son utilizando una vez que la información deseada no podría ser obtenida por medio de la utilización de dispositivos mecánicos. Este procedimiento es el más común, porque se puede conseguir información descriptiva de:

- Clasificación de vehículos (camiones por tamaño, peso, número de ejes; autobuses, coches, motocicletas, bicicletas).
- Movimientos direccionales sobre una entrada o intersección.
- Sentido de la trayectoria.
- Lugar de procedencia del transporte mediante las placas.
- Uso por carril y/o longitud de colas.
- Cantidad de pasajeros que se encuentran ocupado el vehículo.
- Acatamiento a los dispositivos en general para el controlar el tránsito.

Los procedimientos de aforos manuales son utilizados muchas veces para revisar la precisión de los contadores mecánicos. De igual manera, este procedimiento es utilizado una vez que las condiciones físicas y climatológicas interfieren con la utilización de los aforadores automáticos del tránsito.

Ventajas: La precisión es con mayor precisión, también puede obtenerse mayor información y el trabajo de gabinete es simplificado.

Desventajas: Existencia de fallas humanas al momento de obtener los valores, recomendándose en esta situación una supervisión precisa.

El propósito de la práctica es hacer un aforo vehicular sobre la intersección en análisis y procesar toda la información conseguida para su estudio.

➤ **Aforo Mecánico**

Las estaciones sobre donde se usa el aforo mecánico, la enumeración de los volúmenes de tránsito, de acuerdo con el detector utilizado, podría ser: electrónico o neumático. Los accesorios neumáticos se instalan preferido en carreteras de poca velocidad y de tránsito mínimo; es decir gracias a las restricciones que se muestran en el listado de vehículos y la duración de la manguera de hule del que van a facilitar los instrumentos. Los equipamientos electrónicos se instalan preferido en carreteras de alta rapidez y enorme volumen de tránsito.

Un dispositivo mecánico aplica dos funcionalidades: primero identificar o notar el tránsito; segundo hacer un registro de valores del tránsito.

Tipos de estaciones de aforo:

Según la duración y trascendencia del análisis, las estaciones de aforo tienen la posibilidad de ser de dos tipos:

- a) *Estaciones de muestra.* Son estaciones de aforo determinadas, que permiten establecer tan sólo la cantidad de vehículos sobre el sitio y fecha de su instalación. La localización será definida comúnmente por los aspectos de cambio relevante en términos de flujo de tráfico, es decir, en intersecciones, parámetros de población, número de muestras tomadas durante un período corto de tiempo, generalmente un día o menos.
- b) Estaciones de control. Vienen a ser esos en donde duración será de una semana completa sobre cada uno de los sentidos encontrados

y su funcionalidad primordial es implantar las diferencias en la época de los volúmenes de tránsito, los conteos de control se hacen principalmente bajo un programa trimestral, sin embargo, tienen la posibilidad de hacer en un periodo mensual, bimestral o de manera persistente. La ubicación de esta clase de estaciones durante una carretera, está definida bajo los puntos de vista en los que el volumen de tránsito viene a ser elevado, bajo o cambia inmediatamente o alrededor de cada final de carretera y al inicio de las mismas.

Hay distintos instrumentos usados que ayudan a identificar los vehículos. Estos son:

➤ **Detectores neumáticos.**

- El detector está formado de una manguera el cual es el componente sensible de simple instalación; registra el tránsito vehicular por medio de la presión que se genera dentro del instrumento, al ser sobrepasado por los neumáticos de los vehículos. Es elaborado con hule puro a fin de conceder resistencia y flexibilidad, el cual se asegura sobre el pavimento conformando un ángulo recto con interacción del movimiento de los vehículos. Uno de los extremos del tubo se encuentra cerrado mientras que el otro extremo está conectado directamente al interruptor. El rango de detección del vehículo con tubo neumático es de $\pm 5\%$ el cual depende de la cantidad de camiones con 3 o más ejes y el volumen de tráfico. Está sujeto a varios peligros de tráfico tales como: neumáticos encadenados, frenados de vehículos, barredoras de calles, barbarie y hurto.
- Un convertidor, viene a ser un electroimán el cual convierte las pulsaciones de viento generadas en el tubo en un desplazamiento longitudinal del resorte.
- Contador mecánico, de 5 cifras de las cuales se consignan los impulsos recibidos en una cantidad de su fomento por cada unidad, lo cual significa pares de ejes.

➤ **Contacto eléctrico.**

Los detectores de contacto eléctrico utilizados en instalaciones fijas consiste de una placa de acero cubierta con una capa de caucho vulcanizado el cual soporta una tira de acero dúctil. Los contactos tienen una distancia que consiste de un parabrisas y un espaciador de goma. Cuando cada eje del vehículo pasa por este dispositivo, el circuito eléctrico se cierra. Con este detector se puede detectar el número de vehículos en cada carril.

➤ **Fotoeléctricos.**

Los objetivos se registran utilizando equipos fotovoltaicos después de que se interrumpe la transmisión gracias a la fuente de luz y la capacidad del dispositivo para distinguir entre la luz o inexistencia de luz. La aplicación de este instrumento no es válida para dos o más carriles, una vez que se sabe que el tráfico superará los 1,000 vehículos/hora. La cual se debe a la gran diferencia en las características geométricas vehiculares, es inexacto el determinar la altura de la fuente de luz con la interacción del segmento del vehículo, por lo que no se pueden calcular los ejes de los elementos articulados o los pilares del vehículo. ventanas. Es un sistema fácil y confiable, sin embargo, se reduce a senderos de menor tamaño, debido a las limitaciones de precisión y no permite la discriminación masiva basada en senderos.

➤ **Radar.**

Un fenómeno natural que hace que las señales de radio se reflejen en un objeto en movimiento que cambia su frecuencia para interactuar con las señales de radio entrantes, tomando la decisión en el automóvil en función de la viabilidad de las ocupaciones del tráfico. Los datos obtenidos son precisos y fiables. Sin embargo, su precio demuestra que es el máximo respecto a otros dispositivos en cuanto a capacidad.

➤ **Magnético.**

Es una señal o pulso generado por un vehículo en circulación, y es la base de la detección magnética. La generación de señales es el

resultado de distorsionar las líneas de fuerza convencionales con respecto al campo magnético terrestre, lo que conduce a la detección de compuestos en movimiento.

➤ **Ultrasónico.**

Una onda de ultrasonido es creada por una membrana vibrante. La onda está enfocada en la línea y recolectada por una célula. Cuando se interrumpe la detección de ondas, se genera un apagado del relé.

➤ **Infrarrojo.**

El sistema de relámpagos infrarrojos utiliza una celda de captación semejante a la celda fotoeléctrica sin embargo la cuales sensible a las radiaciones de relámpagos infrarrojos más que a la misma luz visible. Además los detectores infrarrojos tienen la posibilidad de ser pasivos o activos. Los detectores pasivos detectan el calor radiado por el transporte mientras que los detectores activos poseen una fuente de energía infrarroja.

2.2.3. CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Las diversas categorías de vehículos, que conforme al Ministerio de Transportes y comunicaciones (2003). Reglamento Nacional de Vehículos (MTC), Anexo 1, son las siguientes:

Categoría L: Son Vehículos con motores, que tienen menos de cuatro neumáticos.

L1: Vehículos de 2 neumáticos, de hasta 50 cc y rapidez punta de 50 kilómetros por hora.

L2: Vehículos de 3 neumáticos, de hasta 50 cc y rapidez punta de 50 kilómetros por hora.

L3: Vehículos de 2 neumáticos, de más de 50 cc o rapidez mayor a 50 kilómetros por hora.

L4: Vehículos de 3 neumáticos asimétricas con respecto al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cc o una rapidez superior a 50 kilómetros por hora.

L5: Vehículos de 3 neumáticos simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cc o una rapidez superior a 50 kilómetros por hora y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.

Categoría M: Se trata de vehículos con motores el cual consta de 4 neumáticos o más, diseñados y fabricados para el uso de transporte de pasajeros.

M1: Vehículos de 8 asientos o menos, sin considerar el del conductor.

M2: Vehículos mayor a 8 asientos, sin considerar el del conductor y peso bruto vehicular de 5 ton o menos.

M3: Vehículos mayor a 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 ton.

Los vehículos que se encuentran en las categorías M2 y M3, de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican de la siguiente manera:

Clase I: Vehículos fabricados con superficies para pasajeros parado permitiendo el movimiento recurrente de éstos.

Clase II: Vehículos fabricados primordialmente para uso de transporte de pasajeros debidamente sentados y, además ideado para otorgar un transporte de pasajeros parado sobre el pasadizo y/o en un área que no excede el lugar de 2 asientos dobles.

Clase III: Vehículos fabricados primordialmente a el transporte de pasajeros netamente sentados.

Categoría N: Son aquellos vehículos con motores de 4 neumáticos o mayor; vehículos proyectados y fabricados a fin del transportar

mercancía.

- N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 ton. o menor.
- N2: Vehículos de peso bruto vehicular superior a 3,5 ton. hasta 12 toneladas.
- N3: Vehículos de peso bruto vehicular superior a 12 ton.
- Categoría **O**: Remolques (incluidos semi remolques).
- Z01: Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 ton o menor.
- O2: Remolques de peso bruto vehicular superior a 0,75 ton hasta 3,5 toneladas.
- O3: Remolques de peso bruto vehicular superior a 3,5 ton hasta 10 toneladas.
- O4: Remolques de peso bruto vehicular superior a 10 ton.

2.2.4. COMBINACIONES ESPECIALES

S: Además, los vehículos que se contemplan en las categorías M, N u O están diseñadas para transportar pasajeros o bien mercancías; es decir que hacen una funcionalidad específica, debido al cual necesitan carrocerías y/o grupos especiales, se ordenan en:

- SA: Casas rodantes
- SB: Vehículos blindados que sirven al traslado de valores
- SC: Ambulancias
- SD: Vehículos funerarios

Los símbolos SA, SB, SC y SD tienen que ser combinados con el signo al cual pertenece su categoría, ejemplificando: Un transporte de categoría N1 modificado para una ambulancia se considera como N1SC.

2.2.5. CAPACIDAD

Como indica en el *Capítulo 1 del Manual de Carreteras 2000 (Highway Capacity Manual 2000)*; La capacidad de una instalación es la tasa más alta que se registra por hora en la cual se espera razonablemente que los individuos o los vehículos atraviesen un punto o una parte uniforme de un carril o camino a lo largo de un lapso de tiempo dado bajo las condiciones de control, tráfico y senderos que predominan.

La capacidad del transporte es el mayor número de vehículos que tienen la posibilidad de transitar por un punto definido a lo largo de un lapso específico en las condiciones de control, tráfico y carreteras que predominan. Esto implica que no hay predominación de la operación del tráfico aguas debajo, como el retroceso del tráfico en el punto de estudio.

La capacidad de personas es el número es el número más alto de individuos que tienen la posibilidad de pasar por un punto definido a lo largo de un lapso específico en las condiciones imperantes. La función de personas se emplea habitualmente para analizar los servicios de transporte público, carriles de vehículos de alta ocupación e instalaciones para peatones. Las condiciones de control, tráfico y carreteras que predominan definen la capacidad; estas condiciones tienen que ser razonablemente uniformes para cualquier parte de la instalación analizada. Cualquier cambio en las condiciones imperantes modifica la función de la instalación.

La investigación de capacidad revisa segmentos o aspectos (como intersecciones señalizadas) de una instalación en condiciones uniformes de tráfico, carreteras y control. Estas condiciones determinan la capacidad; por consiguiente, los segmentos con diferentes condiciones prevalecientes van a tener diferentes capacidades.

La expectativa razonable es la base para conceptualizar la capacidad. O sea, la capacidad declarada para una instalación dada es un caudal que se puede conseguir repetidamente a lo largo de los períodos pico de demanda suficiente. Los valores de capacidad

establecidos tienen la posibilidad de conseguir en instalaciones con capacidades semejantes en toda América del Norte. La capacidad no es el caudal más alto absoluto visto en esa instalación. Las capacidades del controlador varían entre zonas, dándose que el más alto absoluto puede perturbar inmediatamente.

Personas como el turismo y vehículos por hora son medidas que tienen la posibilidad de conceptualizar la capacidad, de acuerdo con el tipo de instalación y el tipo de estudio. El término de flujo de individuos es fundamental para tomar elecciones estratégicas sobre los métodos de transporte en corredores con mucho tráfico y para conceptualizar el rol del tránsito y priorización de vehículos congestionado. La capacidad de personas y el flujo de individuos pesan cada tipo de transporte en la corriente de tráfico por el número de ocupantes que lleva.

2.2.6. CALIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

La calidad de servicio debe determinarse para caracterizar todas las condiciones del flujo de tráfico operativo. El Nivel de Servicio (LOS) viene a ser un desempeño de alta criterio técnico que explica los casos de operación en los flujos de tráfico, principalmente bajo los parámetros de servicio como el tiempo de viaje y velocidad, autonomía, obstrucciones, etc., tráfico, calma y comodidad.

Se consideran letras alfabéticas, desde la letra A hasta la letra F, donde LOS A indican que las condiciones de funcionamiento es la más óptima y adecuada y para LOS F es todo lo contrario siendo las condiciones más desfavorables y peores. Por cada uno de los niveles de servicio se presenta una variedad de condiciones de operación y la percepción de los usuarios de estas condiciones. La estabilidad no está incluida en los procedimientos de determinación del nivel de servicio.

Es el tamaño cualitativo que explica las condiciones operativas de un flujo vehicular. También se explica en términos como rapidez, tiempo de circulación, independencia y maniobras, la tranquilidad, seguridad vial y la correlación.

El Highway Capacity Manual 2000, estableció seis Niveles de Servicio (LOS): A, B, C, D, E y F, que van desde el mejor escenario hasta el peor, los cuáles se detallan a continuación:

Nivel de servicio A: Indica condición de flujo independiente con mínimos volumen del tránsito y grandes velocidades. Los conductores poseen escasa limitación al realizar maniobras y también posibilidad de conservar la rapidez deseable sin demora alguna.

Nivel de servicio B: La rapidez de maniobra permanecen algo condicionadas. Los conductores continúan manteniendo una notable independencia al maniobrar y conservar la rapidez con escasa demora.







Nivel de servicio C: Los volúmenes de tránsito mucho mayor condicionan las velocidades como la probabilidad de realizar maniobras. Los conductores poseen limitaciones al momento de modificar de carril, rebasar y conservar la rapidez buscada. Se generan demoras de dimensiones reducidas.

Nivel de servicio D: Cuando la calidad de flujo aproxima al desequilibrio, manteniendo la velocidad empero dañada por el cambio en la operacionalización del tránsito. Los conductores poseen escasa independencia para realizar maniobras. Las Demoras de dimensiones tolerables.

Nivel de servicio E: Cuando presenta un flujo desequilibrado, con elevados volúmenes de tránsito y velocidades reducidas. Los conductores poseen bastante escasa independencia para hacer maniobras y el flujo cuenta con intermisiones momentáneas. Demoras notables.

Nivel de servicio F: La condición de flujo muy saturado, con una rapidez bastante baja ocasionando inmensas demoras.

Tabla 1
Nivel de servicio en carreteras y características

<p>A Excelente. Nula congestión vehicular para este nivel de servicio.</p>	
<p>B Muy Bueno. Los vehículos transitan comúnmente y solo se detienen esporádicamente.</p>	
<p>C Bueno. Exhibe una congestión vehicular, empero es manipulable, muchos de los vehículos se detienen en todo el tramo.</p>	
<p>D Aceptable. Indica congestión vehicular, hay diversos vehículos que se encuentran detenidos debido al tráfico.</p>	
<p>E Falta de Capacidad. Muestra una circulación lenta de los vehículos. Con presencia de enorme congestión vehicular, entre varios vehículos detenidos.</p>	
<p>F Malo. Existencia de un alto desequilibrio entre oferta y demanda. Con una muy excesiva congestión vehicular.</p>	

Intersecciones doble vía controladas por señales de parada o *two-way stop control (TWSC)*

Es dependiente de una explicación clara y comprensión de la relación de los conductores en la aproximación menor o con control de parada con los conductores en la calle primordial. Se han desarrollado modelos empíricos y de asentimiento de brechas para explicar esta relación.

- **Criterios de nivel de servicio.**

El nivel de servicio (LOS) para una intersección doble vía controladas por señales de parada o two-way stop control (TWSC) se establece por medio de la demora de control calculado o medido y se define para cada desplazamiento menor. El Nivel de servicio (LOS) no se define para las intersecciones como un todo. En la *Tabla 2*. se indican los criterios a considerar al evaluar (LOS).

Tabla 2
Nivel de servicio y demoras

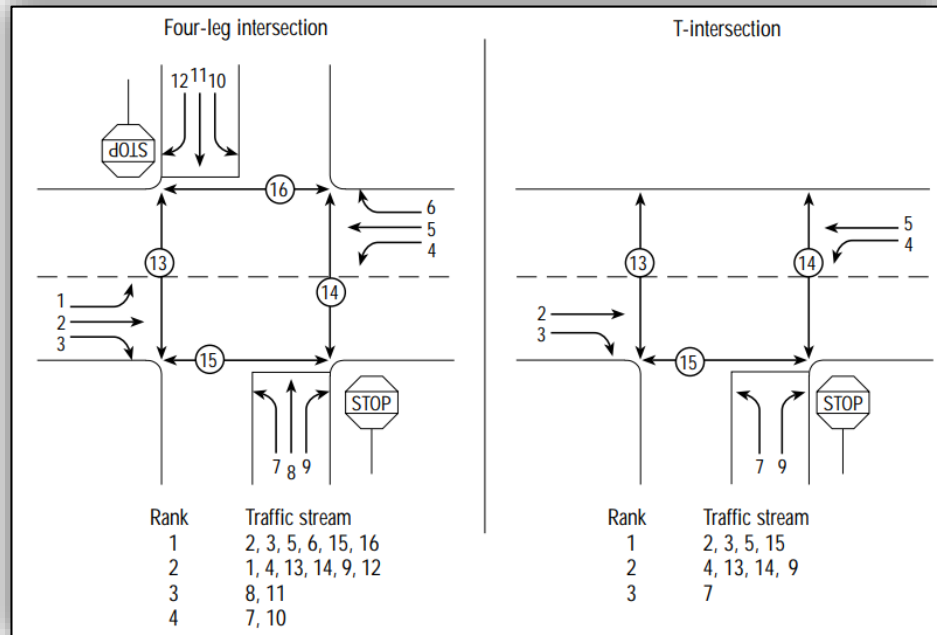
Nivel de servicio	Control de Retraso Promedio (s/veh)
A	0-10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

La perspectiva de los Niveles de servicio (LOS) son algo distinto sobre los criterios usados para las intersecciones señalizadas adecuadamente ya que las diversas instalaciones de transporte inventan diferentes percepciones de los conductores. La expectativa refiere a que una intersección señalizada se encuentre ideado para trasladar más grandes volúmenes de tránsito y experimente una demora mucho mayor al de la intersección no señalizada.

- **Prioridad de Movimiento.**

Sobre las intersecciones de doble vía que se encuentran bajo el control de señales de parada se fundamentan en la teoría de “Rank o prioridad” de diversos movimientos tanto vehiculares como peatonales sobre la intersección. La prioridad de movimientos es primordial, del mismo modo en las zonas en el que el flujo de tránsito de la calle primordial es hallado para una cantidad determinada por movimientos diversos.

Figura 2
Prioridades de tráfico en una intersección TWSC



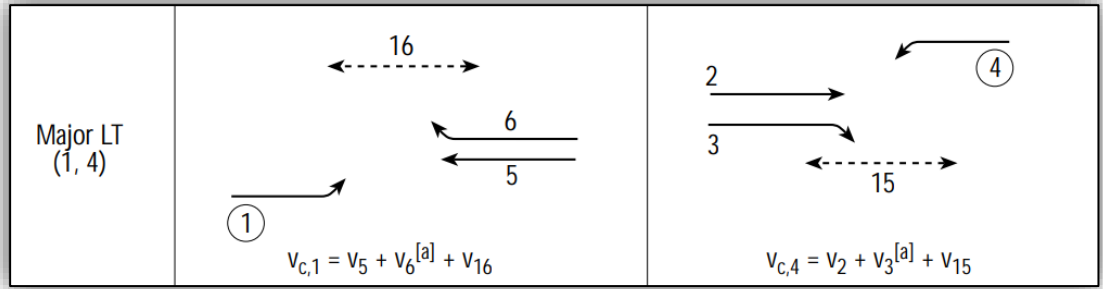
Nota: Izquierda: intersección para cuatro accesos, derecha: intersección tipo T o de tres accesos. del "Manual de Capacidad de Carreteras - HCM 2000" (p.17-4) por Consejo nacional de investigación, 2000.

- **Flujo Conflictivo**

Cada desplazamiento en una intersección TWSC confronta un grupo distinto de conflictos que permanecen de forma directa involucrados con la calidad del movimiento. Dichos conflictos son presentados en las próximas Figuras, que ilustran el computo bajo el parámetro $V_{c,x}$; el flujo en conflicto para el movimiento designado (veh/h).

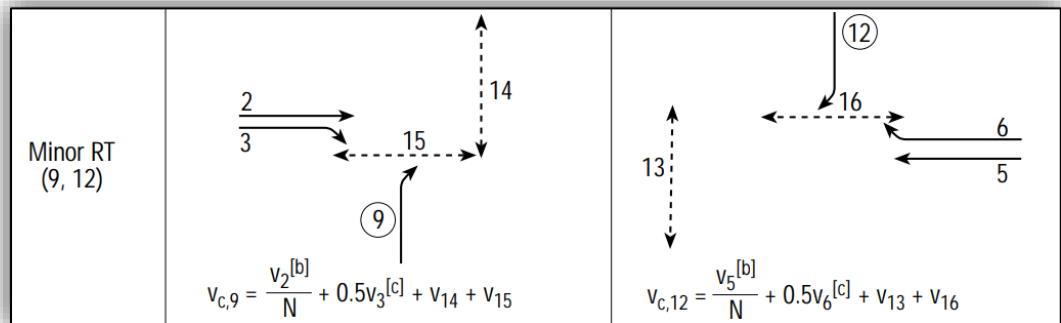
En mucho muchos espacios que existente entre los vehículos, es importante mostrar que un automóvil está claramente ocupado entre la parte trasera del automóvil de atrás y la parte delantera del automóvil de adelante. De esta manera, si más de un vehículo está estacionado en un lugar o espacio en particular, el primer vehículo que llegue a ese espacio será utilizado por el vehículo para viajes de mayor prioridad. La Figura 2 a continuación muestra el orden de viaje en intersecciones típicas de 4 vías y cruces en T, detallando el orden de prioridad para cada tipo:

Figura 3
Definición y cálculo de flujos conflictivos 1 y 4



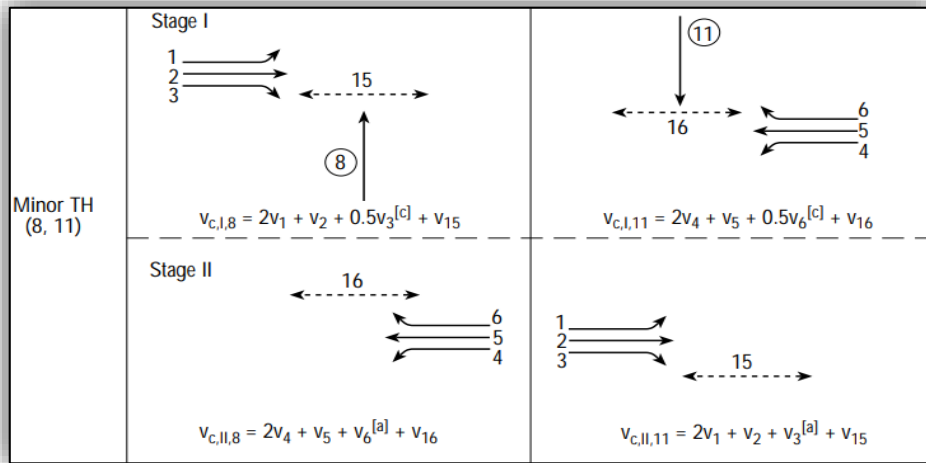
Nota: Indica que los giros que se realizan a la izquierda desde Hay movimiento desde el frente hacia la dirección opuesta. $v_{2,5}$, movimiento de rotación derecha opuesta. Movimiento de peatones por calles laterales con. $v_{3,6}$ y con movimientos peatonales que cruzan sobre la calle secundaria. $v_{15,16}$. Adaptado del "Manual de Capacidad de Carreteras - HCM 2000" (p.17-6) por Consejo nacional de investigación, 2000.

Figura 4
Definición y cálculo de flujos conflictivos 9 y 12



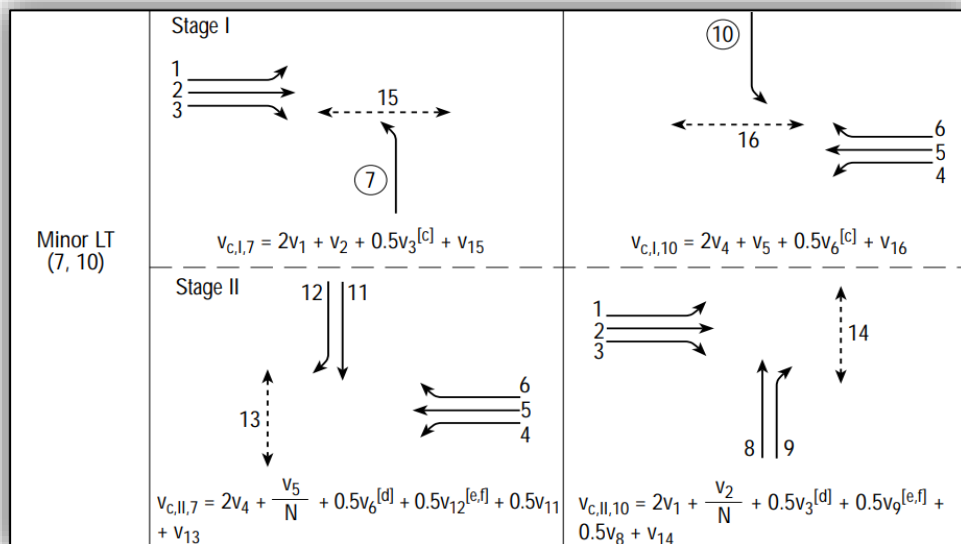
Nota: La imagen indica que Los volteos hacia la derecha desde indica una intersección en el carril derecho de una carretera principal con una dirección recta. $v_{2,5}$ los vehículos que giran a la derecha $v_{3,6}$. Así también los giros a la derecha desde la calle secundaria deben cruzar también dos cruces peatonales. $v_{13,14}$, y $v_{15,16}$ respectivamente. Adaptado del "Manual de Capacidad de Carreteras - HCM 2000" (p.17-6) por Consejo nacional de investigación, 2000.

Figura 5
Definición y cálculo de flujos conflictivos 8 y 11



Nota: Los movimientos que tienen un sentido de frente desde la calle secundaria tendrán cruces con todos los flujos de vehículos. $v_{1,2,3,4,5,6}$ y peatones. $v_{15,16}$ sobre la calle principal respectivamente. Adaptado del "Manual de Capacidad de Carreteras - HCM 2000" (p.17-6) por Consejo nacional de investigación, 2000

Figura 6
Definición y cálculo de flujos conflictivos 7 y 10



Nota: En la imagen los giros que se realizan a la izquierda en caminos secundarios son muy peligrosos. No solo todo el tráfico fluye fuera de la carretera principal, sino de mucha mayor consideración con respecto a movimientos peatonales. $v_{13,14,15,16}$, y con respecto a los movimientos frontales desde la calle secundaria. $v_8,11$ y los movimientos con giros hacia la derecha. $v_9,12$. Adaptado del "Manual de Capacidad de Carreteras - HCM 2000" (p.17-6) por Consejo nacional de investigación, 2000.

* Siendo “N” el número de carriles presentes en una dirección de la vía.

- Intervalos críticos y tiempos continuos.

➤ **Intervalo crítico.**

Un intervalo o distancia crítica viene a ser una disposición del intervalo de duración que se da entre 2 vehículos que se mueven continuamente en la misma dirección en el mismo segmento de carretera. El Manual de Capacidad de Carreteras (HCM) indica al intervalo de tiempo como: el tiempo (en segundos), desde el borde delantero del segundo vehículo consecutivo alcance el comienzo del borde delantero del vehículo delantero. El tiempo crítico de un movimiento (t_{cx}) dado se define como el tiempo promediado mínimo permitido para que un vehículo ingrese a la intersección desde la vía lateral

➤ **Tiempo continuo.**

El tiempo continuo para un solo movimiento (t_{fx}) dado es el tiempo promedio aceptable mínimo desde la salida del segundo vehículo hasta la salida del segundo vehículo dentro del mismo intervalo de tiempo. El tiempo de continuidad se calcula solo en condiciones de flujo de cola continuo. Este cálculo es muy similar al flujo de saturación en una intersección debidamente marcada.

Los parámetros t_c y t_f deben estar directamente relacionados con la velocidad del flujo de tráfico principal. También deja al conductor afectado por la dificultad al maniobrar. Lo que dificulta las maniobras son los parámetros de tiempo crítico y tiempo continuo.

Los periodos críticos y continuos básicos deben estar acomodados para recalculer una serie de situaciones, a ello se incluye la existencia de vehículos de peso alto, pendiente y aceptada para la segunda fase.

Estos valores son analizados como:

$$t_{cx} = t_{cb} + t_{cHV} \cdot P_{HV} + t_{cG} \cdot G - t_{cT} - t_{3LT} \quad Ec 1. a$$

$$t_{fx} = t_{fb} + t_{fHV} \cdot P_{HV} \quad Ec 1. b$$

Donde:

t_{cx} : Intervalo crítico para cada movimiento x (s)

t_{cb} : Intervalo crítico base, obtenido de la Tabla 3 (s)

t_{cHV} : Factor de ajuste para vehículos pesados. 1.0 para calles principales de dos carriles y 2.0 para calles principales de cuatro carriles (s)

P_{HV} : Proporción de vehículos pesados por movimientos menores(s)

t_{cG} : Factor de ajuste para pendiente (0.1 para los movimientos 9 y 12; y 0.2 7,8,10 y 11) (s)

G : Pendiente, decimal o porcentaje/100

t_{cT} : Factor de ajuste para “intervalo aceptado en 2 etapas o fases” (1.0 en 1era o 2da Fase del proceso de 2 Fases y 0.0 Para el Proceso de una sola fase) (s) para movimientos 7,8,10,11

t_{3LT} : Factor de ajuste por geometría de la intersección (0.7 Giro a la izquierda en una intersección T y 0.0 en Otros movimientos) (s)

t_{fx} : Tiempo continuo para movimiento x (s)

t_{fb} : Tiempo continuo base, obtenido de la Tabla 3 (s)

t_{fHV} : Factor de ajuste para vehículos pesados (0.9 Calle Principal de 2 carriles y 1.0 Calle Principal de 4 carriles) (s)

Tabla 3
Intervalos críticos y tiempos continuos - Bases

<i>Intervalos Críticos y Tiempos Continuos – Bases</i>			
<i>Movimiento Vehicular</i>	<i>Intervalo Crítico</i>		<i>Tiempo Continuo, t_{fb} (s)</i>
	<i>Base, t_{cb} (s)</i>		
	<i>2 carriles en Calle Principal</i>	<i>4 carriles en Calle Principal</i>	
<i>Giro a la izquierda - Calle Principal</i>	4.1	4.1	2.2
<i>Giro a la derecha - Calle Secundaria</i>	6.2	6.9	3.3
<i>Paso directo - Calle Secundaria</i>	6.5	6.5	4.0
<i>Giro a la izquierda - Calle Secundaria</i>	7.1	7.5	3.5

- Capacidad Potencial.

El término de capacidad potencial indica que todos los lugares accesibles deben estar ocupados por tráfico vehicular activo (incluyendo una prioridad muy alta para el tráfico vehicular y peatonal). Esperando a que se utilice uno de estos espacios). La amplitud potencial se requiere utilizando modelos espaciales aceptados. Esto también supone que se está acabando algo de movimiento fuera del carril.

De acuerdo al modelo de intervalo adquirido, la Capacidad potencial de un movimiento dado es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$C_{px} = v_{cx} \cdot \left[\frac{e^{-(v_{cx} \cdot t_{cx}/3600)}}{1 - e^{-(v_{cx} \cdot t_{fx}/3600)}} \right] \quad Ec 2$$

Donde:

C_{px} : Capacidad potencial de movimiento x, veh/h.

v_{cx} : Tasa de flujo de conflicto para un movimiento x, veh/h.

t_{cx} : Intervalo crítico para cada movimiento x, (s)

t_{fx} : Tiempo continuo para movimiento x, (s)

La capacidad potencial para cada movimiento es expresada por C_{px} según el diagrama y es determinada netamente para un movimiento dado, asumiendo las siguientes consideraciones:

- El tráfico indicado cerca de la intersección no estropea en contra de los patrones del tráfico de la vía principal, todos los cuales han sido previamente analizados.
- El tránsito en intersecciones adyacentes no cambia la intersección estudiada.
- Provisto del camino dedicado para toda la circulación en la calle secundaria.
- Ningún otro movimiento en la jerarquía o segundo, tercer o cuarto grado impide el movimiento de aprendizaje.
- Capacidad de movimiento y efectos de movimiento que restringen la capacidad.

La capacidad de movimiento se expresa como cpx ; En las Figura 6 y 7 se muestra la relación de Movimiento conflictivo versus la Capacidad potencial. Además de los casos por cada movimiento vehicular LT, RT TH, LT.

Figura 7
Capacidad potencial para 2 carriles en la calle principal

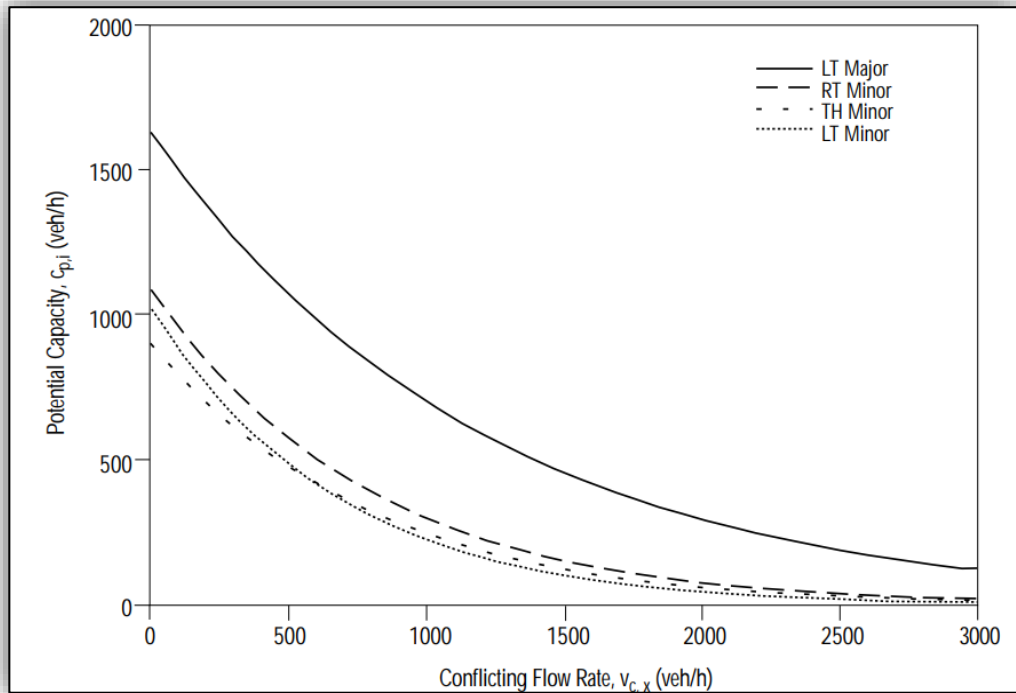
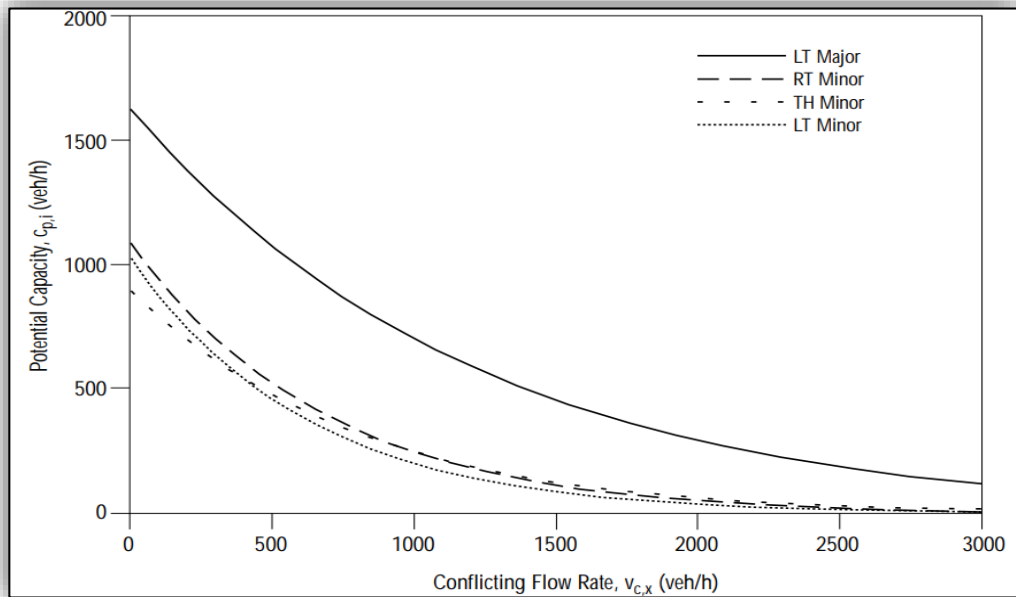


Figura 8
Capacidad potencial para 4 carriles en la calle principal



Las jerarquías 1 y 2 están consideradas a no presentar restricción alguno producto de movimientos que podrían efectuar los flujos provenientes de la calle secundaria. En esta se indica también que los principales flujos de la calle no deben contemplar una latencia alta, como se sabe que tienen una prioridad sobre jerarquías como la 3 y 4.

Dichos movimientos se acomodan en los movimientos de un mayor rango en las cuales tienen que usar ciertos espacios señalados por los movimientos de menor rango. De la figura 2.1 se detallan las jerarquías y así como los derechos de las paradas y pase se detallan a continuación:

- a. La jerarquía 1 debería tener prioridad de derecho de paso ante las jerarquías 2, 3 y 4. Esta jerarquía tendrá una denominación “i”.
- b. La jerarquía 2 tiene menos prioridad ante los movimientos de la jerarquía 1, pero debe tener independiente prioridad de paso frente a las jerarquías 3 y 4. En este caso denotado por “j”.
- c. La jerarquía 3 cede frente a la jerarquía 1 y 2, pero debe tener prioridad de paso frente a la jerarquía 4. En este caso se denota como “k”.
- d. La jerarquía 4 cede ante las demás jerarquías anteriores como 1, 2 y 3. Para este último de denota como “l”.

La capacidad de movimiento para cada de los flujos de tráfico en la jerarquía 2 se calcula con la siguiente expresión:

$$C_{mj} = C_{pj} \quad Ec. 3$$

Donde:

C_{mj} : Capacidad de movimiento x , veh/h.

C_{pj} : Capacidad potencial de movimiento x , veh/h.

El movimiento por cada flujo de tráfico de clase 3 manifiesta estar afectado por el grado de restricción provocados por flujos prioritarios 1 y

2, especialmente aquellos con un alto grado de viraje a la izquierda sobre vía principal, realizar un movimiento de jerarquía 3 esperando la pausa, del mismo ancho que la jerarquía 2.

Una probabilidad de que esto suceda significa una disminución significativa en la capacidad, debido al producto de la Jerarquía 2 a su vez en todos los movimientos que se encuentran en la Jerarquía 3.

Frente a esto, a fines de análisis, la amplitud de tráfico resultante del giro hacia la izquierda sobre la calle principal (movimientos 1 y 4) se expresa de la siguiente manera:

$$p_{vj} = 1 - \left(\frac{v_j}{c_{mj}} \right) \quad Ec. 4$$

Donde:

p_{vj} : Probabilidad que algún movimiento conflictivo de la jerarquía 2 operaria en un estado de cola libre

v_j : Demanda de flujo real para el impedimento j de los conteos, veh/h

c_{mj} : Capacidad potencial de movimiento x , veh/h.

La capacidad de movimiento c_{mk} de todos los movimientos jerárquicos se halla con la multiplicatorio de la probabilidad de los movimientos de mayor jerarquía ($j = 2$). La asignación de movimiento para la jerarquía 3 se computa con la siguiente fórmula:

$$c_{mk} = c_{pk} \cdot \prod_j p_{vj} \quad Ec. 5$$

Donde:

c_{mk} : Capacidad de movimiento de algún movimiento conflictivo de la jerarquía 3.

c_{mk} : Capacidad Potencial de rank 3

p_{vj} : Probabilidad que algún movimiento conflictivo de la jerarquía 2

Para el flujo jerárquico 4 (giro a la izquierda de la vía secundaria a la vía principal), se deben ajustar las restricciones vehiculares, gracias a las colas en el origen de los movimientos de orden superior (1, 2 y 3) en las intersecciones. Los flujos son obstruidos por los dos giros a la izquierda de la calle principal y el tránsito directo de la calle lateral, el producto de estas obstrucciones superpuestas se representa en la siguiente expresión:

$$p' = 0.65 p'' - \frac{p'}{p'' + 3} + 0.6\sqrt{p''} \quad \text{Ec. 6}$$

Donde:

p' : Factor de ajuste por los efectos impedidos (giros a la izquierda de la calle principal y los movimientos de paso directo de la calle secundaria)

p'' : p_{v1} . p_{v4} . p_{v8} . p_{v11} . Producto de las probabilidades de movimientos_{1,4,8,11}

Así, la capacidad de movimiento en virajes hacia la izquierda de la calle secundaria, de jerarquía 4, se computa con la siguiente expresión:

$$C_{ml} = C_{pl} \cdot (p' \cdot p_{vj}) \quad \text{Ec. 7}$$

Donde:

C_{ml} : Capacidad de movimiento de algún movimiento conflictivo de la jerarquía 4

C_{pl} : Capacidad potencial de movimiento (jerarquía 4)

- Demoras y Niveles de Servicio.

La demora o el retraso total es la diferencia entre el tiempo de viaje observado actual y el tiempo de viaje de referencia que sería el resultado de las condiciones subyacentes, sin accidentes, control de tráfico, atascos o retrasos de ingeniería. Sin embargo, solo se puede cuantificar una fracción del retraso total asignado a las mediciones de control, para

cualquier señal de parada presente. Este retraso se denomina "retraso controlado". En la ecuación, muestra un retraso, pero solo en las circunstancias en que la demanda es menor que la capacidad del período de búsqueda:

$$d_x = \frac{3600}{c_{mx}} + 900.T \cdot \left[\left(\frac{v_x}{c_{mx}} - 1 \right) + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{mx}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{mx}} \right) \left(\frac{v_x}{c_{mx}} \right)}{450.T}} \right] \quad \text{Ec. 10}$$

Donde:

d : Demora controlada, s/veh.

v_x : Tasa de flujo para un movimiento x , veh/h

c_{mx} : Capacidad de movimiento x . veh

T : Periodo de tiempo análisis, h, (si $T=0.25$ para un periodo de 15 min.

2.2.7. DISEÑO GEOMETRICO DE INTERSECCIONES A NIVEL

Según el *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG -2018* es una solución de diseño geométrico a nivel, así permitir la intersección de 2 o más carreteras o con vías férreas, que tienen dentro zonas usuales o que comparten e integran calzadas, en base al objetivo de que los vehículos logren realizar las maniobras completas y seguras, así como los variación de rumbos.

Las intersecciones a nivel son recursos discontinuos, debido a que presentan situaciones críticas las cuales necesitan procedimiento específico, teniendo en importancia que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son comunes en la mayoría de las trayectorias.

Las intersecciones, tienen que comprender las superiores condiciones de y capacidad, visibilidad, estabilidad, probables.

- Tipos de intersección a nivel.

Las Intersecciones a nivel poseen diversidad extensa de resoluciones, no estando resoluciones de un uso general, para lo cual en la norma se integran varias resoluciones más comunes.

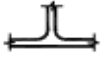

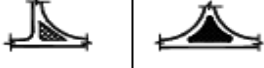











Una Intersección se cataloga primordialmente bajo el fundamento a su estructura, descripción de tránsito, topografía, y la tipología de servicio solicitado. A continuación, se detalla los tipos de Intersección a Intersección a nivel (Tabla 4).

Tabla 4
Tipo de intersección a nivel

Intersección	Ramales	Ángulos de Cruzamiento
En forma de T	tres	Entre 60° y 120°
En forma de Y	tres	< 60° y >120°
En forma de X	cuatro	<60°
En forma de+	cuatro	>60°
En estrella	Más de cuatro	-
Intersecciones	Más de cuatro	-
Rotondas o Rotatorias		

Como se muestra en la Tabla 5. Cada uno de estos tipos básicos puede variar mucho en forma, crecimiento o grado de filamentos. de canalización.

Figura 9
Variedad de intersecciones a nivel

DE TRES RAMALES	EMPALME EN T	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADAS 	
	EMPALME EN Y	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADAS 	
DE CUATRO RAMALES	INTERSECCION EN +	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADA 	
	INTERSECCION EN X	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADA 	
ESPECIALES	EN ESTRELLA 		VEASE FIGURA 501.01 ROTONDA 		

➤ **Criterios de diseño.**

El resultado óptimo para intersecciones a nivel es la solución más eficaz y segura. Se indica que para cada los criterios deben manejarse con cuidado, utilizando todos los recursos disponibles (extensión, islotes, caminos auxiliares, etc.), con el estándar de evitar rutas de viaje difíciles, peligrosas e innecesarias. En este proceso, generalmente se deben considerar los siguientes criterios:

➤ **Criterios Generales.**

- Preferencia de los movimientos más importantes.
- Las carreteras principales y secundarias deben definirse en el diseño con el fin de priorizar y limitar el tráfico vehicular.

- Reducción de las áreas de conflicto.
- Las grandes superficies de pavimento en las intersecciones a nivel del suelo no deben arrojarse, ya que fomentan los movimientos erráticos de vehículos y peatones y crean caos, lo que genera riesgo de accidentes.
- Perpendicularidad de las intersecciones.
- En la mayoría de los casos, son las intersecciones en ángulo recto las que brindan la mayor estabilidad, ya que brindan a los conductores una mejor vista y ayudan a reducir los accidentes de tránsito.
- Separación de los movimientos.
- Cuando esté ocupado por el diseño de trazado, el intercambio en el mismo nivel tendrá carriles exclusivos (carriles de aceleración o desaceleración), para dividir el tráfico vehicular.
- Canalización y puntos de giro.
- Asimismo, con el sistema de las señales horizontales y longitudinales son válidas, y el trazado preciso de la curva radial y la dirección contribuye a regular la velocidad del tráfico en las intersecciones a nivel. Asimismo, la orientación le permite evitar curvas en ángulos de visión incómodos, mediante el uso de islas marcadas en la calzada o pavimento, proporcionando una mayor estabilidad.

➤ **Visibilidad**

- La velocidad con la que ingresan los vehículos a la intersección debe limitarse a la visibilidad, incluso en una parada completa. Debe haber al menos una distancia de frenado entre el punto donde el conductor puede ver otro tráfico prioritario y el punto problemático.

2.2.8. SEÑALIZACIÓN DE INTERSECCIONES.

El diseño debería considerar en toda la intersección a nivel, se encuentre con las respectivas señales preventivas, restrictivas, informativas y demás dispositivos de control de tránsito, según como esta predeterminado en el “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras”, vigente.

Las señales en la intersección en sí se consideran restringido y cumplirá los siguientes criterios:

- El valor de una carretera se mantendrá sobre la del otro, y, así por consiguiente, uno de ellos tendrá que afrontar un símbolo PARE o alguna señal CEDA EL PASO, de la elección se tendrá en cuenta en las próximas especificaciones:
- Una vez que se presente un triángulo de visibilidad correcta a la velocidad de diseño de los dos senderos y las interrelaciones entre movimientos que van a un mismo punto no manifiesten una prioridad entera, se utilizará el símbolo CEDA EL PASO.
- Una vez que el triángulo de visibilidad ubicado, y no cumple con los mínimos permitidos por la rapidez de acercamiento a la intersección, o bien la interacción de los flujos de tránsito recomienda conceder una absoluta prioridad al más grande entre ellos, se usará el símbolo PARE.
- Una vez que la congestión de tránsito en los dos senderos, sean mejores a las aceptables en cuanto a la regulación por signos fijos de Pare o Ceda el Paso respectivamente, se tendrá que optar por un análisis técnico-económico que indique el recurso adecuado. En las intersecciones de carretera por regiones urbanas, uso correcto de una semaforización.

➤ **Intersecciones sin canalizar.**

Una vez que la zona dispuesta para la intersección sea limitada, podrán usarse intersecciones sin islas de canalización. En tales casos, el diseño está sujeto a un carril de giro mínimo para el tipo específico de tráfico. En casos razonables que requieran utilidades mínimas, se podrán utilizar los valores de la Tabla 6 o similar, siempre que se tengan en cuenta los carriles de deceleración (y aceleración en el caso de aceleración). El cambio de la velocidad original de diseño de la carretera a los 15 Kilometro por hora que posibilita el ramal de giro, (y viceversaEl radio mínimo que se muestra en esta tabla todavía se considera el borde interior de la línea en la curva y se ha establecido para las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Velocidad de giro hasta 15 Kilometro por hora
- Anotar en la curva sin pasar al carril contiguo al entrar y salir.
- Distancia mínima de la rueda interior al borde de la superficie de la carretera (0,30 metros) a lo largo de la pista.

Tabla 5
Radios mínimos en intersecciones sin canalizar

Vehículo tipo	Ángulo de Giro (°)	Curva Circular Radios (m)	Curva compuesta de tres centros simétrica	
			Radios (*) (m)	Desplazamiento (m)
VL	25	18.00	-	-
VP		30.00	-	-
VA		60.00	-	-
VL	45	15.00	-	-
VP		22.50	-	-
VA		50.00	60.0---30---60.0	0.90
VL	60	12.00	----	-
VP		18.00	----	-
VA		-	60.0---22.5---60.0	1.65
VL	75	10.50	30.0 ---7.5--- 30.0	0.60
VP		16.50	36.0---13.5---36.0	0.60
VA		-	45.0---15.0---45.0	1.80
VL	90	9.00	30.0 ---6.0--- 30.0	0.75
VP		15.00	36.0---12.0---36.0	0.60
VA		-	55.0---18.0---55.0	1.80
VL	105	-	30.0 ---6.0--- 30.0	0.75
VP		-	30.0---10.5---30.0	0.90
VA		-	55.0---13.5---55.0	2.40
VL	120	-	30.0 ---6.0--- 30.0	0.60
VP		-	30.0 ---9.0--- 30.0	0.90
VA		-	55.0---12.0---55.0	2.55
VL	135	-	30.0--- 6.0 ---30.0	0.45
VP		-	30.0 ---9.0--- 30.0	1.20
VA		-	48.0---10.5---48.0	2.70
VL	150	-	22.5 ---5.4 --- 22.5	0.60
VP		-	30.0 --- 9.0 ---30.0	1.20
VA		-	48.0---10.5---48.0	2.10
VL	180	-	15.0 ---4.5--- 15.00	0.15
VP		-	30.0--- 9.0 ---30.0	0.45
VA		-	40.0 ---7.5--- 40.0	2.85

➤ **Intersecciones canalizadas.**

Las intersecciones con islas de canalización, se aplican para los casos en que el sector pavimentado en el sector de intersección resulta bastante enorme, y por consiguiente crea desorden en el tránsito vehicular, debido a la falta de definición de la trayectoria de los diversos giros y movimientos a efectuar.

Las islas de canalización permiten solucionar el caso planteado, al dividir los movimientos más relevantes en ramales de giro sin dependencia. De esta manera se reduce a la vez la zona pavimentada que necesitará la intersección sin canalizar.

- Los recursos básicos para el trazado de ramales de giro canalizados con:
- El ancho del carril de giro
- La medida mínima permitida de la isla de canalización

La compatibilidad de estos 03 elementos del diseño permite la utilización de curvas con radios superiores al mínimo requerido por tipo de vehículo, lo que permite una precisión menor que las curvas respectivo a las intersecciones sin canalizar:

Las islas del canal deben tener carriles designados y una amplitud mínima, que deben respetarse para que puedan funcionar con la estabilidad de la carretera.

Dado que es necesario diseñar las islas del canal con una velocidad de rotación superior a 15 km/h, en las curvas de intersección, los coeficientes de fricción lateral, que son superiores a los coeficientes habituales en el diseño del tráfico rodado, son válidos para la aceleración de diseño. a 65 km por hora. Para velocidades superiores se utilizará el mismo coeficiente de rozamiento superficial, ya sea en curvas de carretera o en curvas de intersección.

La Tabla 7 muestra los valores utilizados para los pases mínimos de canal. Las islas resultantes reflejan estos valores, dejando al menos

0,60 m entre su borde y el borde de la calzada.

Dado que estos son giros mínimos, las soluciones manifestadas no incluyen el ensanchamiento de los caminos que ingresan a la intersección. Por lo cual, el tipo de islas que componen los daros de la Tabla 7 hacen referencia a islas triangulares ubicadas sobre los ángulos formados por el alargamiento de los lados de la línea de las rectas que se cortan. Tan pronto como sea posible ampliar los caminos que ingresan al cruce, es probable que estas islas sean reemplazadas o fusionadas con las islas centrales en el camino secundario.

En diseños más grandes que los personalizados, deben investigarse caso por caso, acorde con la disponibilidad de espacio y el valor de los cursos de intersección.

Tabla 6
Valores en giros mínimos en intersecciones canalizadas

Vehículo tipo	Ángulo de Giro (°)	Curva compuesta de tres centros simétrica		Ancho del ramal (m)	Tamaño aprox. De la isla (m ²)
		Radio (*) (m)	Desplazamiento (m)		
VL	75	30.0 ---7.5--- 30.0	0.60	4.20	5.50
VP		36.0---13.5---36.0	0.60	5.40	4.50
VA		45.0---15.0---45.0	1.80	6.00	4.50
VL	90	30.0 ---6.0--- 30.0	0.75	4.20	4.50
VP		36.0---12.0---36.0	0.60	5.40	7.50
VA		55.0---18.0---55.0	1.80	6.00	11.50
VL	105	30.0 ---6.0--- 30.0	0.75	4.50	6.50
VP		30.0---10.5---30.0	0.90	6.60	4.50
VA		55.0---13.5---55.0	2.40	9.00	5.50
VL	120	30.0 ---6.0--- 30.0	0.60	4.80	11.00
VP		30.0 ---9.0--- 30.0	0.90	7.20	8.40
VA		55.0---12.0---55.0	2.55	10.70	20.40
VL	135	30.0--- 6.0 ---30.0	0.45	4.80	43.00
VP		30.0 ---9.0--- 30.0	1.20	7.90	34.50
VA		48.0---10.5---48.0	2.70	10.70	60.00
VL	150	22.5 ---5.4 --- 22.5	0.60	4.80	130.00
VP		30.0 --- 9.0 ---30.0	1.20	9.00	110.00
VA		48.0---10.5---48.0	2.10	11.60	160.00

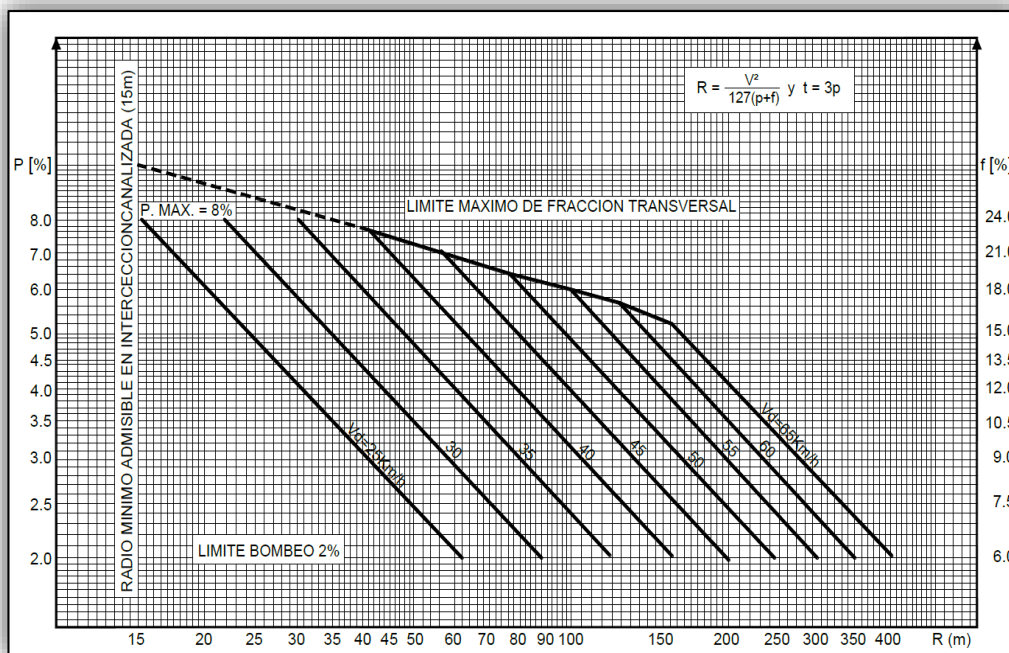
Diseños mayores a los indicados, por cada caso tienen que ser analizados, según la disponibilidad de espacio y el valor de los giros en la intersección.

Tabla 7
Radios mínimos en intersecciones canalizadas según peraltes mínimos y máximos

V (Km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65
f máximo	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16
Radio mínimo (m)	15	25	40	55	75	100	130	170	210
(p=0%)									
Radio mínimo (m)	(*)	20	30	40	55	75	90	120	140
(p=8%)									

La Figura 9 muestra datos de los peraltes y los radios que se deben considerar en intersecciones canalizadas ante la no existencia de condiciones limitantes.

Figura 10
Valores de radios y peraltes en intersecciones canalizadas cuando no existen condicionamientos limitantes



2.2.9. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIA

Para el tema de señalización y seguridad vial tanto los conceptos como su aplicación estarán definidas según indica el Ministerio de Transporte y comunicaciones (2016). Manual De Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras, En las cuales se definen:

➤ **Señales verticales**

Las señalizaciones verticales son dispositivos colocados al costado o en su defecto sobre la vía, cuyo objeto es regular el tránsito y advertir e informar a los usuarios a través de las palabras o símbolos especificados en este manual. Cabe señalar que los ejemplos dados son solo ilustrativos, ya que cada dispositivo de control integrado en el proyecto debe diseñarse de una manera determinada.

Según la función que desempeñen, los paneles verticales se organizan en 3 grupos

- a. **Señales Regulatoras o de Reglamentación:** El objetivo es informar al tránsito de la vía sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y derechos existentes en el uso de la vía. El incumplimiento constituirá una violación que puede resultar en un delito.
- b. **Señales de Prevención:** La finalidad es alertar al tránsito de la realidad y naturaleza de los riesgos y/o situaciones imprevistas existentes en la vía o en sus alrededores, por persistentes o temporales que sean.
- c. **Señales de Información:** Su objetivo es orientar a los usuarios e indicar la información para que logren llegar a su destino de la forma directa y más fácil posible. Así pues, brindan información sobre las distancias desde los centros residenciales y los centros de servicio al cliente, el kilometraje por carretera, los nombres de las calles, las atracciones turísticas y más.

Las señales indicadas son de carácter continuo, sin embargo, también deben ser utilizadas en situaciones transitorias, que aún se denominan señales transitorias que modifican la ejecución u operación del trayecto, donde una señal de relé de cierta naturaleza, una señal estática y/o El mensaje dinámico también se puede utilizar para alertar e informar al cliente de la vida Ciertas situaciones en la carretera, con

mensajes claros y oportunos, resultantes del análisis técnico pertinente.

➤ **Marcas en el Pavimento y Demarcaciones (Señales Horizontales)**

Las señales de pavimento o de límites constituyen señales de tránsito e incluyen señales de tránsito, como son las líneas horizontales, líneas horizontales, flechas, símbolos y letras utilizadas o publicadas en el camino, aceras, otras construcciones de caminos y áreas adyacentes.

Esta señal consiste en dispositivos elevados colocados en el pavimento, también conocidos como señales de tráfico aéreas, con el fin de regular, dirigir o definir límites.

La demarcación o balizamiento de pavimentos también pretende complementar los dispositivos de control de tránsito, tales como señales verticales, semáforos y similares, ya que son capaces de transmitir de manera efectiva indicaciones y mensajes que ningún otro tipo de dispositivo puede hacerlo de manera efectiva.

Para que las señales en el pavimento funcionen correctamente, deben estar estandarizadas en tamaño, diseño, símbolos, letras, números, color, frecuencia de uso, condiciones de uso y tipo de materiales utilizados.

En todos los casos, la vía o servicio operará sin las marcas de pavimentación correspondientes, en caso de ser necesario se deberá utilizar demarcación temporal, se deberá invertir y deberá cumplir con los requisitos mínimos previamente definidos en este manual y las especificaciones técnicas correspondientes especifiquen otras reglas para la gestión de la infraestructura vial en este sentido.

Sus materiales, grados, dimensiones, uso de colores y otras especificaciones están sujetos a las disposiciones con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales, y el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG - vigente).

➤ **Semáforos.**

Estos controladores de tránsito tienden, por finalidad, a regular y mantener el control del tránsito de vehículos motorizados, no motorizados y peatones, mediante indicadores luminosos de color rojo, verde, amarillo o ámbar.

- ✓ El color rojo estrictamente impide que los vehículos o peatones participen en el tráfico durante un tiempo determinado.
- ✓ El color verde es el cual permite el tránsito en un flujo vehicular o peatonal por un periodo definido.
- ✓ El color amarillo o ámbar informa a los conductores de vehículos de ceder el paso y detener el automóvil, y de no ingresar a un cruce o encrucijada.

La regulación y control del funcionamiento de los semáforos se lleva a cabo mediante diversas unidades de control. En el caso de sistemas de semáforos coordinados, deberán contar con bloques de control contiguos o interconectados que controlen sus funciones principales a través de una Estación Central o Control Maestro.

CLASIFICACIÓN. La siguiente clasificación se basa en los mecanismos de su operación y forma de control:

- a) Semáforos para vehículos
 - Semáforos fijos o pre sincronizados.
 - Semáforos sincronizados por el tránsito
 - Semáforos adaptados al tránsito
- b) Semáforos para peatones
- c) Semáforos especiales

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. CAPACIDAD VIAL

Cantidad máxima de vehículos tienen la posibilidad de circular por una vía. Esta expresada con la unidad de veh/h.

2.3.2. ALINEAMIENTO

Proyección horizontal o vertical de un camino o carretera, compuesta por tramos rectos y/o curvos.

2.3.3. ANGULO DE INTERSECCIÓN

Ángulo formado por la línea central de dos rectas, rectas que se cortan o se cortan.

2.3.4. APROXIMACIÓN

Esta es la parte de la carretera utilizada por los vehículos que se acercan a una intersección o al final de una carretera.

2.3.5. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS VÍAS

Este es el proceso de agrupar rutas en sistemas, grupos y clases, según el tipo de servicio que brinde. El punto de partida básico en la construcción de los grupos anteriores se basa en las especificaciones y jerarquía de los canales de circulación, asegurando la máxima seguridad, eficiencia y economía del sistema.

2.3.6. ACCESO

Son las zonas de la vía encargadas de soportar el flujo de vehículos o peatones. También especifica las instalaciones de entrada y salida para dar servicio a ciertas áreas o instalaciones.

2.3.7. ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Colisiones entre vehículos, peatones y/o animales. Pone en riesgo a los vehículos, al medio ambiente (incluidas las carreteras) y, en algunos casos, a las víctimas.

2.3.8. CALZADA

Esta es la zona de la calzada conocida como tránsito vehicular. Se estima que la carretera está dividida en bandas longitudinales, todas las cuales permiten el paso de una variedad de vehículos. Estas líneas también se conocen como entradas de vehículos y líneas características dibujadas en la acera.

2.3.9. BERMA

O franja longitudinal de la carretera comprendida entre el borde exterior del arcén pavimentado y la cuneta o el terraplén. En ocasiones se utiliza para señalización, iluminación, comunicaciones, vallas de seguridad, etc.

2.3.10. TRÁNSITO VEHICULAR

Movimiento de vehículos de un lado a otro.

2.3.11. TRANSPORTE

El proceso de mover personas o bienes de un destino a otro.

2.3.12. ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Un evento que causa daño, ya sea entre vehículos o personas.

2.3.13. INTERSECCIÓN

Los puntos de encuentro de determinadas autovías o calles son puntos críticos de la red viaria, ya que deben cruzarlos vehículos con carriles diferentes, creando aspectos problemáticos en sus puntos de encuentro.

2.3.14. INTERSECCIÓN OBLICUA

Esta es la intersección donde el eje de un camino está inclinado con el eje del otro.

2.3.15. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

Actividades encaminadas a mejorar la calidad del tráfico, como aceras, calzadas, etc.

2.3.16. VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad utilizada en el diseño de la carretera, en relación con los factores de diseño de ingeniería, como las curvas verticales y la distancia de visibilidad, de la que depende el movimiento seguro de los vehículos. A algunos diseñadores les gusta llamarlo velocidad de diseño o tasa de diseño base. También se define como la velocidad continua más alta a la que los vehículos privados pueden viajar con seguridad en la carretera, la menor densidad de tráfico y los factores de diseño que determinan las condiciones seguras.

2.3.17. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Es la longitud continua de la vía que el automovilista debe ver para poder realizar con seguridad las diversas maniobras que se le exigen o que decide realizar.

2.3.18. DEMANDA Y MODELACIÓN

La demanda es la característica del tránsito más importante en el diseño de una intersección, ya que que la capacidad resultante de dicho diseño debe satisfacer dicha demanda.

2.3.19. NIVEL DE SERVICIO PEATONAL

Parámetros de calidad que brindan las vías para peatones.

2.3.20. NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR

Parámetros de calidad que brindan las vías para vehículos.

2.3.21. CONTROL DE ACCESOS

Se define controlando el acceso a la acción que está total o parcialmente restringida. Entradas de carretera para ocupantes de propiedades vecinas o tránsito.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: El diseño de la infraestructura vial; permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021.

2.4.2. HIPÓTESIS NULA

H0: El diseño de la infraestructura vial; No permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021.

2.4.3. HIPÓTESIS ESPECIFICA

HE1: El Aforo vehicular y peatonal del Puente Huallaga y Vías Adyacentes; permite obtener la información necesaria para determinar las características del diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad.

HE2: La propuesta del Diseño de la infraestructura vial es la adecuada; bajo los conceptos y parámetros que se contemplan en los Reglamentos Nacionales e Internacionales con respecto a las características de tránsito existente en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes

HE3: Las evaluaciones de seguridad y capacidad vial bajo los parámetros del iRAP y HCM, permite declarar el mejoramiento de la transitabilidad en el Puente Huallaga y sus Vías Adyacentes; relacionado con el tráfico, la señalización y el diseño geométrico.

2.5. VARIABLES

“Las variables pueden definirse como aspectos de los problemas de investigación que expresan conjunto de propiedades, cualidades y características observables de las unidades de análisis, tales como individuos, grupos sociales, hechos, procesos y fenómenos sociales” *de acuerdo a Carrasco Díaz (2005, p.219).*

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Diseño de la infraestructura vial

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 8
Dimensiones e Indicadores

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de investigación	
Variable independiente:	Consiste en proporcionar soluciones ajustadas según estudio de tránsito; que tiene como finalidad analizar la movilidad en una zona determinada, contemplando los diferentes elementos que la componen.	Volumen de tránsito	Flujo vehicular	Aforo	
Diseño de infraestructura Vial.		Elementos geométricos viales	Flujo peatonal	Aforo	
			Implementación de seguridad vial	Parámetro de diseño geométrico en intersecciones	Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018
				Señales de tránsito	Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras
Variable dependiente:	Optimizar las condiciones y capacidad de las características viales actuales; del mismo modo simular relación de los nuevos proyectos viales con la red proyectada o que existe, llevando a cabo un diagnóstico del resultado.	Capacidad vial	Semaforización	Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras HCM	
Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.			Nivel de servicio		
		Seguridad vial	Trazado geométrico	Vehicle Tracking	
			Elementos implementados	iRAP	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

La investigación está bajo el **enfoque cuantitativo**; ya que por el lado *cuantitativo* utiliza la recolección de datos mediante Aforos en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes; así mismo realiza el inventario de los elementos que conforman la vía. Enfoque que sirve para corroborar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico; esto con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías de capacidad vial.

Según Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., (2014, p.4); indica que “Enfoque cuantitativo Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.”

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La esencia de la investigación presenta un **alcance descriptivo**, de acuerdo a Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., (2014, p.98) “Un *alcance descriptivo* busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.”

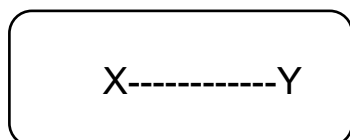
La investigación revela las características del tránsito en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes. El hecho de encontrar el modo de describir en detalle la problemática; provoca la recopilación de datos, expresadas y ordenadas de manera sistematizada. De las cuales se manejará el diseño propuesto; optimizando el diseño geométrico y Seguridad vial

3.1.3. DISEÑO

La metodología de estudio empleado tiene un **diseño no experimental** por que se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes según su contexto natural para después analizarlos. Debido a las múltiples situaciones en manifiesto los datos obtenidos para la variable independiente “Estudio del Tránsito”, no están controladas deliberadamente provocando que se obtengan datos aleatorios generadas.

Según como indican Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., (2014, p.152) pues se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. De esto deriva también su esencia antes mencionada.

El esquema de Diseño de Investigación es el siguiente:



Donde:

X: Diseño de la Infraestructura Vial.

Y: Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación (Carrasco Díaz, 2005, p.236)

La población que se considera en la investigación es el espacio urbano ubicado en el puente Huallaga, zona que une los distritos de Amarilis y Pillcomarca.

3.2.2. MUESTRA

La muestra evaluada es la del tipo no probabilístico intencionada; según Carrasco Díaz (2005, p.243) indica que se considera como muestras no probabilísticas cuando no todos los elementos de la población tienen la probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra y como se procura que la muestra sea lo más representativa posible.

La investigación determina como muestras el tránsito peatonal y vehicular, las cuales se obtendrán de manera intencional sobre el Puente Huallaga y Vías Adyacentes; ya que los elementos obtenidos no dependen la probabilidad sino del criterio del investigador.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

➤ Técnicas

Para la presente investigación se utilizó, la técnica de la observación ya que como indica Carrasco Diaz (2005, p.282); La **observación** se define como el proceso sistemático de obtención, recopilación y registro de datos empíricos de un objeto, un suceso, un acontecimiento o conducta humana con el propósito de procesarlo y convertirlo en información.

A partir de la técnica a utilizar, se realizaron los siguientes registros:

- Del aforo tanto vehicular y peatonal en la zona de estudio. Desde ubicaciones estratégicas de las estaciones y en determinados horarios, se procede al registro propio del Aforo.

- De las características Geométricas propias de la vía, definiendo la forma y el estado en las que se encuentra el conjunto de elementos de la infraestructura de la vial.
- De los elementos que conforman todo aquello referido a la seguridad vial (mecanismos, sistemas de control de seguridad) y sus señalizaciones correspondientes, que alberga la zona de estudio.

Además, por medio de métodos topográficos se realizó la recolección de los datos de la topografía de la zona en estudio, así como la ubicación, las medidas y parámetros de los elementos existente que componen la infraestructura vial.

➤ Instrumentos

El instrumento de medición o recolección de datos es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que se tiene en mente. (Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., 2014, p.199).

Los instrumentos que se utilizaron como apoyo para la recolección y registro de datos del trabajo de investigación fueron:

- Un formato diseñado para realizar los conteos vehiculares, en donde se detallan las características puntuales como la cuantificación del volumen vehicular y clasificar según tipo de vehículos; así mismo registrar los movimientos y sentido de cada flujo.
- Formato de conteo peatonal los cuales permiten recopilar los detalles del tránsito peatonal ocurridos durante la ejecución del Aforo.
- Un formato para el registro de los elementos de seguridad y señalización, la cual quedara en manifiesto en una libreta.

Como lo expresa Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., (2014, p.199). “En los estudios cuantitativos, al utilizar diversos instrumentos se ayuda a establecer la validez de criterio. No solamente

se puede, sino que es conveniente, hasta donde lo permita el presupuesto para investigar”.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

De acuerdo a Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M., (2014, p.254) “El investigador se interesa en realizar análisis mas allá de un conteo de casos por categoría, y estos se llevan a cabo por medio de la computadora u ordenador. Para ello es necesario transformar las respuestas en símbolos y valores numéricos. Los datos deben resumirse, codificarse y prepararse para el análisis”.

Para la presentación de datos obtenidos se utilizó el Software Excel de Microsoft Office, ya que siendo un programa de tipo Hoja de Cálculo permite organizar y sistematizar las cifras además de ello los textos claramente en tablas y gráficos estadísticos. Por medio de tabulaciones de los datos recolectados; se obtuvo la información resumida del Aforo, de la relación de los puntos de levantamiento topográfico y del registro de los elementos de infraestructura vial existentes.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El Análisis e interpretación de datos esta adoptado a la naturaleza de la investigación cuantitativa; la cual con la ayuda de programas y software como el Excel de Microsoft Office y el AutoCAD Civil 3D 2020 permiten descubrir e identificar las tendencias, parámetros y patrones existentes en la zona de estudio. En este proceso, una gran cantidad de datos son resumidos para encontrarles sentidos específicos en relación a términos de los objetivos planteados.

Para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos en la presente investigación fue necesario realizar operaciones mediante el nivel de servicio, el diseño geométrico y la seguridad vial; donde se utilizó el análisis mediante el Manual de Capacidad de Carreteras, Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 y Manual de codificación del iRAP. Y con la finalidad de obtener conclusiones precisas que nos

ayudarán a alcanzar los objetivos y decidir acciones a implementar; se utilizó la estadística descriptiva.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

4.1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la zona del Puente Huallaga y vías adyacentes; infraestructura vial que une los distritos de Amarilis y Pillcomarca de la Provincia de Huánuco del Departamento de Huánuco. Ubicada en la Progresiva KM 0+500 de la Red Nacional Transversal PE-18A.: Emp. PE-3N (Ovalo Cayhuayna) Av. Universitaria- Pte. Huallaga- Pte. Rancho – Acomayo- Pte. Cayumba- Las Palmas – Tingo María (PE-14A) - Emp. PE-5N (Pte. Pumahuasi) según SINAC. Se tendrán en cuenta el área de influencia de las 2 intersecciones sobre ella (Malecón Huallaga y con el Malecón Walter Soberón), ya que son estas el origen del estudio y sobre lo que se pretende proporcionar una mejora.

Figura 11
Mapa de ubicación de la zona de estudio



4.1.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Los datos obtenidos del levantamiento topográfico se proyectaron en un plano a escala sobre la zona de estudio; en donde se detallan las características geométricas de cada uno de los componentes tales como superficie de rodadura, bermas, cunetas, obras de drenaje, elementos de seguridad vial que conforman la infraestructura existente. Considerando específicamente también que los datos obtenidos comprenden toda el área de influencia de las intersecciones que están ubicadas en cada uno de los extremos continuos del puente Huallaga. En el ANEXO 13 se puede apreciar el plano A-01.

➤ Aforo Vehicular

El aforo vehicular presenta un registro de la cantidad, el sentido y la clasificación vehicular. De las cuales se obtiene la información del IMD (Índice Medio Diario) a partir del Análisis del VHMD (Volumen Horario de Máxima Demanda) ANEXO 8 y ANEXO 9; Así mismo obtener el Flujograma Vehicular (ANEXO 11 Y ANEXO 12) y fenómenos que existen a causa del Tránsito.

Dichos datos fueron tomados desde la ubicación de 2 Estaciones (E-01 en la intersección con el Malecón Huallaga y E-02 en la intersección con Malecón Walter Soberón) como se muestra en el ANEXO 13.

➤ Aforo Peatonal

Del mismo modo se tiene los flujogramas del tránsito peatonal ANEXO 11 Y 12. Así también los datos obtenidos desde las estaciones E-01 y E-02.

4.1.3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL

La ubicación de los elementos de seguridad encontrados en la zona de estudio, se encuentran detallados en el plano "DISEÑO Y DETALLE EN PLANTA" (se puede apreciar en el ANEXO 13). Además de un cuadro de resumen en donde se detallan la cantidad y el estado en el que se encuentran dichos elementos de seguridad existentes.

















4.2. ANALISIS DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE INTERSECCIONES

Para el análisis de las intersecciones, los datos a utilizar se han tomado a partir de la hora en la que existe mayor flujo vehicular y peatonal según el VHMD por cada una de las intersecciones continuas al Puente Huallaga.

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las intersecciones con la metodología aplicada para este tipo de intersecciones según el HMC 2000; Esta metodología es la de Doble entrada controladas por señales de parada o Two-way Stop control (TWSC). La cual se desarrollará paso a paso.

➤ Análisis de la intersección entre la Carretera Central y Malecón Huallaga

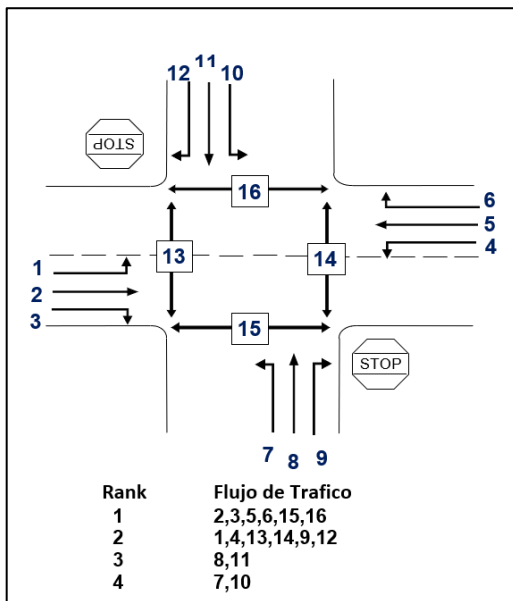
Tabla 9
Flujo de tráfico. Estación-1

	MOVIMIENTO	ACCESO	SENTIDO	FLUJO
V E H I C U L O S	1	OESTE	 IZQUIERDA	$V_1 = 251 \text{ veh/h}$
	2		 DE FRENTE	$V_2 = 1089 \text{ veh/h}$
	3		 DERECHA	$V_3 = 3 \text{ veh/h}$
	4	ESTE	 IZQUIERDA	$V_4 = 5 \text{ veh/h}$
	5		 DE FRENTE	$V_5 = 1068 \text{ veh/h}$
	6		 DERECHA	$V_6 = 18 \text{ veh/h}$
	7	SUR	 IZQUIERDA	$V_7 = 3 \text{ veh/h}$
	8		 DE FRENTE	$V_8 = 1 \text{ veh/h}$
	9		 DERECHA	$V_9 = 3 \text{ veh/h}$
	10	NORTE	 IZQUIERDA	$V_{10} = 9 \text{ veh/h}$
	11		 DE FRENTE	$V_{11} = 6 \text{ veh/h}$
	12		 DERECHA	$V_{12} = 253 \text{ veh/h}$
P E A T O N E S	13	OESTE	 N-S OESTE	$V_{13} = 6 \text{ pt/h}$
	14	ESTE	 N-S ESTE	$V_{14} = 37 \text{ pt/h}$
	15	SUR	 E-O SUR	$V_{15} = 27 \text{ pt/h}$
	16	NORTE	 E-O NORTE	$V_{16} = 27 \text{ pt/h}$

Paso 1: Flujo Conflictivo

Obtener las tasas de **flujos conflictivo** de cada uno de los movimientos según el esquema de la Metodología TWSC, adaptando el **flujo de tráfico** al sentido de los carriles principales y secundarios y así también como la orientación con respecto al norte, además de indicándose la prioridad o *rank*.

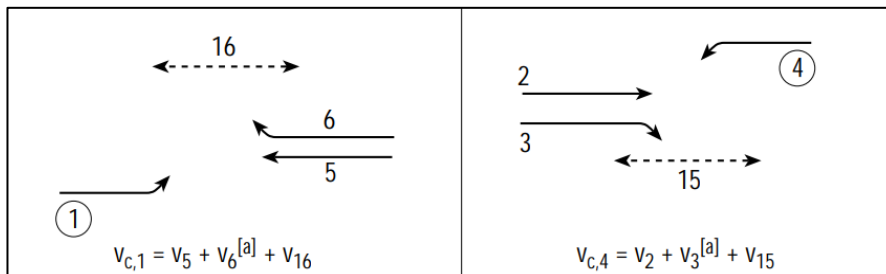
Figura 12
Rank y Flujos conflictivos



Nota: La figura presenta el esquema y rank para cada uno de los movimientos.

➤ Movimiento calle principal a la izquierda:

Figura 13
Esquema de movimientos conflictivos para 1 y 4



Nota: Para el movimiento 1 y el movimiento 4 (Ranking 2); se encuentran en conflicto con los movimientos 5,6,16 y movimientos 2,3,15 respectivamente. Así como se indica en la figura.

Tabla 10

Flujos conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-01. Metodología TWSC

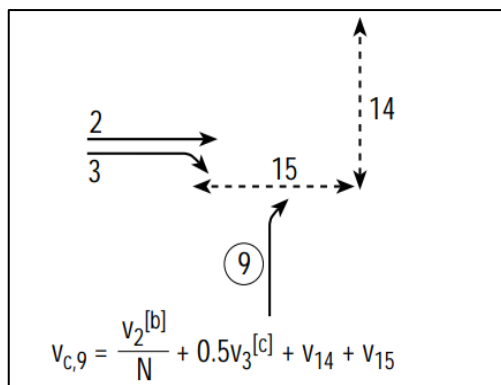
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE PRINCIPAL	V ₅	1068
GIRO A LA IZQUIERDA	V ₆	18
	V ₁₆	27
	V_{C1}	1113
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
	V_{C4}	1119

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se toman para el computar del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 1 y 4; según la metodología TWSC del HCM 2000.

➤ **Movimiento calle secundaria a la derecha:**

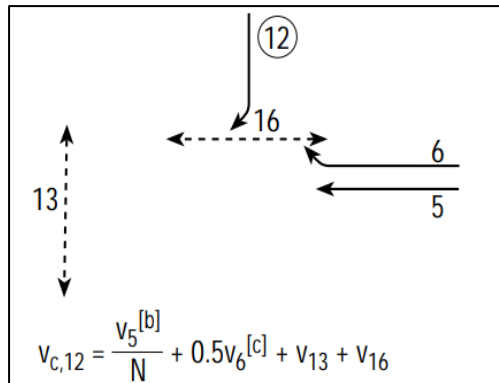
Figura 14

Esquema de movimientos conflictivos para 9



Nota: Para el movimiento 9 (Ranking 2); se encuentra en conflicto con los movimientos vehiculares 2,3 y movimientos de los peatones 14,15. cómo se puede apreciar en la figura.

Figura 15
Esquema de movimientos conflictivos para 12



Nota: Para el movimiento 12 (Ranking 2); se encuentra en conflicto con los movimientos vehiculares 5,6 y movimientos de los peatones 13,16. Del modo indicado en la figura.

Tabla 11
Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-01. Metodología TWSC

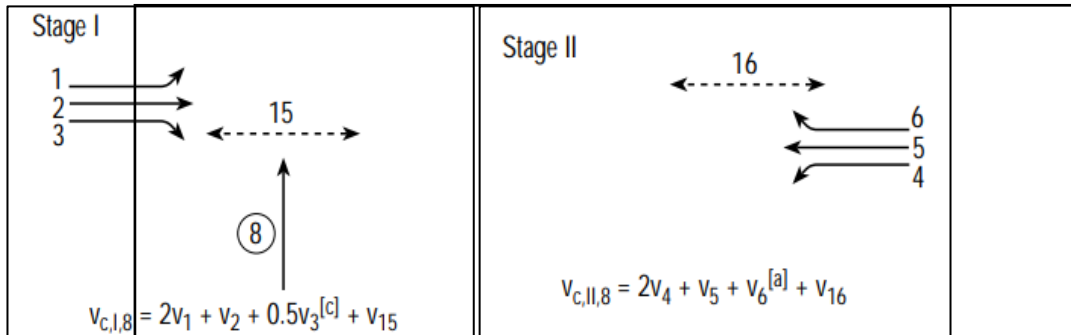
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
	N	1
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₄	37
	V ₁₅	27
	V_{c9}	1155
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA DERECHA	N	1
	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₃	6
	V ₁₆	27
	V₁₂	1110

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se han tomado para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 9 y 12; según la metodología TWSC del HCM 2000. N viene a ser el número de carriles por donde transita el flujo.

Movimiento calle secundaria de frente:

Figura 16

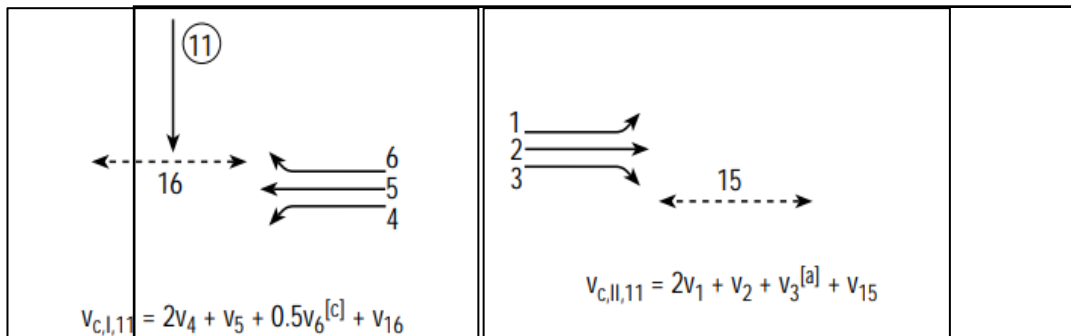
Esquema de movimientos conflictivos para 8



Nota: Para el movimiento 8 (Ranking 3); Según el método TWSC para estos movimientos se calculan en 2 fases; la primera se encuentra en conflicto con los movimientos de vehículos 1,2,3 y movimiento peatonal 15 y la segunda fase en conflicto con los movimientos vehiculares 2,5,6 y movimiento peatonal 16. Tal como se puede apreciar en la figura.

Figura 17

Esquema de movimientos conflictivos para 11



Nota: Para el movimiento 11 (Ranking 3); Según el método TWSC para estos movimientos se calculan en 2 Fase; la primera se encuentra en conflicto con los movimientos de vehiculares 4,5,6 y movimiento peatonal 16 y la segunda fase en conflicto con los movimientos de vehiculares 1,2,3 y movimiento peatonal 15. Tal como se puede apreciar en la figura.

Tabla 12*Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-01. Metodología TWSC*

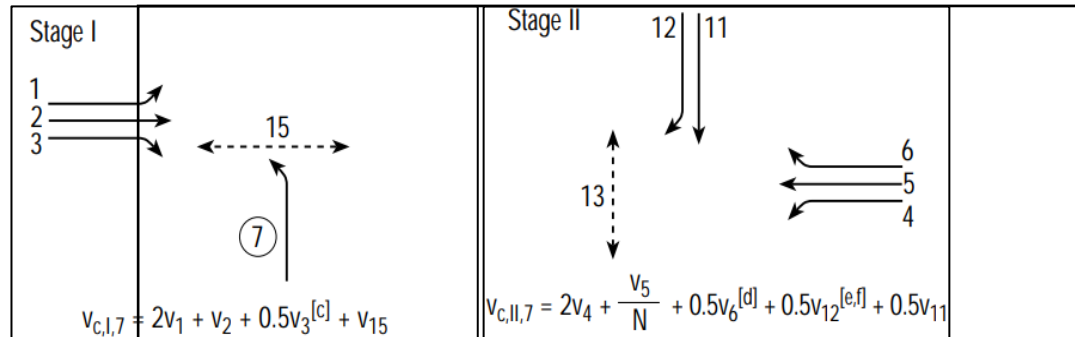
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
	V ₁	251
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 1	V_{C,I,8}	1620
	V ₄	5
	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₆	27
	V_{C,I,11}	1114
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 2	V ₄	5
	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₆	27
	V_{C,II,8}	1123
	V ₁	251
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
	V_{C,II,11}	1621
TOTAL	V_{C8}	2743
	V₁₁	2735

Nota: La tabla muestra de qué manera los flujos de tráfico consideran el cálculo de los volúmenes de conflicto para los movimientos 8 y 11; según la metodología TWSC del HCM 2000.

Movimiento calle secundaria a la izquierda:

Figura 18

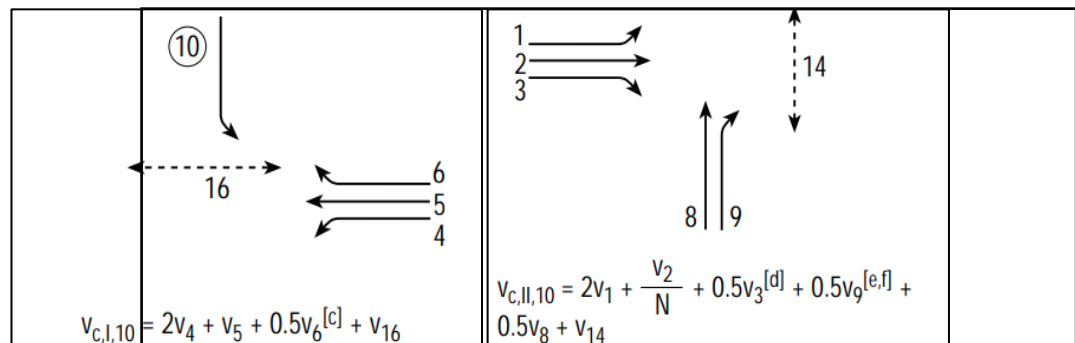
Esquema de movimientos conflictivos para 7



Nota: Para el movimiento 7 (Ranking 4); Según el método TWSC para estos movimientos se calculan en 2 Fases; la primera se encuentra en conflicto con los movimientos de vehiculares 1,2,3 y movimiento peatonal 15 y la segunda Fase en conflicto con los movimientos de vehiculares 4,5,6,11,12 y movimiento peatonal 13. Tal como se puede apreciar en la figura.

Figura 19

Esquema de movimientos conflictivos para 10



Nota: Para el movimiento 10 (Ranking 4); Según el método TWSC para estos movimientos se calculan en 2 Fase; la primera se encuentra en conflicto con los movimientos de vehiculares 4,5,6 y movimiento peatonal 16 y la segunda Fase en conflicto con los movimientos de vehiculares 1,2,3 y movimiento peatonal 15. Tal como se puede apreciar en la figura.

Tabla 13

Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA IZQUIERDA FASE 1	V1	251
	V2	1089
	V3	3
	V15	27
	V_{C,I,7}	1620
	V4	5
	V5	1068
	V6	18
	V16	27
	V_{C,I,10}	1114
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA IZQUIERDA FASE 2	V4	5
	N	1
	V5	1068
	V6	18
	V12	253
	V11	6
	V13	6
	V_{C,II,7}	1223
	V1	251
	N	1
V2	1089	
V3	3	
V9	3	
V8	1	
V14	37	
V_{C,II,10}	1632	
TOTAL	V_{C7}	2843
	V₁₀	2746

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico fueron tomados para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 7 y 10; según la metodología TWSC del HCM 2000. (Siendo N el número de carriles en la vía del flujo).

Paso 2: Intervalo crítico y Tiempo continuo.

Hallar el **intervalo crítico** (t_{cx}) y el **tiempo continuo** (t_{fx}) para cada movimiento que se encuentren el *rank* 2,3,4; para ello se aplican las siguientes formulas:

Los intervalos críticos:

$$t_{cx} = t_{cb} + t_{cHV} \cdot P_{HV} + t_{cG} \cdot G - t_{cT} - t_{3LT}$$

Donde:

t_{cx} : Intervalo crítico para cada movimiento x (s)

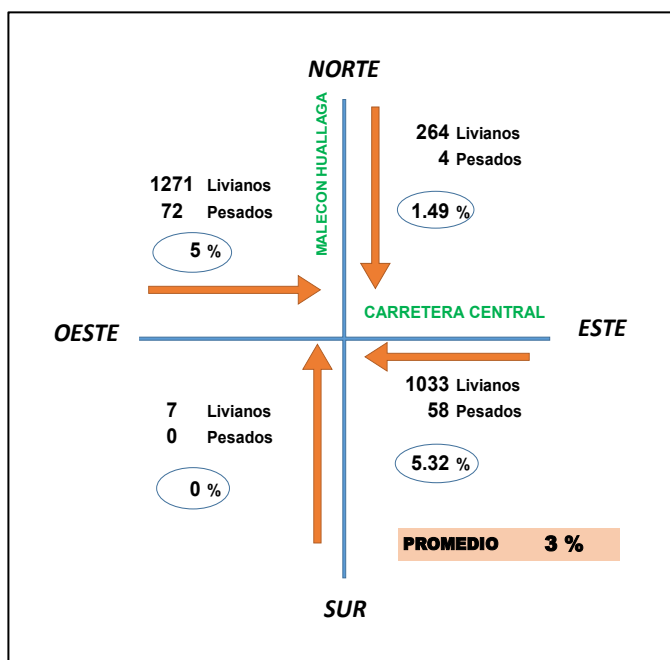
t_{cb} : Intervalo crítico base, obtenido de la Tabla 3 (s)

t_{cHV} : Factor de ajuste para vehículos pesados. 1.0 para calles principales de dos carriles y 2.0 para calles principales de cuatro carriles (s)

P_{HV} : Proporción de vehículos pesados por movimientos menores(s). Figura 12.

Figura 20

Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-01



Nota: La figura muestra el promedio que existen entre la cantidad de vehículos livianos y pesados sobre la Estación E-01.

t_{cG} : Factor de ajuste para pendiente (0.1 para los movimientos 9 y 12; y 0.2 7,8,10 y 11) (s)

G : Pendiente, decimal o porcentaje/100

t_{cT} : Factor de ajuste para “intervalo aceptado en 2 etapas o fases” (1.0) (s)
para movimientos 7,8,10,11

t_{3LT} : Factor de ajuste por geometría de la intersección (0.7 Giro a la izquierda
en una intersección T y 0.0 en Otros movimientos) (s)

Los tiempos continuos:

$$t_{fx} = t_{fb} + t_{fHV} \cdot P_{HV}$$

Donde:

t_{fx} : Tiempo continuo para movimiento x (s)

t_{fb} : Tiempo continuo base, obtenido de la Tabla 3 (s)

t_{fHV} : Factor de ajuste para vehículos pesados (0.9 Calle Principal de 2 carriles
y 1.0 Calle Principal de 4 carriles) (s)

Ajustando los valores a la geometría existente tenemos los siguientes valores
como se aprecian la Tabla 15.

Tabla 14
Intervalos críticos y tiempos continuos en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	t_{cbase}	t_{cHV}	P_{HV}	t_{cG}	G	t_{cT}	t_{3LT}	t_{fb}	t_{fHV}	t_c	t_f
1	4.1	1.0	0.03		0.0		0	2.2	0.9	4.13	2.227
2											
3											
4	4.1	1.0	0.03		0.0		0	2.2	0.9	4.13	2.227
5											
6											
7	7.1	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.13	3.527
8	6.5	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.53	4.027
9	6.2	1.0	0.03	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.23	3.327
10	7.1	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.13	3.527
11	6.5	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.53	4.027
12	6.2	1.0	0.03	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.23	3.327

Nota: La tabla muestra los valores obtenidos para los Intervalos críticos y tiempos continuos para la estación E-01.

Paso 3: Capacidades Potenciales.

Luego de obtener los Flujos de conflicto, Intervalos críticos y Tiempos continuos se calculará la Capacidad Potencial mediante la siguiente formula.

$$C_{px} = v_{cx} \cdot \left[\frac{e^{-(v_{cx} \cdot t_{cx}/3600)}}{1 - e^{-(v_{cx} \cdot t_{fx}/3600)}} \right]$$

Donde:

C_{px} : Capacidad potencial de movimiento x, veh/h.

v_{cx} : Tasa de flujo de conflicto para un movimiento x, veh/h.

t_{cx} : Intervalo crítico para cada movimiento x, (s)

t_{fx} : Tiempo continuo para movimiento x, (s)

Resolviendo para cada movimiento; obtendremos los valores que se aprecian la Tabla 16.

Tabla 15

Capacidades potenciales en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V_{cx} (veh/hr)	t_c (seg)	t_f (seg)	C_{px} (veh/hr)
1	1113	4.13	2.227	624
2				
3				
4	1119	4.13	2.227	620
5				
6				
7	2843	6.13	3.527	24
8	2743	5.53	4.027	43
9	1155	6.23	3.327	239
10	2746	6.13	3.527	27
11	2735	5.53	4.027	43
12	1110	6.23	3.327	253

Nota: Se indican las capacidades potenciales para cada movimiento en la E-01 son las que se indican en la presente tabla, las cuales se obtienen reemplazando valores en la expresión anterior.

Paso 4: Capacidad de Movimiento y efectos de Movimientos que restringen la Capacidad

Para calcular la capacidad de movimiento se analizan Los Efectos de Movimientos que Restringen según el Flujograma; las cuales mediante fórmulas se resolverán en simultaneo a cada movimiento según el rank al cual corresponda.

Cada *rank* o jerarquía adopta Efectos que restringen la Capacidad de la siguiente manera:

- La capacidad de movimiento de cada flujo de tráfico de rank o **jerarquía 2** es igual a la capacidad potencial dada en la ecuación:

$$C_{mj} = C_{pj}$$

Donde:

C_{mj} : Capacidad de movimiento x , veh/h.

C_{pj} : Capacidad potencial de movimiento x , veh/h.

De estos datos se halla P_{vj} ; la probabilidad que algún movimiento conflictivo de la jerarquía 2 afecte o restrinja otros movimientos directamente.

$$p_{vj} = 1 - \left(\frac{v_j}{C_{m_j}} \right)$$

Donde:

p_{vj} : Probabilidad que algún movimiento conflictivo de la jerarquía 2 operaria en un estado de cola libre

v_j : Demanda de flujo real para el impedimento j de los conteos, veh/h

C_{mj} : Capacidad de movimiento x , veh/h.

Tabla 16*Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E-01. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	V_j	C_{mj}	p_{vj}
1	251 veh/h	624	0.5977564
4	5 veh/h	620	0.9919355
9	3 veh/h	239	0.9874477
12	253 veh/h	253	0

Nota: En la tabla se puede apreciar los valores con respecto a la Capacidad de movimiento del Rank o Jerarquía 2; como también la Probabilidad que tienen de Restringir a otros movimientos de rangos inferiores.

- La capacidad de todos los movimientos del rank o **jerarquía 3**, se calcula multiplicando la Capacidad potencial del rank 3 con las probabilidades P_{vj} de los movimientos de la jerarquía superior (rank 2) 1 y 4; ya que como se aprecia en el Flujograma están en conflicto directo de restricción. La capacidad de movimiento en la jerarquía 3 se computa con la siguiente expresión:

$$C_{mk} = C_{pk} \cdot \prod_j p_{vj}$$

Donde:

C_{mk} : Capacidad de movimiento de algún movimiento conflictivo de la jerarquía 3.

C_{mk} : Capacidad Potencial de rank 3

p_{vj} : Probabilidad que algún movimiento conflictivo de la jerarquía 2 (movimiento 1,4)

Los valores calculados se aprecian en la Tabla 18.

Tabla 17
Capacidad de movimiento rank 3 en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C _{pk}	$\prod p_{vj} (1,4)$	C _{mk}
8	43	0.592935794	25.496239
11	43		25.496239

Nota: La tabla muestra el valor obtenido para los movimientos del rank 3, las cuales son el 8 y el 11.

- Para 4 flujos jerárquicos (girar a la izquierda de vía secundaria a vía principal), se deben ajustar las restricciones vehiculares, ya que las colas surgen por los movimientos de nivel superior (1, 2 y 3) en el cruce.

Se realizará un primer calculo (relación a los movimientos 1,4,8,11) con la siguiente formula:

$$p' = 0.65 p'' - \frac{p'}{p'' + 3} + 0.6\sqrt{p''}$$

Donde:

p' : Factor de ajuste por los efectos impedidos

p'' : Producto de las probabilidades de movimientos 1,4,8,11

Luego se calcula capacidad de movimiento del rank 4, usando la probabilidad de restricción que ejerce el movimiento 12 en 7 y el movimiento 9 en 10 como se aprecia en el flujograma; La fórmula usada es la siguiente:

$$C_{ml} = C_{pl} \cdot (p' \cdot p_{vj})$$

Donde:

C_{ml} : Capacidad de movimiento de algún movimiento conflictivo de la jerarquía 4

C_{pl} : Capacidad potencial de movimiento (jerarquía 4)

La capacidad de movimiento del rank 4 se indican a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18
Capacidad de movimiento rank 4 en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C_{pl}	p'	$p_{vj} (12,9)$	C_{mj}
7	24	0.344471672	0	0
10	27		0.987447699	9.1839895

Nota: Para la capacidad de movimientos del rank 4 se considera el movimiento 7 y 10, siendo como resultado los valores que se indican.

La Capacidad de movimiento de cada Jerarquía o rank se muestra a continuación en la Tabla 19:

Tabla 19
Cuadro de resumen de la Capacidad de Movimiento en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C_{px}	movimientos que restringen		Probabilidad de restricción		C_{m-x}
1	624 veh/h					624 veh/h
4	620 veh/h					620 veh/h
9	239 veh/h					239 veh/h
12	253 veh/h					253 veh/h
8	43 veh/h	1	4	0.59775641	0.9919355	25.5 veh/h
11	43 veh/h	1	4	0.59775641	0.9919355	25.5 veh/h
7	24 veh/h	p'	12	0.344471672	0	0 veh/h
10	27 veh/h	p'	9	0.344471672	0.9874477	9.184 veh/h

Nota: En la tabla se aprecia el resumen de las capacidades potenciales y capacidades de movimiento para cada movimiento en la estación E-01.

Paso 5: Demoras y Niveles de Servicio.

Hallar el tiempo de Demora para cada movimiento las cuales están relacionadas con condiciones subyacentes, que no sean accidentes, control de tráfico, congestión vehicular o demoras de ingeniería; en la siguiente formula:

$$d_x = \frac{3600}{c_{mx}} + 900.T \cdot \left[\left(\frac{v_x}{c_{mx}} - 1 \right) + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{mx}} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{mx}} \right) \left(\frac{v_x}{c_{mx}} \right)}{450.T}} \right]$$

Donde:

d : Demora controlada, s/veh.

v_x : Tasa de flujo para un movimiento x , veh/h

c_{mx} : Capacidad de movimiento x . veh

T : Periodo de tiempo análisis, h, (si $T=0.25$ para 15min)

En la Tabla 20, se muestran los valores de las Demoras por cada movimiento:

Tabla 20
Cuadro de demoras en E-01. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	Vx	Cm-x	T	d
1	251 veh/h	624 veh/h	0.25	13.2 s/veh
4	5 veh/h	620 veh/h	0.25	10.8 s/veh
9	3 veh/h	239 veh/h	0.25	20.2 s/veh
12	253 veh/h	253 veh/h	0.25	219.3 s/veh
8	1 veh/h	26 veh/h	0.25	146.9 s/veh
11	6 veh/h	26 veh/h	0.25	169.2 s/veh
7	3 veh/h	0 veh/h	0.25	-
10	9 veh/h	10 veh/h	0.25	1120.8 s/veh

Nota: En la tabla se detalla las demoras que existen para cada movimiento en la estación E-01.

Para el Nivel de Servicio (Como se aprecia en la Tabla 22), solo se consideró los movimientos que se encuentran en la Jerarquía o *rank* 2. El Nivel de Servicio se define según lo indicado en la Tabla 22:

Tabla 21

Cuadro de nivel de servicio por cada movimiento en E-01. Según HCM2000

















MOVIMIENTO	d	NIVEL DE SERVICIO
1	13.2 s/veh	B
4	10.8 s/veh	B
9	20.2 s/veh	C
12	219.3 s/veh	F

Nota: La tabla indica el nivel de servicio para cada movimiento en la estación E-01.

Análisis de la intersección entre la Carretera Central y Malecón Walter Soberón

Tabla 22

Flujo de tráfico. Estación-2

	MOVIMIENTO	ACCESO	SENTIDO	FLUJO
V E H I C U L O S	1	OESTE	 IZQUIERDA	V ₁ = 8 veh/h
	2		 DE FRENTE	V ₂ = 1260 veh/h
	3		 DERECHA	V ₃ = 12 veh/h
	4	ESTE	 IZQUIERDA	V ₄ = 135 veh/h
	5		 DE FRENTE	V ₅ = 1176 veh/h
	6		 DERECHA	V ₆ = 1 veh/h
	7	SUR	 IZQUIERDA	V ₇ = 0 veh/h
	8		 DE FRENTE	V ₈ = 1 veh/h
	9		 DERECHA	V ₉ = 65 veh/h
	10	NORTE	 IZQUIERDA	V ₁₀ = 0 veh/h
	11		 DE FRENTE	V ₁₁ = 5 veh/h
	12		 DERECHA	V ₁₂ = 7 veh/h
P E A T O N E S	13	OESTE	 N-S OESTE	V ₁₃ = 0 pt/h
	14	ESTE	 N-S ESTE	V ₁₄ = 2 pt/h
	15	SUR	 E-O SUR	V ₁₅ = 17 pt/h
	16	NORTE	 E-O NORTE	V ₁₆ = 17 pt/h

Nota: La tabla muestra el resumen de los movimientos, el sentido y la cantidad de vehículos y peatones que transitan para la E-2

Paso 1: Flujo Conflictivo

Movimiento calle principal a la izquierda:

Tabla 23

Flujos conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE PRINCIPAL	V ₅	1176
GIRO A LA IZQUIERDA	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C1}	1194
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C4}	1289

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se toman para el computar del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 1 y 4; según la metodología TWSC del HCM 2000.

Movimiento calle secundaria a la derecha:

Tabla 24

Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA DERECHA	N	1
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₄	2
	V ₁₅	17
	V_{C9}	1285
	N	1
	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₃	6
	V ₁₆	27
	V₁₂	1194

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se han tomado para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 9 y 12; según la metodología TWSC del HCM 2000. N viene a ser el número de carriles por donde transita el flujo.

- **Movimiento calle secundaria de frente:**

Tabla 25

Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 1	V ₁	8
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C,I,8}	1299
	V ₄	135
	V ₅	1176
	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C,I,11}	1464
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 2	V ₄	135
	V ₅	1176
	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C,II,8}	1464
	V ₁	8
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C,II,11}	1305
TOTAL	V_{C8}	2763
	V₁₁	2769

Nota: La tabla muestra de qué manera los flujos de tráfico consideran el cálculo de los volúmenes de conflicto para los movimientos 8 y 11; según la metodología TWSC del HCM 2000.

- **Movimiento calle secundaria a la izquierda:**

Tabla 26

Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-02. Metodología TWSC

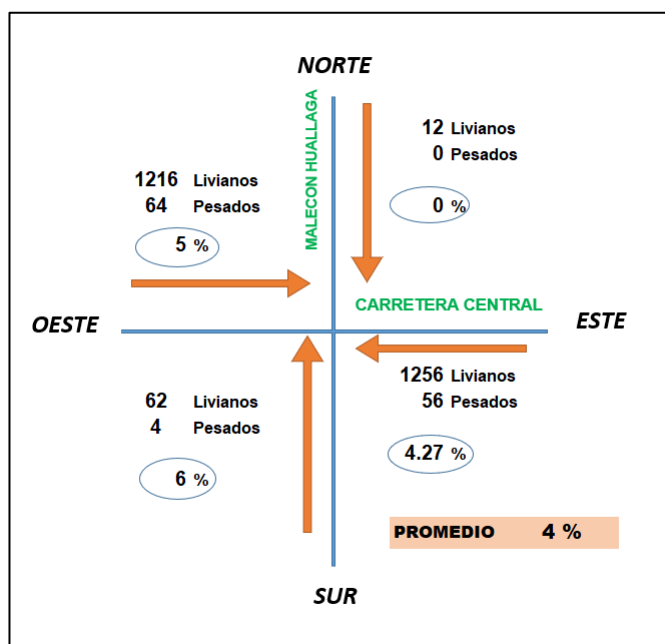
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE	V1	8
SECUNDARIA	V2	1260
GIRO A LA	V3	12
IZQUIERDA	V15	17
FASE 1	V_{C,I,7}	1299
	V4	135
	V5	1176
	V6	1
	V16	17
	V_{C,I,10}	1464
CALLE	V4	135
SECUNDARIA	N	1
GIRO A LA	V5	1176
IZQUIERDA	V6	1
FASE 2	V12	7
	V11	5
	V13	0
	V_{C,II,7}	1453
	V1	8
	N	1
	V2	1260
	V3	12
	V9	65
	V8	1
	V14	2
	V_{C,II,10}	1317
TOTAL	V_{C7}	2752
	V₁₀	2781

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico fueron tomados para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 7 y 10; según la metodología TWSC del HCM 2000. (Siendo N el número de carriles en la vía del flujo).

Paso 2: Intervalo crítico y Tiempo continuo.

Figura 21

Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-02



Nota: La figura muestra el promedio que existen entre la cantidad de vehículos livianos y pesados sobre la Estación E-02.

Tabla 27

Intervalos críticos y tiempos continuos en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	t_{cbas} e	t_{chv}	P_{HV}	t_{cG}	G	t_c T	t_{3LT}	t_{fb}	t_{fHV}	t_c	t_f
1	4.1	1.0	0.04		0.0		0	2.	0.9	4.14	2.23
2								2			6
3											
4	4.1	1.0	0.04		0.0		0	2.	0.9	4.14	2.23
5								2			6
6											
7	7.1	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	3.	0.9	6.14	3.53
8	6.5	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	5			6
9	6.2	1.0	0.04	0.1	0.0		0	4.	0.9	5.54	4.03
10	7.1	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	0			6
11	6.5	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	3.	0.9	6.24	3.33
12	6.2	1.0	0.04	0.1	0.0		0	3			6
								3	0.9	6.24	3.33
											6

Nota: La tabla muestra los valores obtenidos para los Intervalos críticos y tiempos continuos para la estación E-02.

Paso 3: Capacidades Potenciales.

Tabla 28

Capacidades potenciales en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V _{cx} (veh/hr)	t _c (seg)	t _f (seg)	C _{px} (veh/hr)
1	1194	4.14	2.236	578
2				
3				
4	1289	4.14	2.236	531
5				
6				
7	2752	6.14	3.536	27
8	2763	5.54	4.036	41
9	1285	6.24	3.336	199
10	2781	6.14	3.536	26
11	2769	5.54	4.036	41
12	1194	6.24	3.336	225

Nota: Se muestran las capacidades potenciales para cada movimiento en la E-02 son las que se indican en la presente tabla, las cuales se obtienen reemplazando valores en la expresión anterior.

Paso 4: Capacidad De Movimiento Y Efectos De Movimientos Que Restringen La Capacidad

Tabla 29

Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO O	V _j	C _{mj}	p _{vj}
1	8 veh/h	578	0.9861592
4	135 veh/h	531	0.7457627
9	65 veh/h	199	0.6733668
12	7 veh/h	225	0.9688889

Nota: En la tabla se puede apreciar los valores con respecto a la Capacidad de movimiento del Rank o Jerarquía 2; como también la Probabilidad que tienen de Restringir a otros movimientos de rangos inferiores.

Tabla 30
Capacidad de movimiento rank 3 en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C_{pk}	$\prod p_{vj} (1,4)$	C_{mk}
8	41	0.735440737	30.153070
11	41		30.153070

Nota: La tabla muestra el valor obtenido para los movimientos del rank 3, las cuales son el 8 y el 11.

Tabla 31
Capacidad de movimiento rank 4 en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C_{pl}	p'	$p_{vj} (12,9)$	C_{mj}
7	27	0.5199	0.96889	13.601
10	26		0.67337	9.1023

Nota: Para la capacidad de movimientos del rank 4 se considera el movimiento 7 y 10, siendo como resultado los valores que se indican.

La Capacidad de Movimiento de cada Jerarquía o rank se muestra a continuación en la Tabla 33:

Tabla 32
Cuadro de Resumen de la Capacidad de Movimiento en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	C_{px}	movimientos que restringen		Probabilidad de restricción		C_{m-x}
1	578 veh/h					578 veh/h
4	531 veh/h					531 veh/h
9	199 veh/h					199 veh/h
12	225 veh/h					225 veh/h
8	41 veh/h	1	4	0.98615917	0.7457627	30.15 veh/h
11	41 veh/h	1	4	0.98615917	0.7457627	30.15 veh/h
7	27 veh/h	p'	12	0.519905339	0.9688889	13.6 veh/h
10	26 veh/h	p'	9	0.519905339	0.6733668	9.102 veh/h

Nota: En la tabla se aprecia el resumen de las capacidades potenciales y capacidades de movimiento para cada movimiento en la estación E-02.

Paso 5: Demoras y Niveles de Servicio.

Tabla 33

Cuadro de demoras en E-02. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	Vx	Cm-x	T	d
1	8 veh/h	578 veh/h	0.25	11.3 s/veh
4	135 veh/h	531 veh/h	0.25	13.2 s/veh
9	65 veh/h	199 veh/h	0.25	28.6 s/veh
12	7 veh/h	225 veh/h	0.25	21.3 s/veh
8	1 veh/h	31 veh/h	0.25	123.5 s/veh
11	5 veh/h	31 veh/h	0.25	135 s/veh
7	0 veh/h	14 veh/h	0.25	262.1 s/veh
10	0 veh/h	10 veh/h	0.25	365 s/veh

Nota: En la tabla se detalla las demoras que existen para cada movimiento en la estación E-02.

Tabla 34

Cuadro de Nivel de Servicio por cada movimiento en E-02. Según HCM2000

MOVIMIENTO	d	NIVEL DE SERVICIO
1	11.3 s/veh	B
4	13.2 s/veh	B
9	28.6 s/veh	D
12	21.3 s/veh	C

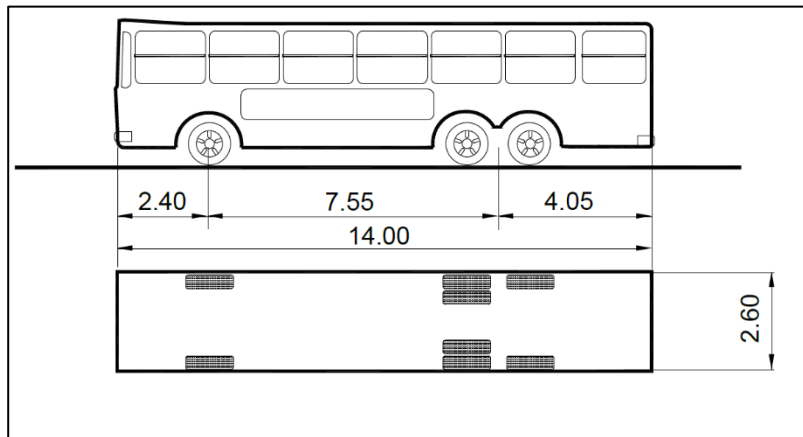
Nota: La tabla indica el nivel de servicio para cada movimiento en la estación E-02.

ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE INTERSECCIONES A NIVEL.

En el ANEXO 13, están indicados los parámetros y las características de cada uno de los elementos que componen la infraestructura vial, cuyos datos son tomados del levantamiento topográfico ejecutado sobre el área de influencia que tiene las intersecciones continuas del Puente Huallaga. Además, el vehículo de diseño que se utiliza está definido para cada uno de las intersecciones según la composición del tráfico que la utiliza.

Vehículo de Diseño: El vehículo de diseño que se usa para el análisis de la intersección entre la carretera central y el Malecón Huallaga, será B3-1 (ómnibus de tres ejes), similar a “Minimum Turning Path for Intercity Bus (BUS – 14 [BUS-45] Design Vehicle” en la norma AASHTO; Siendo su esquema la que se aprecia en la Figura 14.

Figura 22
Dimensiones del B3-1 (ómnibus de tres ejes)



Velocidad de Diseño: La velocidad de diseño tomada en cuenta será de 15 km/h la velocidad de giro, ya que al ser una intersección sin canalizar los vehículos no debe sobrepasar dicha velocidad según indica el Manual de Carreteras DG-2018.

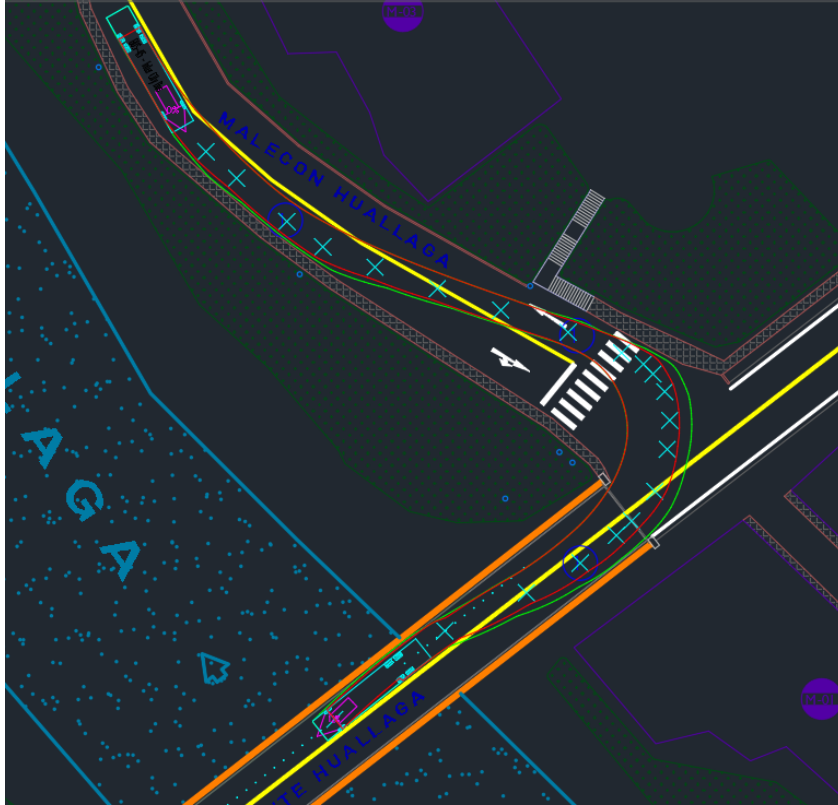
Vehicle Tracking: Para el análisis del diseño geométrico existente se realizará mediante el Software Vehicle Tracking, ya que con la modelación de la trayectoria recorrida permite evaluar los movimientos previsibles del vehículo con relación al diseño geométrico en planta.

A continuación, se presenta el análisis para cada uno las intersecciones continuas al Puente Huallaga:

Análisis sobre la intersección entre la Carretera Central y Malecón Huallaga

Figura 23

Modelación del B3-1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga



Nota: En la figura se muestra la simulación del movimiento que realiza el vehículo de diseño sobre la intersección Carretera Central con el Malecón Huallaga, ya que el análisis de la trayectoria relaciona las dimensiones entre la vía y el vehículo que genera el conflicto con respecto al Diseño Geométrico de la vía existente.

En este caso se tienen 2 puntos de Conflictos:

Figura 24

Punto de conflicto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga

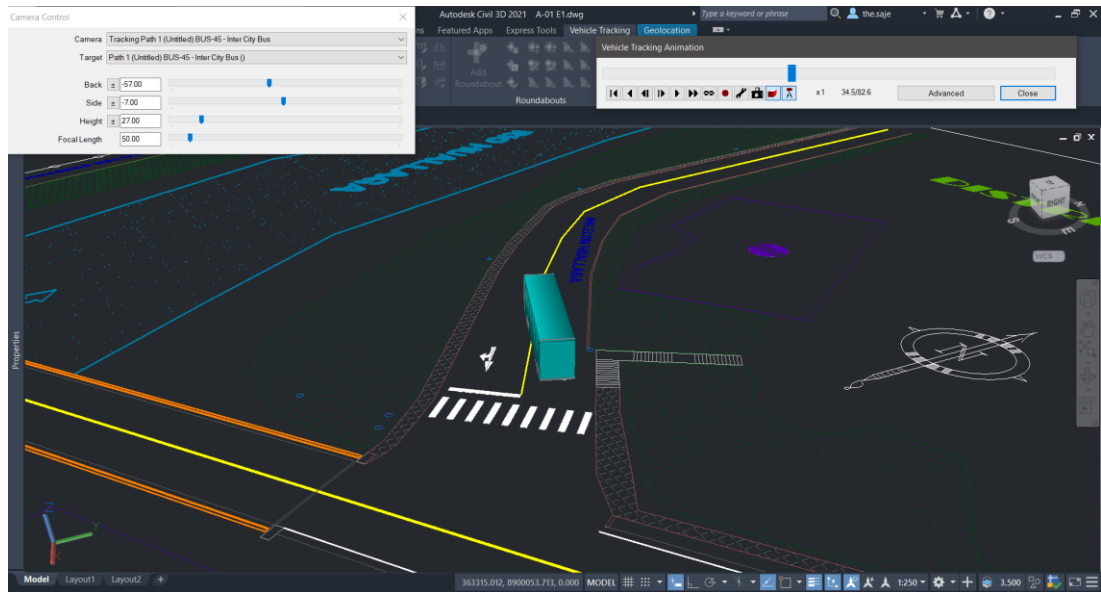
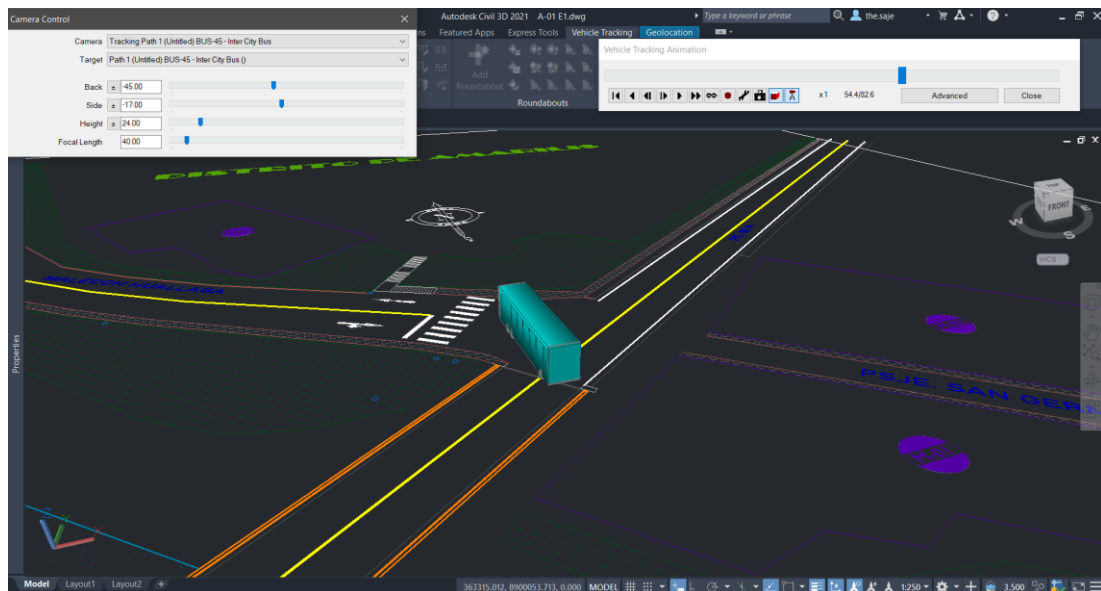


Figura 25

Punto de conflicto 2 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga

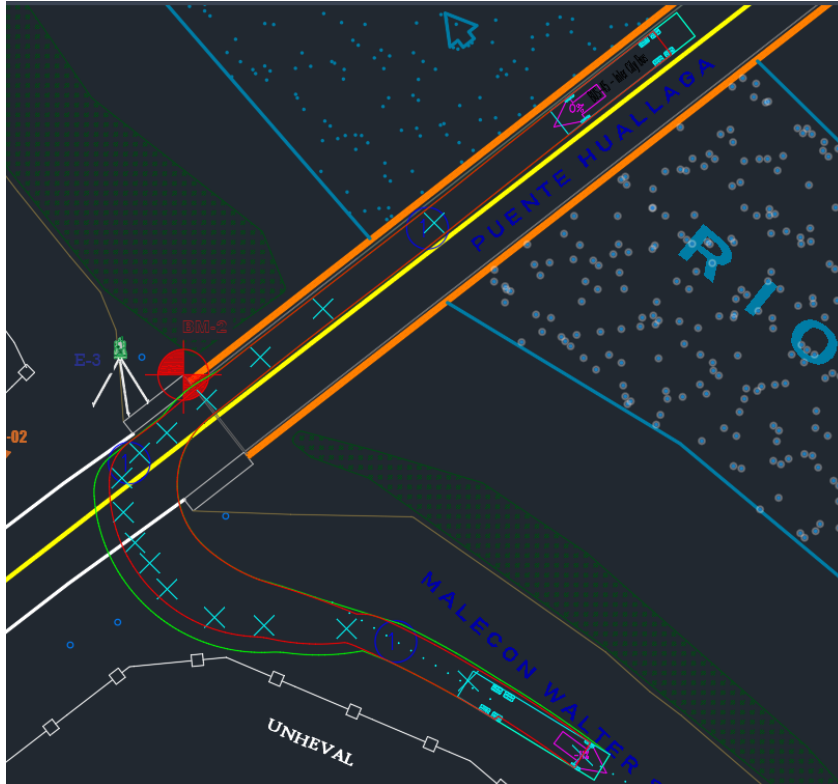


Nota: En la Figura 24 y 25 se aprecia que durante el giro a la derecha en la calle principal se muestran espacios en conflictos debido a que se invade los carriles de sentidos contrarios antes, durante y después del giro. La simulación del movimiento realizado muestra que el vehículo de diseño está muy sobredimensionado ya que el radio mínimo de giro es menor a 15m como recomienda el Manual de Carreteras

Análisis sobre la intersección entre la Carretera Central y Malecón Walter Soberón

Figura 26

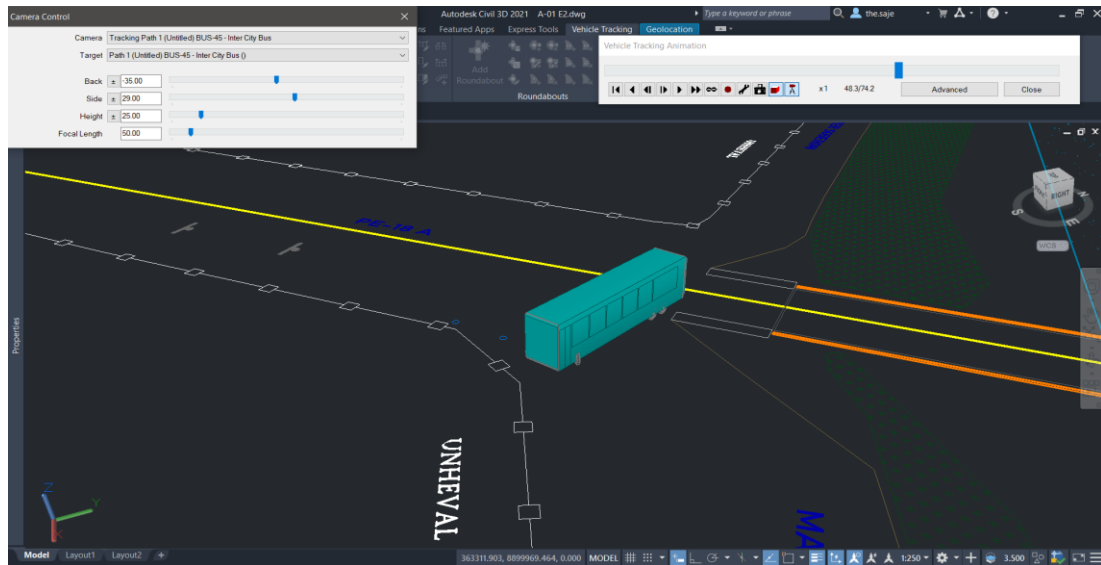
Modelación del B3-1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón



Nota: En esta simulación del movimiento que realiza el vehículo de diseño sobre la intersección Carretera Central con el Malecón Walter Soberón, se observa un punto de conflicto en toda la trayectoria realizada por el vehículo de diseño B3-1.

Figura 27

Punto de conflicto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón



Nota: En la figura se puede apreciar que al girar a la derecha desde la calle principal hacia la calle secundaria se muestra el espacio en conflicto justo antes de finalizar el giro, debido a que termina invadiendo el carril contrario sobre el malecón Walter Soberón. Y es en este punto en donde el Vehículo de diseño se encuentra sobredimensionado tal como ocurre en el caso anterior, su radio mínimo de giro es menor a 15 m según lo indicado en la Tabla 8.

En ambas intersecciones la geometría de la vía existente no es la adecuada con respecto al recorrido del B3-1, debido a que sus dimensiones viales son demasiado estrechas. Los vehículos tienen que realizar maniobras forzosas y complicadas que exponen a los usuarios de la Vía. Así mismo estas dimensiones actuales no permiten que el giro para Vehículos Ligeros (VL) dejen de estar ajenas a realizar maniobras.

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SEGURIDAD.

Con respecto al análisis del nivel de seguridad, se utiliza el Clasificador de Estrellas del iRAP, en el cual se muestran una secuencia de plantillas, en la cual se reemplazan los Datos de la infraestructura vial existente; Así como los fenómenos a causa de flujo vehicular y flujo peatonal.

El Manual de Codificación para la clasificación por estrellas de iRAP sirve como apoyo descriptivo para el llenado de cada uno de los atributos; los cuales se subdividen según los datos en:

- Sección Transversal de la vía: Se elegirá la sección que más se asemeja

entre la imagen de referencia y con la realidad. En este caso será la de Vía Urbana Básica de un solo carril por sentido.

- Costado de la vía: Se precisa la relación objeto y distancia que se encuentra sobre la parte lateral de la vía.
- Característica de la vía: Reemplazamos los datos existentes dentro del pavimento y elementos sobre ella.
- Intersecciones: Los datos relacionados a las condiciones que tiene cada una de las intersecciones a analizar.
- Flujo: Se colocarán los datos en relación al registro tanto peatonal como vehicular existente en cada intersección.
- Infraestructura para usuarios vulnerables y uso al suelo: Se colocan los datos relacionados a los fenómenos causados por los vehículos y peatones, causadas por el entorno que rodea la vía.
- Velocidades: Los datos se toman a partir de la velocidad permitida según la clasificación y la orografía, en este caso para la Carretera central como carril principal será de 60km/h según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG -2018; También junto a ello la existencia de elemento que disminuyan la velocidad.

A continuación, se muestra la clasificación donde las carreteras de cinco estrellas son las más seguras, mientras que las de una estrella son las menos seguras. Para el análisis se asume una sección típica de la zona en estudio:

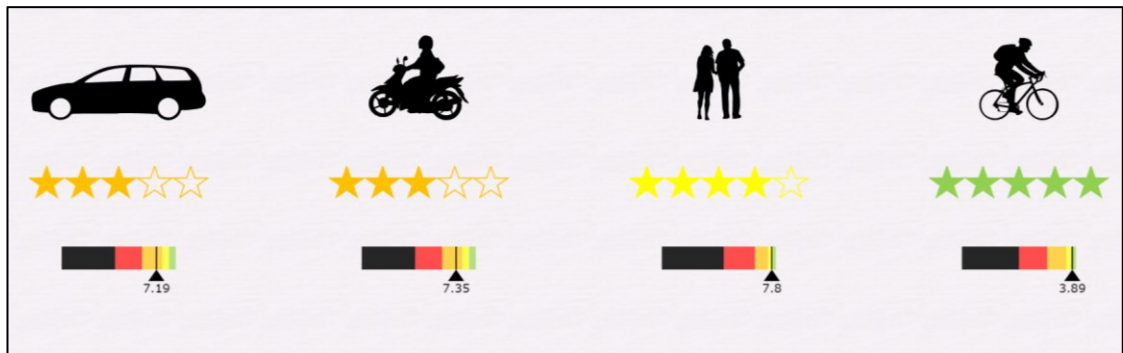
Tabla 35

Atributos y codificación para la clasificación por estrellas del diseño actual. Según iRAP

ATRIBUTOS	OPCIONES DE CODIFICACION
SECCION TRANSVERSAL	VIA URBANA BASICA
COSTADO DE LA VIA	
Severidad lateral-distancia al objeto-lado conductor	5 a 10m
Severidad lateral-objeto-lado conductor	Señal, poste o polo >=10cm
Severidad lateral-distancia al objeto-lado copiloto	0 a 1m
Severidad lateral-objeto-lado copiloto	Señal, poste o polo >=10cm
Banda de alerta en el acotamiento	ausente
Acotamiento lado del conductor	Estrecho
Acotamiento lado del copiloto	Estrecho
CARACTERISTICAS DE LA VIA	
Etiqueta de calzada	Carretera no Dividida
Costo de modernización	Medio
Tipo de se parador central	Línea central
Banda de alerta en el centro de la carretera	Ausente
Número de Carriles	Uno
Ancho de carril	>=3.25m
Curvatura	Recta o ligeramente curvo
Calidad de la curva	No aplica
Pendiente	0 a 7%
Condición del camino	Bueno
Resistencia al deslizamiento	Pavimentada
Señalamiento	Deficiente
Alumbrado Publico	Presente
Estacionamiento para ocupantes de vehículos	Medio
Calle de servicio	Ausente
Obras	Sin obras
Distancia de Visibilidad	Deficiente
INTERSECCIONES	
Tipo de intersección	4 ramas no semaforizadas S/G
Canalización de intersección	Ausente
Volumen de la carretera intersecada	10 mil a 15 mil vehículos
Calidad de la intersección	Deficiente
Puntos de acceso a propiedad	3 o más accesos residenciales
FLUJO	
Flujo vehicular (TDPA)	14000
% de motocicletas	11 a 20%
Flujo peatonal en hora pico (Cruzan)	6 a 25
Flujo peatonal en hora pico (Lado piloto)	1 a 5
Flujo peatonal en hora pico (Lado copiloto)	1 a 5
Flujo de bicicletas en hora pico	1 a 5
INFRAESTRUCTURA PARA USUARIOS Y USO DE SUELO	
Uso de suelo lado del conductor	Residencial
Uso de suelo lado del copiloto	Residencial
Tipo de área	Urbano
Infraestructura de cruce peatonal en carretera inspeccionada	Sin infraestructura
Calidad de cruce peatonal	No aplica
Infraestructura de cruce peatonal en carretera secundaria	Sin infraestructura
Cerca para contener peatones	Ausente
Banqueta del lado del conductor	Ninguno
Banqueta del lado del copiloto	Vereda 0 a 1m
Infraestructura para motocicletas	Ninguno
Infraestructura para bicicletas	Ninguno
Señal de cuidado Zona escolar	No aplica
Señal de cruce en zona escolar	No aplica
VELOCIDADES	
Límite de velocidad	<30km/h
Límites de velocidad diferenciales	Ausente
Infraestructura para disminuir velocidades	Presente
Velocidad de operación (85 percentil)	<30km/h

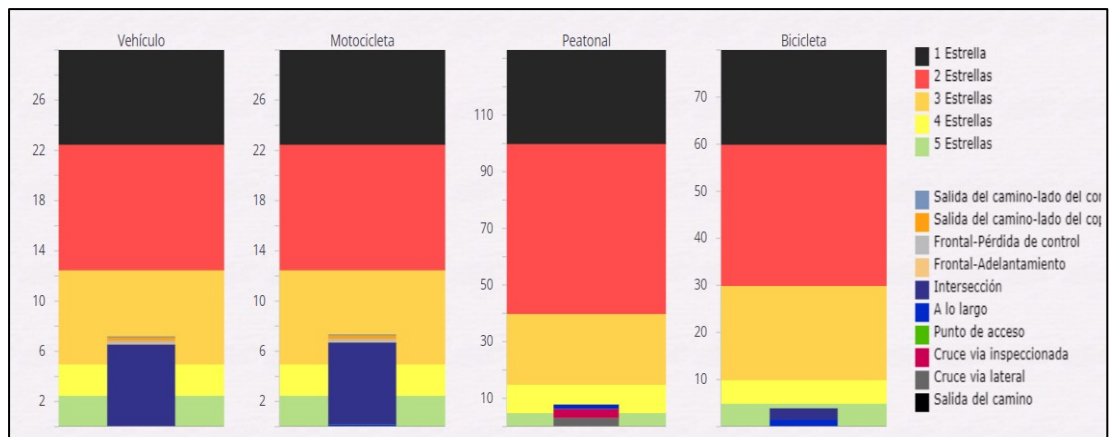
Nota: En la tabla se indica todas las características de la vía actual consideradas como Atributos con sus respectivos parámetros según codificación del iRAP.

Figura 28
Clasificación por estrellas en la situación actual



Nota: La figura indica que para vehículos, motociclista, peatones y ciclistas tienen una calificación de 3,3,4 y 5 estrellas respectivamente. Adaptado del Simulador de Clasificación por Estrellas. Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP, International Road Assessment Programme)

Figura 29
Gráfica de clasificación por estrellas de la situación actual



ESCENARIO CON PROPUESTA DE MEJORA EN ESPACIO URBANO DEL PUENTE HUALLAGA.

La propuesta de mejora comprende de características en la infraestructura vial las cuales están relacionadas directamente con la comodidad y segura para los usuarios, tal como se aprecia en el Plano P-01 (ANEXO 14) estas mejoras están comprendidas bajo el marco de los parámetros que nos indican los reglamentos y normas tanto nacionales como internacionales.

A continuación, se muestran los análisis de la Capacidad, Diseño Geométrico y Nivel de seguridad de la propuesta de mejora:

Análisis de la Capacidad Vial y Niveles de Servicio

Intersección entre la Carretera Central y Malecón Huallaga.

Paso 1: Flujo Conflictivo

Movimiento calle principal a la izquierda:

Tabla 36

Flujo Conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-01 Propuesta. Metodología TWSC

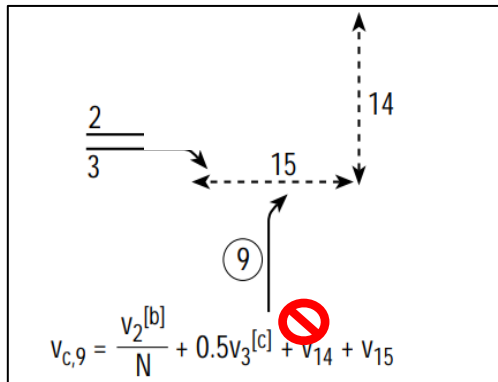
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE PRINCIPAL	V ₅	1068
GIRO A LA	V ₆	18
IZQUIERDA	V ₁₆	27
	V_{C1}	1113
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
	V_{C4}	1119

Nota: La Tabla 37 muestra de qué manera los Flujos de tráfico se toman para el computar del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 1 y 4; según la metodología TWSC del HCM 2000.

- **Movimiento calle secundaria a la derecha:**

Figura 30

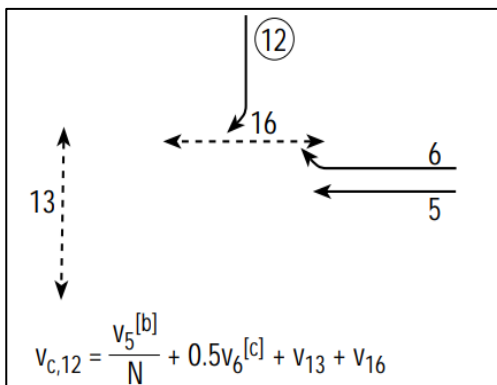
Esquema de Movimientos Conflictivos para 9. Propuesta



Nota: Para el movimiento 9 (Ranking 2); con respecto a la ecuación anterior, se considera nulo el movimiento 3 en este análisis debido a que se cuenta con una intersección canalizada y esto ya no crea conflicto directo con el movimiento 9, de tal modo que el diagrama queda como se muestra.

Figura 31

Esquema de Movimientos Conflictivos para 12. Propuesta



Nota: Del mismo modo Para el movimiento 12 (Ranking 2); se considera nulo el movimiento 6. Y el diagrama queda como se muestra en la figura.

Tabla 37*Flujo Conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE	N	1
SECUNDARIA GIRO A LA DERECHA	V ₂	1089
	V ₃	-
	V ₁₄	37
	V ₁₅	27
	V_{C9}	1153
	N	1
	V ₅	1068
	V ₆	-
	V ₁₃	6
	V ₁₆	27
	V₁₂	1101

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se han tomado para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 9 y 12; según la metodología TWSC del HCM 2000. N viene a ser el número de carriles por donde transita el flujo.

Movimiento calle secundaria de frente:

Tabla 38*Flujo Conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE	V ₁	251
SECUNDARIA DE FRENTE FASE 1	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
	V_{C,I,8}	1620
	V ₄	5
	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₆	27
	V_{C,I,11}	1114
CALLE	V ₄	5
SECUNDARIA DE FRENTE FASE 2	V ₅	1068
	V ₆	18
	V ₁₆	27
	V_{C,II,8}	1123
	V ₁	251
	V ₂	1089
	V ₃	3
	V ₁₅	27
	V_{C,II,11}	1621
TOTAL	V_{C8}	2743
	V₁₁	2735

Nota: La Tabla 39, muestra de qué manera los flujos de tráfico consideran el cálculo de los volúmenes de conflicto para los movimientos 8 y 11; según la metodología TWSC del HCM 2000.

Movimiento calle secundaria a la izquierda:

Tabla 39

Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC

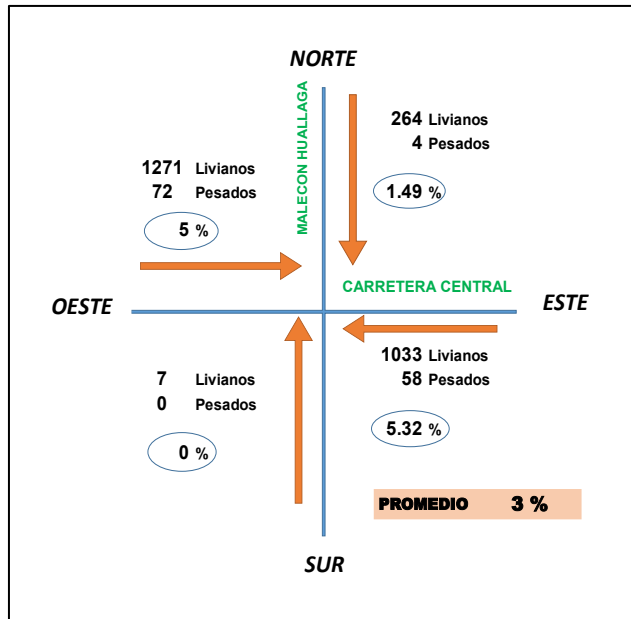
MOVIMIENTO		FLUJO CONFLICTIVO
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA IZQUIERDA FASE 1	V1	251
	V2	1089
	V3	3
	V15	27
	V_{C,I,7}	1620
	V4	5
	V5	1068
	V6	18
	V16	27
	V_{C,I,10}	1114
CALLE SECUNDARIA GIRO A LA IZQUIERDA FASE 2	V4	5
	N	1
	V5	1068
	V6	18
	V12	253
	V11	6
	V13	6
	V_{C,II,7}	1223
	V1	251
	N	1
V2	1089	
V3	3	
V9	3	
V8	1	
V14	37	
V_{C,II,10}	1632	
TOTAL	V_{C7}	2843
	V₁₀	2746

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico fueron tomados para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 7 y 10; según la metodología TWSC del HCM 2000. (Siendo N el número de carriles en la vía del flujo).

Paso 2: Intervalo crítico y Tiempo continuo.

Figura 32

Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-01. Propuesta



Nota: La figura muestra el promedio que existen entre la cantidad de vehículos livianos y pesados sobre la Estación E-01 bajo la propuesta de mejora.

Tabla 40

Intervalos críticos y tiempos continuos en E-01. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	t_{cbase}	t_{cHV}	P_{HV}	t_{cG}	G	t_c T	t_{3LT}	t_{fb}	t_{fHV}	t_c	t_f
1	4.1	1.0	0.03		0.0		0	2.2	0.9	4.13	2.227
2											
3											
4	4.1	1.0	0.03		0.0		0	2.2	0.9	4.13	2.227
5											
6											
7	7.1	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.13	3.527
8	6.5	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.53	4.027
9	6.2	1.0	0.03	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.23	3.327
10	7.1	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.13	3.527
11	6.5	1.0	0.03	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.53	4.027
12	6.2	1.0	0.03	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.23	3.327

Nota: La tabla muestra los valores obtenidos para los Intervalos críticos y tiempos continuos para la estación E-01.

Paso 3: Capacidades Potenciales.

Tabla 41

Capacidades Potenciales en E-01. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V _{cx} (veh/hr)	t _c (seg)	t _f (seg)	C _{px} (veh/hr)
1	1113	4.13	2.227	624
2				
3				
4	1119	4.13	2.227	620
5				
6				
7	2843	6.13	3.527	24
8	2743	5.53	4.027	43
9	1155	6.23	3.327	239
10	2746	6.13	3.527	27
11	2735	5.53	4.027	43
12	1110	6.23	3.327	257

Nota: Las capacidades potenciales para cada movimiento en la E-01 son las que se indican en la presente tabla.

Paso 4: Capacidad De Movimiento Y Efectos De Movimientos Que Restringen La Capacidad

Tabla 42

Capacidad de Movimiento rank 2 y Probabilidad de Restricción en E-01. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V _j	C _{mj}	p _{vj}
1	251 veh/h	624	0.5977564
4	5 veh/h	620	0.9919355
9	3 veh/h	239	0.9874477
12	253 veh/h	257	0.0155642

Nota: En la tabla se puede apreciar los valores con respecto a la Capacidad de movimiento del Rank o Jerarquía 2; como también la Probabilidad que tienen de Restringir a otros movimientos de rangos inferiores.

Tabla 43*Capacidad de Movimiento rank 3 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{pk}	$\prod p_{vj} (1,4)$	C_{mk}
8	43	0.592935794	25.496239
11	43		25.496239

Nota: La tabla muestra el valor obtenido para los movimientos del rank 3, las cuales son el 8 y el 11.

Tabla 44*Capacidad de Movimiento rank 4 en E-01. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{pl}	p'	$p_{vj} (12,9)$	C_{mj}
7	24	0.344471672	0.015564202	0.1286742
10	27		0.987447699	9.1839895

Nota: Para la capacidad de movimientos del rank 4 se considera el movimiento 7 y 10, siendo como resultado los valores que se indican en la tabla.

Tabla 45*Cuadro de Resumen de la Capacidad de Movimiento en E-01. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{px}	<i>movimientos que restringen</i>	<i>Probabilidad de restricción</i>	C_{m-x}
1	624 veh/h			624 veh/h
4	620 veh/h			620 veh/h
9	239 veh/h			239 veh/h
12	253 veh/h			253 veh/h
8	43 veh/h	1	4 0.59775641 0.9919355	25.5 veh/h
11	43 veh/h	1	4 0.59775641 0.9919355	25.5 veh/h
7	24 veh/h	p'	12 0.344471672 0.0155642	0.129 veh/h
10	27 veh/h	p'	9 0.344471672 0.9874477	9.184 veh/h

Nota: En la tabla se aprecia el resumen de las capacidades potenciales y capacidades de movimiento para cada movimiento en la estación E-01.

Paso 5: Demoras y Niveles de Servicio.

Tabla 46

Cuadro de Demoras en E-01. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	Vx	Cm-x	T	d
1	251 veh/h	624 veh/h	0.25	13.2 s/veh
4	5 veh/h	620 veh/h	0.25	10.8 s/veh
9	3 veh/h	239 veh/h	0.25	20.2 s/veh
12	253 veh/h	253 veh/h	0.25	184 s/veh
8	1 veh/h	26 veh/h	0.25	146.9 s/veh
11	6 veh/h	26 veh/h	0.25	169.2 s/veh
7	3 veh/h	0 veh/h	0.25	15220.1 s/veh
10	9 veh/h	10 veh/h	0.25	1120.8 s/veh

Nota: En la tabla se detalla las demoras que existen para cada movimiento en la estación E-01.

Tabla 47

Cuadro de Nivel de Servicio por cada movimiento en E-01. Propuesta. Según HCM2000

MOVIMIENTO	d	NIVEL DE SERVICIO
1	13.2 s/veh	B
4	10.8 s/veh	B
9	20.2 s/veh	C
12	184 s/veh	F

Nota: La tabla indica el nivel de servicio para cada movimiento en la estación E-01.

Intersección entre la Carretera Central y Malecón Walter Soberón

Paso 1: Flujo Conflictivo

Movimiento calle principal a la izquierda:

Tabla 48

Flujo Conflictivos para movimientos 1 y 4 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

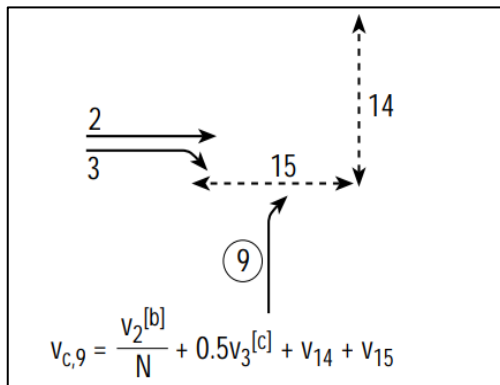
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE PRINCIPAL	V ₅	1176
GIRO A LA	V ₆	1
IZQUIERDA	V ₁₆	17
	V_{C1}	1194
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C4}	1289

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se toman para el computar del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 1 y 4; según la metodología TWSC del HCM 2000.

Movimiento calle secundaria a la derecha:

Figura 33

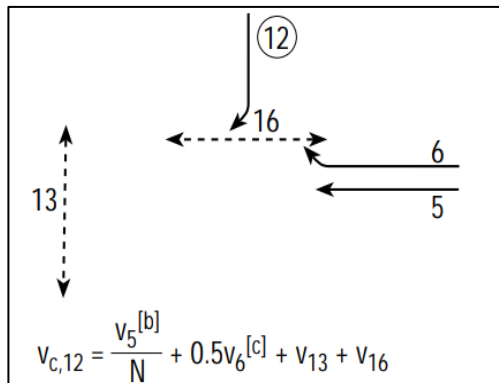
Esquema de Movimientos Conflictivos para 9. Propuesta



Nota: Para el movimiento 9 (Ranking 2); con respecto a la ecuación anterior, se considera nulo el movimiento 3 en este análisis debido a que se cuenta con una intersección canalizada y esto ya no crea conflicto directo con el movimiento 9, de tal modo que el diagrama queda como se muestra en la Figura 22b.

Figura 34

Esquema de movimientos conflictivos para 12. Propuesta



Nota: Del mismo modo Para el movimiento 12 (Ranking 2); se considera nulo el movimiento 6. Y el diagrama queda como se muestra en la figura.

Tabla 49

Flujos conflictivos para movimientos 9 y 12 en E-02. Propuesta Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE	N	1
SECUNDARIA GIRO A LA DERECHA	V_2	1260
	V_3	-
	V_{14}	2
	V_{15}	17
	V_{c9}	1279
	N	1
	V_5	1176
	V_6	-
	V_{13}	0
	V_{16}	17
	V_{12}	1193

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico se han tomado para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 9 y 12; según la metodología TWSC del HCM 2000. N viene a ser el número de carriles por donde transita el flujo.

Movimiento calle secundaria de frente:

Tabla 50

Flujos conflictivos para movimientos 8 y 11 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 1	V ₁	8
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C,I,8}	1299
	V ₄	135
	V ₅	1176
	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C,I,11}	1464
CALLE SECUNDARIA DE FRENTE FASE 2	V ₄	135
	V ₅	1176
	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C,II,8}	1464
	V ₁	8
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₁₅	17
	V_{C,II,11}	1305
TOTAL	V_{C8}	2763
	V₁₁	2769

Nota: La tabla muestra de qué manera los flujos de tráfico consideran el cálculo de los volúmenes de conflicto para los movimientos 8 y 11; según la metodología TWSC del HCM 2000.

Movimiento calle secundaria a la izquierda:

Tabla 51

Flujos conflictivos para movimientos 7 y 10 en E-02. Metodología TWSC

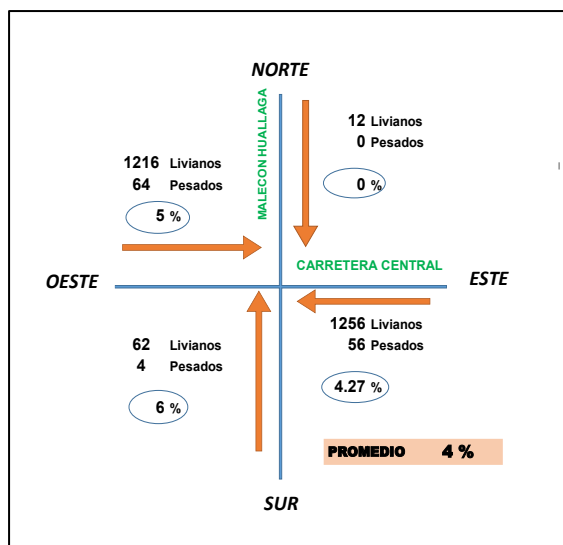
MOVIMIENTO	FLUJO CONFLICTIVO	
CALLE	V ₁	8
SECUNDARIA	V ₂	1260
GIRO A LA	V ₃	12
IZQUIERDA	V ₁₅	17
FASE 1	V_{C,I,7}	1299
	V ₄	135
	V ₅	1176
	V ₆	1
	V ₁₆	17
	V_{C,I,10}	1464
CALLE	V ₄	135
SECUNDARIA	N	1
GIRO A LA	V ₅	1176
IZQUIERDA	V ₆	1
FASE 2	V ₁₂	7
	V ₁₁	5
	V ₁₃	0
	V_{C,II,7}	1453
	V ₁	8
	N	1
	V ₂	1260
	V ₃	12
	V ₉	65
	V ₈	1
	V ₁₄	2
	V_{C,II,10}	1317
TOTAL	V_{C7}	2752
	V₁₀	2781

Nota: La tabla muestra de qué manera los Flujos de tráfico fueron tomados para el cálculo del Volúmenes de Conflicto para los movimientos 7 y 10; según la metodología TWSC del HCM 2000. (Siendo N el número de carriles en la vía del flujo).

Paso 2: Intervalo crítico y Tiempo continuo.

Figura 35

Proporción de vehículos pesados por movimientos menores en E-02. Propuesta



Nota: La figura muestra el promedio que existen entre la cantidad de vehículos livianos y pesados sobre la Estación E-01 bajo la propuesta de mejora.

Tabla 52

Intervalos críticos y tiempos continuos en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	t_{cbase}	t_{cHV}	P_{HV}	t_{cG}	G	t_{cT}	t_{3LT}	t_{fb}	t_{fHV}	t_c	t_f
1	4.1	1.0	0.04		0.0		0	2.2	0.9	4.14	2.236
2											
3											
4	4.1	1.0	0.04		0.0		0	2.2	0.9	4.14	2.236
5											
6											
7	7.1	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.14	3.536
8	6.5	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.54	4.036
9	6.2	1.0	0.04	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.24	3.336
10	7.1	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	3.5	0.9	6.14	3.536
11	6.5	1.0	0.04	0.2	0.0	1	0	4.0	0.9	5.54	4.036
12	6.2	1.0	0.04	0.1	0.0		0	3.3	0.9	6.24	3.336

Nota: La tabla muestra los valores obtenidos para los Intervalos críticos y tiempos continuos para la estación E-02.

Paso 3: Capacidades Potenciales.

Tabla 53

Capacidades potenciales en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V _{cx} (veh/hr)	t _c (seg)	t _f (seg)	C _{px} (veh/hr)
1	1194	4.14	2.236	578
2				
3				
4	1289	4.14	2.236	531
5				
6				
7	2752	6.14	3.536	27
8	2763	5.54	4.036	41
9	1279	6.24	3.336	201
10	2781	6.14	3.536	26
11	2769	5.54	4.036	41
12	1193	6.24	3.336	226

Nota: Las capacidades potenciales para cada movimiento en la E-02 son las que se indican en la presente tabla.

Paso 4: Capacidad De Movimiento Y Efectos De Movimientos Que Restringen La Capacidad

Tabla 54

Capacidad de movimiento rank 2 y Probabilidad de restricción en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	V _j	C _{mj}	p _{vj}
1	8 veh/h	578	0.98615917
4	135 veh/h	531	0.74576271
9	65 veh/h	201	0.67661691
12	7 veh/h	226	0.96902654

Nota: En la tabla se puede apreciar los valores con respecto a la Capacidad de movimiento del Rank o Jerarquía 2; como también la Probabilidad que tienen de Restringir a otros movimientos de rangos inferiores.

Tabla 55*Capacidad de movimiento rank 3 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{pk}	$\prod p_{vj} (1,4)$	C_{mk}
8	41	0.735440737	30.153070
11	41		30.153070

Nota: La tabla muestra el valor obtenido para los movimientos del rank 3, las cuales son el 8 y el 11.

Tabla 56*Capacidad de movimiento rank 4 en E-02. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{pl}	p'	$p_{vj} (12,9)$	C_{mj}
7	27	0.51990534	0.969026549	13.6026560
10	26		0.676616915	9.14619542

Nota: Para la capacidad de movimientos del rank 4 se considera el movimiento 7 y 10, siendo como resultado los valores que se indican en la tabla.

Tabla 57*Cuadro de resumen de la capacidad de movimiento en E-02. Propuesta. Metodología TWSC*

MOVIMIENTO	C_{px}	movimientos que restringen	Probabilidad de restricción	C_{m-x}		
1	578 veh/h			578 veh/h		
4	531 veh/h			531 veh/h		
9	201 veh/h			201 veh/h		
12	226 veh/h			226 veh/h		
8	41 veh/h	1	4	0.98615917	0.7457627	30.15 veh/h
11	41 veh/h	1	4	0.98615917	0.7457627	30.15 veh/h
7	27 veh/h	p'	12	0.519905339	0.9690265	13.6 veh/h
10	26 veh/h	p'	9	0.519905339	0.6766169	9.146 veh/h

Nota: En la tabla se aprecia el resumen de las capacidades potenciales y capacidades de movimiento para cada movimiento en la estación E-02.

Paso 5: Demoras y Niveles de Servicio.

Tabla 58

Cuadro de demoras en E-02. Propuesta. Metodología TWSC

MOVIMIENTO	Vx	Cm-x	T	d
1	8 veh/h	578 veh/h	0.25	11.3 s/veh
4	135 veh/h	531 veh/h	0.25	13.2 s/veh
9	65 veh/h	201 veh/h	0.25	28.3 s/veh
12	7 veh/h	226 veh/h	0.25	21.2 s/veh
8	1 veh/h	31 veh/h	0.25	123.5 s/veh
11	5 veh/h	31 veh/h	0.25	135 s/veh
7	0 veh/h	14 veh/h	0.25	262.1 s/veh
10	0 veh/h	10 veh/h	0.25	365 s/veh

Nota: En la tabla se detalla las demoras que existen para cada movimiento en la estación E-02.

Tabla 59

Cuadro de nivel de servicio por cada movimiento en E-02. Propuesta. Según HCM2000

MOVIMIENTO	d	NIVEL DE SERVICIO
1	11.3 s/veh	B
4	13.2 s/veh	B
9	28.3 s/veh	D
12	21.2 s/veh	C

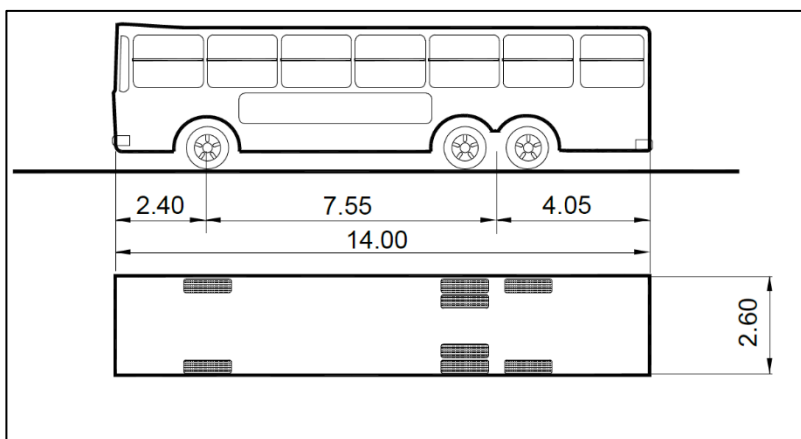
Nota: La tabla, indica el nivel de servicio para cada movimiento en la estación E-02.

Análisis del Diseño Geométrico de intersecciones a nivel

Vehículo de Diseño: El vehículo de diseño que se usa para el análisis de las intersecciones continuas al Puente Huallaga, será B3-1 (ómnibus de tres ejes), similar a “Minimum Turning Path for Intercity Bus (BUS – 14 [BUS-45] Design Vehicle” en la norma AASHTO; Siendo su esquema la que se aprecia en la Figura 24.

Figura 36

Dimensiones del B3-1 (ómnibus de tres ejes). Propuesta

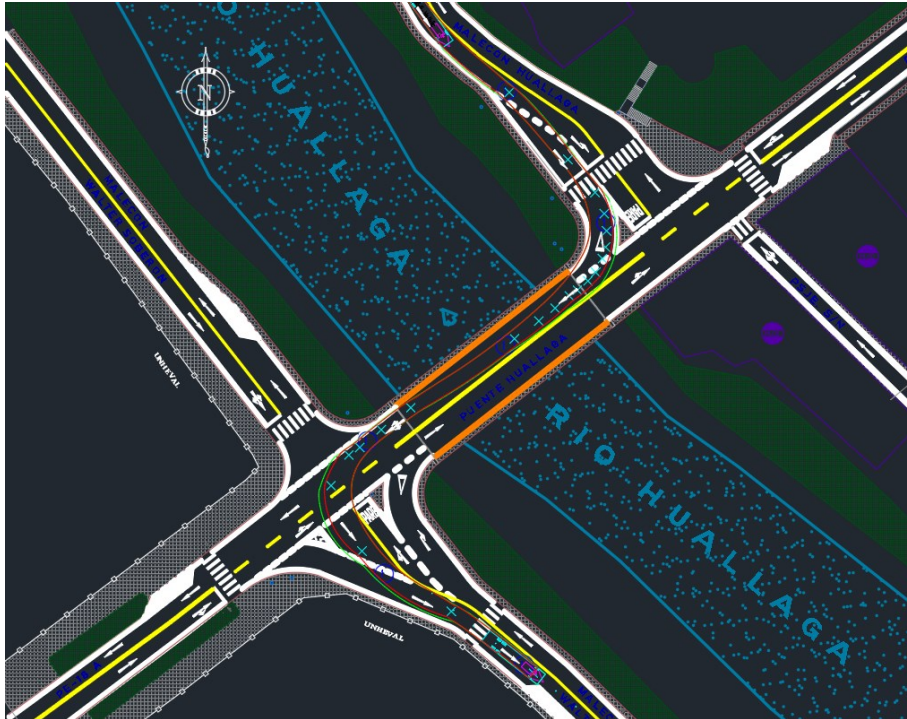


Velocidad de Diseño: La velocidad de diseño tomada en cuenta será de 15 km/h la velocidad de giro, ya que al ser una intersección sin canalizar los vehículos no debe sobrepasar dicha velocidad según indica el Manual de Carreteras DG-2018.

Vehicle Tracking: Para el análisis del diseño geométrico existente se realizará mediante el Software Vehicle Tracking, ya que con la modelación de la trayectoria recorrida permite evaluar los movimientos previsibles del vehículo con relación al diseño geométrico en planta.

A continuación, se presenta el análisis general en la zona del Puente Huallaga:

Figura 37
Modelación del B3-1 sobre la zona de estudio - Puente Huallaga



Nota: En la figura se muestra la simulación continua y completa del movimiento que realiza el vehículo de diseño sobre las intersecciones continuas al Puente Huallaga.

Figura 38
Punto 1 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Huallaga

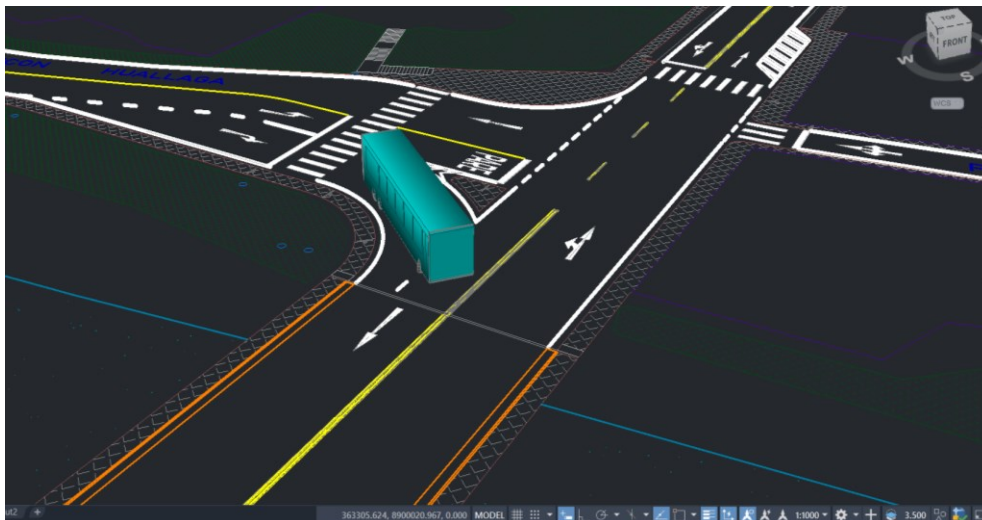
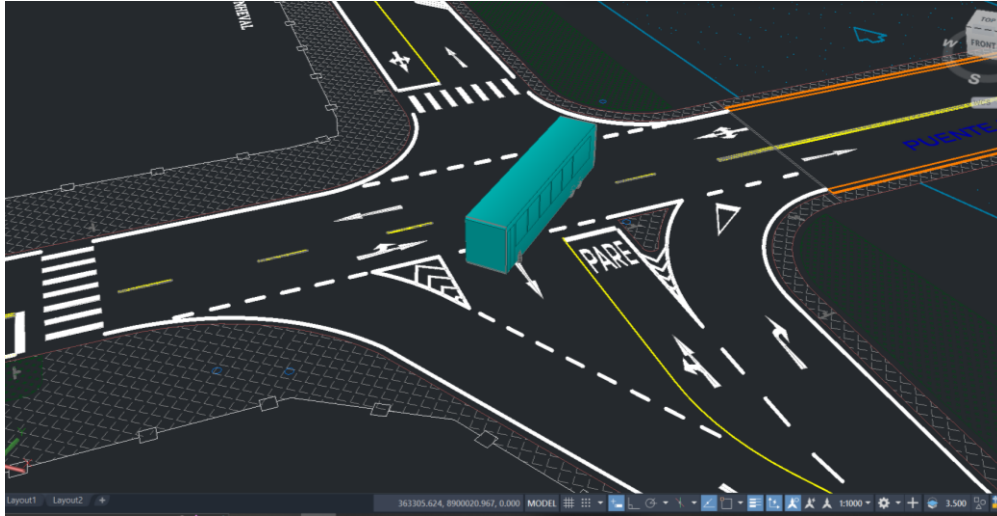


Figura 39

Punto 2 sobre la intersección Carretera Central y Malecón Walter Soberón



Nota: En la Figura 38 y 39; durante el giro a la derecha en la calle principal y a la izquierda en la calle secundaria se muestran espacios con dimensiones que permiten maniobrar adecuadamente durante el movimiento del giro con un ángulo de 90° con un radio de 15 m como indica la tabla 8.

Análisis Nivel de Seguridad

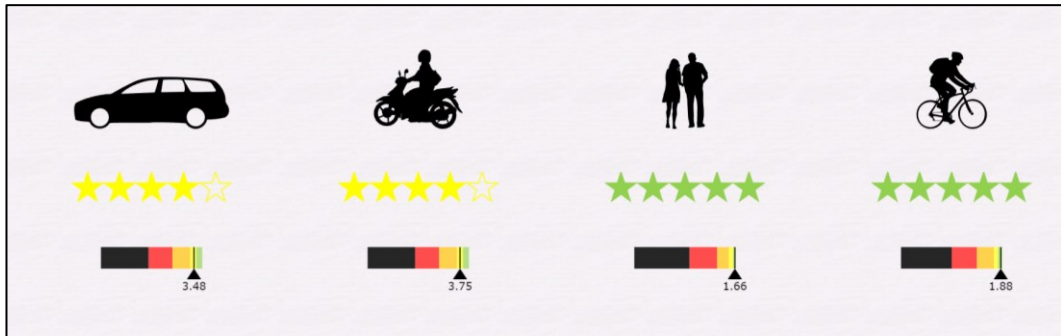
Tabla 60

Atributos y codificación para la clasificación por estrellas del diseño propuesto. Según iRAP

ATRIBUTOS	OPCIONES DE CODIFICACION
SECCION TRANSVERSAL	VIA URBANA CONVENCIONAL
COSTADO DE LA VIA	
Severidad lateral-distancia al objeto-lado conductor	0 a 1m
Severidad lateral-objeto-lado conductor	Barrera de seguridad
Severidad lateral-distancia al objeto-lado copiloto	0 a 1m
Severidad lateral-objeto-lado copiloto	Barrera de seguridad
Banda de alerta en el acotamiento	Presente
Acotamiento lado del conductor	Estrecho
Acotamiento lado del copiloto	Estrecho
CARACTERISTICAS DE LA VIA	
Etiqueta de calzada	Carretera no Dividida
Costo de modernización	Medio
Tipo de se parador central	Línea central
Banda de alerta en el centro de la carretera	Presente
Número de Carriles	Uno
Ancho de carril	>=3.25m
Curvatura	Recta o ligeramente curvo
Calidad de la curva	No aplica
Pendiente	0 a 7%
Condición del camino	Bueno
Resistencia al deslizamiento	Pavimentada
Señalamiento	Adecuado
Alumbrado Publico	Presente
Estacionamiento para ocupantes de vehículos	Medio
Calle de servicio	Ausente
Obras	Sin obras
Distancia de Visibilidad	Adecuado
INTERSECCIONES	
Tipo de intersección	4 ramas no semaforizadas C/G
Canalización de intersección	Presente
Volumen de la carretera intersecada	10 mil a 15 mil vehículos
Calidad de la intersección	Adecuado
Puntos de acceso a propiedad	3 o más accesos residenciales
FLUJO	
Flujo vehicular (TDPA)	14000
% de motocicletas	11 a 20%
Flujo peatonal en hora pico (Cruzan)	6 a 25
Flujo peatonal en hora pico (Lado piloto)	1 a 5
Flujo peatonal en hora pico (Lado copiloto)	1 a 5
Flujo de bicicletas en hora pico	1 a 5
INFR. PARA USUARIOS Y USO DE SUELO	
Uso de suelo lado del conductor	Residencial
Uso de suelo lado del copiloto	Residencial
Tipo de área	Urbano
Infraestructura de cruce peatonal en carretera inspeccionada	No semaforizada, señalizada con refugio
Calidad de cruce peatonal	Adecuado
Infraestructura de cruce peatonal en carretera secundaria	No semaforizada, señalizada con refugio
Cerca para contener peatones	Presente
Banqueta del lado del conductor	Barrera física
Banqueta del lado del copiloto	Barrera física
Infraestructura para motocicletas	Ninguno
Infraestructura para bicicletas	Ninguno
Señal de cuidado Zona escolar	No aplica
Señal de cruce en zona escolar	No aplica
VELOCIDADES	
Límite de velocidad	<30km/h
Límites de velocidad diferenciales	Ausente
Infraestructura para disminuir velocidades	Presente
Velocidad de operación (85 percentil)	<30km/h

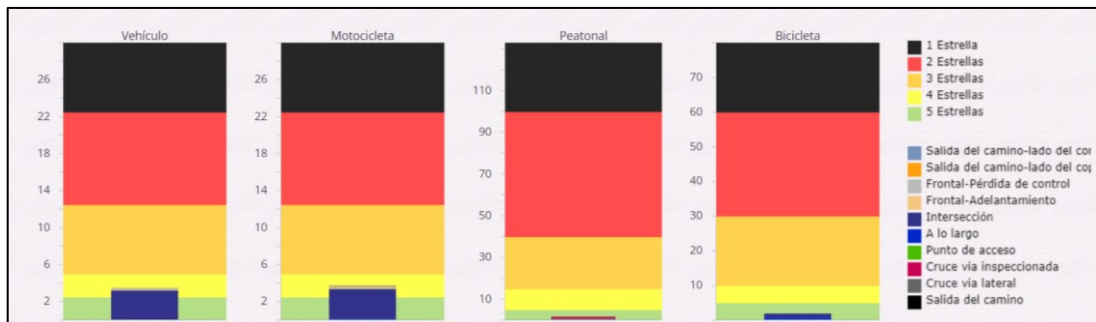
Nota: En la tabla se muestran las características sobre la propuesta de mejora, así también bajo los rangos de la codificación del iRAP.

Figura 40
Clasificación por Estrellas. Propuesta



Nota: La figura indica que para vehículos, motociclista, peatones y ciclistas tienen una calificación de 4,4,5 y 5 estrellas respectivamente. Adaptado del Simulador de Clasificación por Estrellas. Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP, International Road Assessment Programme)

Figura 41
Gráfica de Clasificación por Estrellas. Propuesta



4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

- **CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE INTERSECCIONES**

CAPACIDAD VIAL

En las Tablas 62 y 63 (Intersección E-01 y E02 respectivamente) los resultados representan entre la situación Actual y Propuesta de mejora con respecto a la capacidad vial bajos los criterios del HCM 2000 (Manual de carreteras 2000). Así mismo un gráfico representativo.

Intersección entre la Carretera Central y Malecón Huallaga

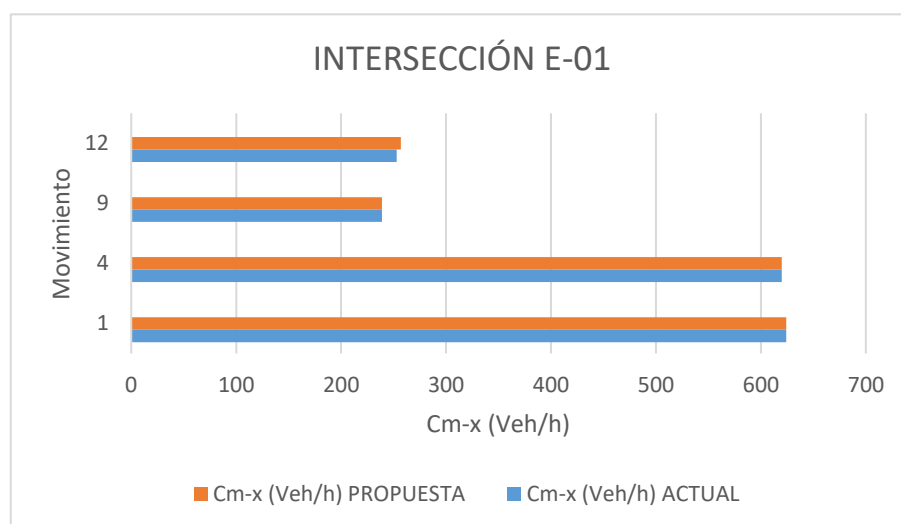
Tabla 61

Capacidad Vial de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga

MOVIMIENTO	C _{m-x} (Veh/h)		RESULTADO
	ACTUAL	PROPUESTA	
1	624	624	-
4	620	620	-
9	239	239	-
12	253	257	MEJORA

Figura 42

Capacidad Vial de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga



Nota: La Tabla 61 y la Figura 42, indican que existe una mejora con respecto a la capacidad vial de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga.

intersección entre la Carretera Central y Malecón Walter Soberón

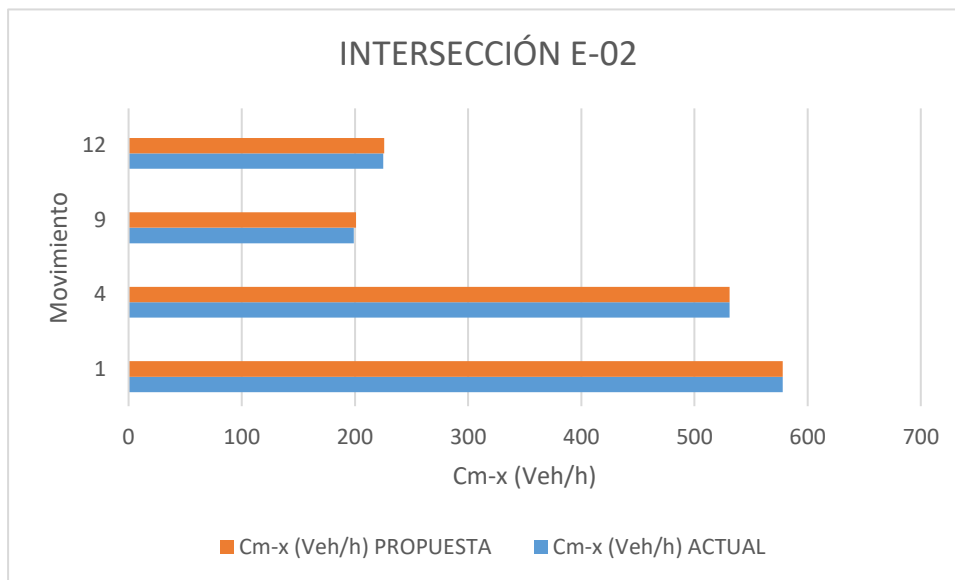
Tabla 62

Capacidad Vial de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón

MOVIMIENTO	C _{m-x} (Veh/h)		RESULTADO
	ACTUAL	PROPUESTA	
1	578	578	-
4	531	531	-
9	199	201	MEJORA
12	225	226	MEJORA

Figura 43

Capacidad Vial de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón



Nota: La Tabla 62 y la Figura 43, indican que existe una mejora con respecto a la capacidad vial de la intersección E-02 Carretera Central con Walter Soberón.

NIVEL DE SERVICIO

Intersección entre la Carretera Central y Malecón Huallaga

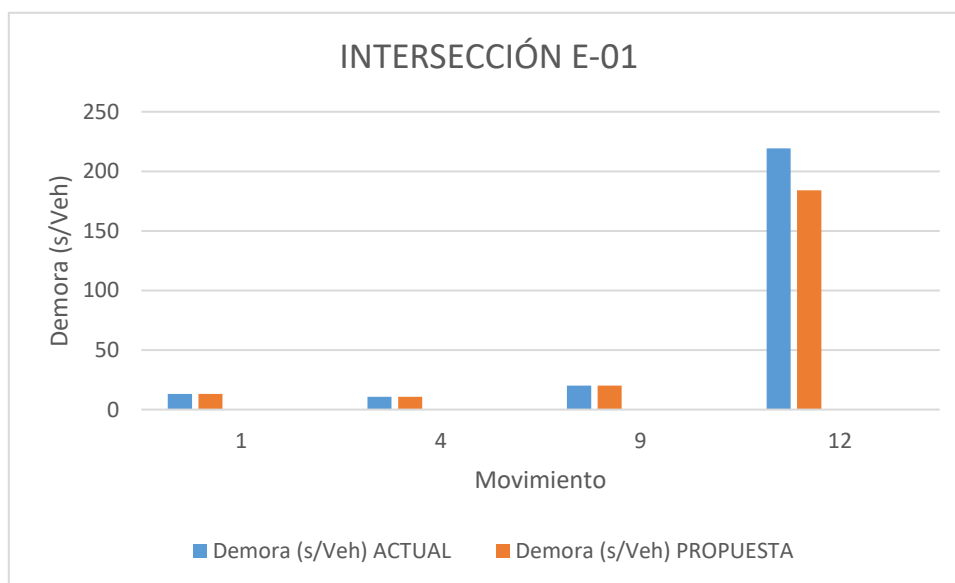
Tabla 63

Nivel de Servicio de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga

MOVIMIENTO	Demora (s/Veh)		Nivel de Servicio		RESULTADO
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	
1	13	13	B	B	-
4	11	11	B	B	-
9	20	20	C	C	-
12	219	184	F	F	MEJORA

Figura 44

Nivel de Servicio de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga



Nota: La Tabla 63 y la Figura 44, indican que existe una mejora con respecto al Nivel de Servicio de la intersección E-01 Carretera Central con Malecón Huallaga.

Intersección entre la Carretera Central y Malecón Walter Soberón

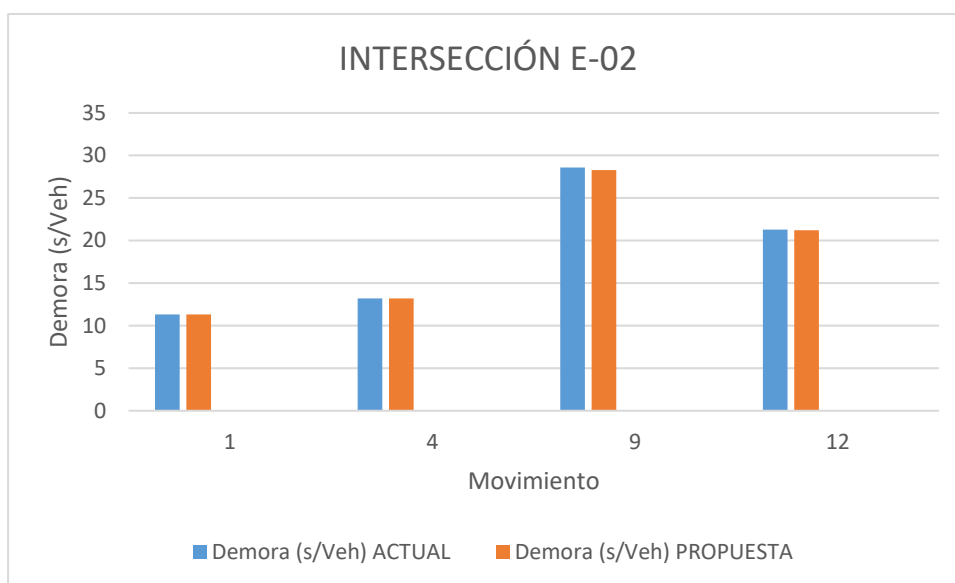
Tabla 64

Nivel de Servicio de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón

MOVIMIENTO	Demora (s/Veh)		Nivel de Servicio		RESULTADO
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	
1	11	11	B	B	-
4	13	13	B	B	-
9	29	28	D	D	MEJORA
12	21	21	C	C	-

Figura 45

Nivel de Servicio de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón



Nota: La Tabla 64 y la Figura 45, indican que existe una mejora con respecto al Nivel de Servicio de la intersección E-02 Carretera Central con Malecón Walter Soberón.

- **DISEÑO GEOMÉTRICO DE INTERSECCIONES A NIVEL.**

Se aprecia en la Tabla 66, los resultados sobre características mínimas con las que debe contar el Diseño Geométrico así mismo verificar si cumple en la situación actual como en la Propuesta de mejora. A partir de considerar la mejor opción se evalúa bajo las siguientes características base: Intersección de 4 ramales Tipo + canalizada y considerando un ángulo de 90°.

Figura 46

Características del Diseño Geométrico Propuesta en relación al Vehículo de Diseño B1-3 y Velocidad de diseño de 25km/h

CARACTERISTICAS DE INTERSECCION TIPO (+) CON UN ANGULO DE 90° Y CANALIZADA						
INTERSECCION	RADIO MINIMO		ANCHO DE RAMAL		TAMAÑO APROX DE LA ISLA	
	<15m (p=0%)		>=5.40m		>=7.50m ²	
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA
E-01	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUENTA	CUMPLE
E-02	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CEUNTA	CUMPLE

Nota: En la tabla se interpreta que la mejora cumple con las características mínimas con que debe contar un diseño Geométrico para las condiciones existente.

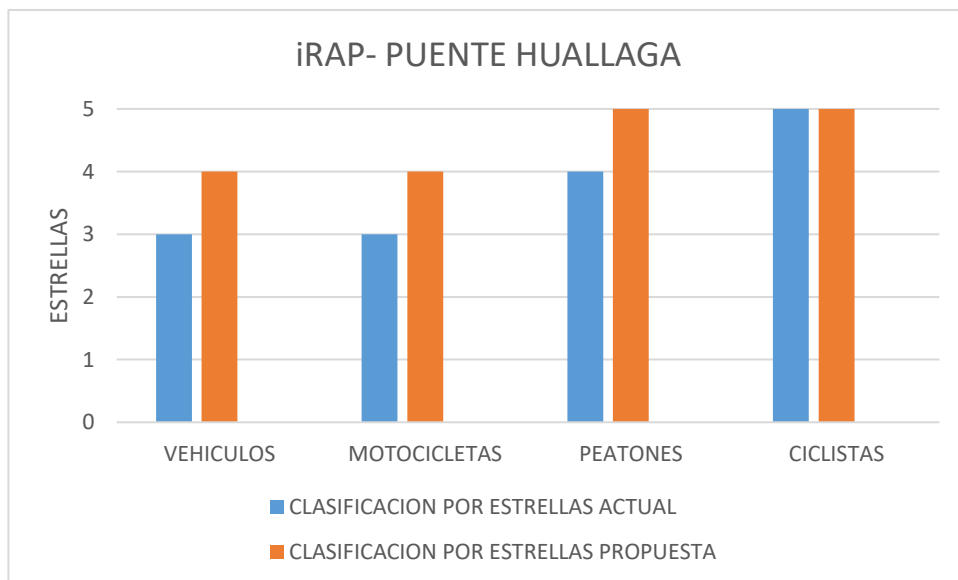
- **NIVEL DE SEGURIDAD**

De la Tabla 65, los resultados presentan la mejora que existe entre la situación actual y la Propuesta de Mejora, con respecto al Nivel de Seguridad Vial bajos los criterios del iRAP, la cual Clasifica en Estrellas la Sección Típica y General de la zona de Estudio.

Tabla 65
Clasificación por Estrellas del Puente Huallaga. iRAP

USUARIOS	CLASIFICACION POR ESTRELLAS		RESULTADO
	ACTUAL	PROPUESTA	
VEHICULOS	3	4	MEJORA
MOTOCICLETAS	3	4	MEJORA
PEATONES	4	5	MEJORA
CICLISTAS	5	5	-

Figura 47
Clasificación por Estrellas del Puente Huallaga. Irap



Nota: En la Tabla 65 y la Figura 47, se indica que la mejora presenta mejores condiciones de seguridad vial.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación de cada una de las variables; se puede demostrar la validez o no de la hipótesis planteada, que nos permita definir en qué medida el diseño vial permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021

Contrastando la Hipótesis General: “El diseño de la infraestructura vial; permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021”. Podemos afirmar que se ha generado una mejora de todo lo que constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura vial con respecto al diseño vial de la situación actual.

De las hipótesis específicas podemos declarar:

- El aforo indica la cantidad, características y fenómenos de vehículos y peatones que efectivamente transitan en la Zona en Estudio. De los cuales se utilizan estos datos fundamentalmente para el Diseño Propuesto: Diseño geométrico como lo son el ancho de carriles, alineaciones, número de carriles, etc.
- A partir de los parámetros indicados en los Manuales y Reglamentos Nacionales e Internacionales se declara que el Diseño Propuesto es la adecuada de acuerdo al tráfico que utiliza o utilizará la vía. Ya que los valores de las características del diseño: Radios, velocidades y ancho de vía; de la propuesta de mejora se encuentran dentro de los parámetros permitidos.
- Con la evaluación HCM y el iRAP Se verifica con el que existe un mejoramiento tanto en Capacidad Vial, Diseño Geométrico y Señalización. Permitiendo que los usuarios transiten con comodidad y seguridad sobre la infraestructura vial.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

De los resultados y la contrastación de hipótesis se indica que:

- Con respecto a la Capacidad vial y Niveles de servicios los resultados se muestra la diferencia entre la situación actual existente y la Propuesta de mejora con un promedio de aumento del 0.2% de la Capacidad y con un promedio del 7% en la reducción de la demora del Nivel de Servicio,
- Con respecto al diseño geométrico se evidencia una gran mejora declarando que se ha optimizado las características de las intersecciones existentes en su alineamiento, ancho y demás características de sus componentes de la infraestructura vial.
- Con respecto al Nivel de seguridad vial los resultados indican que la seguridad vial en promedio aumento de hasta el 60% sobre el clasificador de estrellas.
- En resumen, se indica que la propuesta si permite alcanzar el mejoramiento de la transitabilidad sobre la infraestructura vial del Puente Huallaga y vías adyacentes.

Al contrastar los resultados de la presente investigación con otras investigaciones se tiene:

García y Parrado (2017), indica que sus resultados indican que se alcanza un nivel de servicio C con un flujo libre de 100km/h hasta 120 km/h contando así con una velocidad promedio de 45km/h siendo cómoda y segura; la cual se encuentran en función al análisis del tráfico principalmente en el comportamiento del tráfico y la velocidad; concluyendo del mismo modo que los límites utilizados para el diseño geométrico vial abarcan las reglas estipuladas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras postulado de

parte del INVIAS, asegurando de esta forma su estabilidad, funcionalidad y otros requisitos ahí presentado, en comparación a la presente investigación con respecto al nivel de servicio si existe una mejora de vehículos por hora (veh/h) pero aún se mantiene bajo el rango promedio del nivel de servicio D, se plantea una velocidad promedio de 35km/h por ser doblemente intersectada por vías secundarias haciendo que se cómoda; Concluyendo que se cumple también con los parámetros establecidos en el Diseño Geométrico de Carretera DG-2018 del MTC.

Méndez y Wang (2019), los resultados de su investigación indican que la composición del tráfico en las intersecciones semaforizadas a lo largo de la Av. Los Incas esta predominada por automóviles, indicando también que el mayor flujo vehicular oscila en las horas punta 8:00am a 9:00am, 12:00pm a 1:00pm y 6:00pm a 7:00pm; para determinar el nivel de servicio los valores son analizados bajo los criterios de la “Intersección Semaforizada” del Manual De Carreteras(HCM) del cual muestra en promedio que tiene un nivel de servicio vehicular F y con respecto al nivel de servicio peatonal se encuentra variable de B a E, considerada como normal – bajo; En comparación con la presente investigación en la cual se aplica la metodología “Intersección Controlada por Parada” TWSC del Manual de Carreteras (HCM), indicando un nivel de servicio vehicular F, con respecto al nivel peatonal no se consideró en el estudio ya que es casi nulo la presencia de peatones pero con la mejora se considera una presencia significativa de peatones. Las horas punta son similares entre ambas investigaciones.

Soto (2017), los resultados indican un colapso vehicular sobre la vía que debido al gran congestionamiento que ocasionan los múltiples carriles; así mismo se opta por considerar una rotonda lo cual llevó a un buen nivel de servicio C (buena) en el tramo con el Esteban Pavletich puente, también como niveles de servicio D (Bueno) sobre las intersecciones, en comparación con la presente investigación también existe la modificación del diseño geométrico optando por la intersección canalizada y modificando los alineamientos de las vías secundarias pero aunque mantiene un nivel de servicio en la calles secundarias D creando así la mejora de la comodidad y seguridad; como desde luego la continuidad vehicular optima y adecuada.

CONCLUSIONES

A partir de recopilación de información realizada y contrastada en campo se ha diseñado la propuesta. Siendo el Diseño Geométrico como punto base de mejora, la cual permite a su vez implementar el Diseño de Seguridad vial y Señalización la infraestructura vial; todo esto bajo los lineamientos del Manual de Carreteras DG-2018 y el Manual de dispositivos de control del Tránsito Automotor Para Calles.

Dentro del análisis realizado en el presente trabajo de investigación podemos dilucidar que existe una mejora con relación a la Capacidad y Nivel de servicio es un mínimo entre la Situación Actual y como la propuesta de mejoramiento, a pesar de solucionar algunos conflictos en los flujos de movimientos; bajo los conceptos de Manual de Carreteras HCM 2000.

Mientras tanto para el Diseño Geométrico es una mejora considerable como se aprecia con la ayuda de la simulación del Vehicle Tracking ya que no existe conflicto entre las dimensiones de los elementos de la infraestructura vial y el vehículo de diseño; ya que todos los parámetros de diseño están contemplados bajo los conceptos indicados dentro del Manual de Carreteras DG-2018.

Así también para el Nivel de Seguridad es mejorada, así como indica el Simulador de Clasificación por Estrellas del iRAP; ya que las características de la vía que se registran como Atributos de la Propuesta de mejora hacen que la seguridad sea mejor para los usuarios con respecto a la Situación Actual

En virtud de lo analizado se permite obtener un concepto general de la Propuesta de diseño vial, el cual es favorable para mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes.

RECOMENDACIONES

La situación actual sobre la infraestructura vial del Puente Huallaga y vías adyacentes requiere de medidas que consideren un cambio en toda la zona de estudio específicamente en sus alineaciones de su Diseño en Planta, anchos y señalizaciones; ya que esto permitirá una mejor transitabilidad vehicular y peatonal.

Se debe buscar actualizar el diseño existente bajo criterios técnicos, considerando los conflictos más perjudiciales en la infraestructura vial; Para evitar sobre gastos como los que ocurre ahora con algunas mejoras recientes, las cuales dejaron de considerarse algunos aspectos justamente en la intersección.

En una búsqueda rápida, fiable y económica se recomienda realizar un estudio en el cual se busque la restricción del tránsito de vehículos Pesados sobre las calles secundarias como lo son el Malecón Huallaga y Malecón Walter, ya que debido al sobredimensionamiento al momento del giro sobre las intersecciones generan el mayor problema vial.

Para mejorar la seguridad vial sin la necesidad de variar el diseño en planta de la infraestructura vial, se recomienda que los periodos de mantenimiento de la infraestructura vial deben de ser más cortas, ya que estás permitirán que las calles cuenten con las Señalizaciones Verticales y Demarcaciones en el pavimento en buen estado.

Justamente ante una mejora de la infraestructura vial, se tiene que tener en cuenta que entidades se encuentran involucradas con la vía, ya que esto podría generar que no se pueda realizar la pronta mejora o pierda la armonía vial entre ambas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca Percy (2016). *Análisis, problemática y propuesta de mejoramiento del sistema de transporte público urbano en la ciudad de Huaraz*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Banco Mundial (2019). *Transporte: Panorama General*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview>. Consultado el 07 de noviembre del 2020.
- González Luis (2001). *Estudios de Ingeniería de Tránsito*. Hermosillo: Universidad Nacional de Sonora.
- Carrasco Díaz (2005). *Metodología de la Investigación científica*. Ed. 01. Lima: San Marcos.
- Consejo nacional de investigación (2000). *Highway Capacity Manual. HCM 2000*. Estados Unidos: TRB.
- Barrios y Espinosa (2019). *Estrategias para El Mejoramiento de La Movilidad del Sistema de Transporte en La Ciudad de Santa Marta*. Santa Marta: Universidad Cooperativa De Colombia.
- Hernández-Sampieri, Fernández C., Baptista M. et al. (2014). *Metodología de la investigación*. Ed. 06. México: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Estado de la Población Peruana: Situación Demográfica actual en el Perú*. Lima, Perú.
- Kraemer C., Pardillo J., Rocci S. et al.(2003). *Ingeniería de Carreteras*. Volumen I. Madrid: Mc Graw Hill.
- García y Parrado (2017). *Propuesta de un Diseño Geométrico Vial para El Mejoramiento de La Movilidad en un Sector Periférico del Occidente de Bogotá*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Mamani Jhojanna (2019). *Propuesta de Mejora de los Niveles de Servicio para reducir La Congestión Vehicular de los accesos al Puente Señor De*

- Burgos En La Ciudad De Huánuco*. Huánuco: Universidad De Huánuco.
- Méndez y Wang (2019). *Estudio y Propuesta de Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la avenida Los Incas en la Ciudad de Trujillo*. La libertad: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2003). *Reglamento Nacional de Vehículos*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018). *Manual de Carreteras: Diseño geométrico D-2018*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2020). *Programa multianual de inversiones 2021-2023. Transporte urbano y población*. Lima, Perú.
- Municipalidad Provincial de Huánuco (2019). Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. *Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huánuco 2019-2029*. Situación Actual. Huánuco, Perú.
- Normas APA. *Como evaluar la importancia y viabilidad de una tesis cuantitativa: La viabilidad de una tesis*; s.f.. <https://normasapa.net/tesis-cuantitativa/>. Consultado el 05 de noviembre del 2020. Consultado el 07 de diciembre del 2020.
- Organización de las Naciones Unidas ONU (2019). *Cambios Demográficos: El Futuro Urbano*. <https://www.un.org/es/un75/shifting-demographics>. Consultado el 04 de noviembre del 2020.
- Soto Adam (2017). *Intervención Vial Del Puente Esteban Pavletich Y Sus Accesos, Para Mejorar La Transitabilidad En La Ciudad De Huánuco*. Huánuco: Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”.
- VCHI S. A. Ingenieros Consultores (2005). *Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas*. Lima, Perú

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Santiago Aguirre, E. (2023). *Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en el espacio urbano del puente Huallaga y vías adyacentes Huánuco 2021* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "Diseño de infraestructura vial para el Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal en el espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes Huánuco 2021."

FORMULACION DE PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>¿En qué medida el diseño vial permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el espacio urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar una infraestructura vial; que permita el mejoramiento de la transitabilidad existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>OE1: Cuantificar el volumen del tránsito vehicular y peatonal; mediante el Método de Aforo; Así determinar las características de diseño, para lograr el mejoramiento de la transitabilidad en el espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.</p> <p>OE2: Elaborar una propuesta de Diseño Geométrico y Seguridad de la infraestructura vial; aplicando los Reglamentos Nacionales e Internacionales actualizados para el mejoramiento de las características del espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.</p> <p>OE3: Evaluar las características del diseño propuesto de la infraestructura vial, bajo los parámetros del iRAP y del HCM con respecto a la seguridad y la capacidad vial respectivamente. Demostrando el mejoramiento de la transitabilidad del espacio urbano del Puente Huallaga y vías adyacentes.</p>	<p>HG: El diseño de la infraestructura vial; permite el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal existente en el Espacio Urbano del Puente Huallaga y Vías Adyacentes Huánuco 2021.</p> <p>HE1: El Aforo vehicular y peatonal del Puente Huallaga y Vías Adyacentes; permite obtener la información necesaria para determinar las características del diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad.</p> <p>HE2: La propuesta del Diseño de la infraestructura vial es la adecuada; bajo los conceptos y parámetros que se contemplan en los Reglamentos Nacionales e Internacionales con respecto a las características de tránsito existente en el Puente Huallaga y Vías Adyacentes.</p> <p>HE3: Las evaluaciones de seguridad y capacidad vial bajo los parámetros del iRAP y HCM, permite declarar el mejoramiento de la transitabilidad en el Puente Huallaga y sus Vías Adyacentes; relacionado con el tráfico, la señalización y el diseño geométrico.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.</p> <p>Variable independiente</p> <p>Diseño de infraestructura Vial.</p>	<p>ENFOQUE:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Descriptivo</p> <p>DISEÑO:</p> <p>No Experimental</p> <p>POBLACION:</p> <p>La población que se considera en la investigación es el espacio urbano ubicado en el puente Huallaga, zona que une los distritos de Amarilis y Pillcomarca.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>El tránsito peatonal y vehicular, las cuales se obtendrán de manera intencional sobre el Puente Huallaga y Vías Adyacentes ya que los elementos obtenidos no dependen la probabilidad sino del criterio del investigador</p>

ANEXO 2 AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-01

INTERSECCION CON EL MALECON HUALLAGA (DIA: LUNES 04 DE JULIO DEL 2022)

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 1				RESPONSABLE				Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		LUNES 04-07-22				LAPSO DE TIEMPO				07:00 - 09:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	20	2		19		3	3	2	1				50	205
	VEHICULOS LIVIANO	58	2		51		12	15		2		2		142	
	VEHICULOS PESADOS	4			5			3						12	
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1	
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	16		2	21	1	7	3						50	196
	VEHICULOS LIVIANO	45	1		63		12	16		1				138	
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	19			21		3	6				1		50	195
	VEHICULOS LIVIANO	59			61		10	2						132	
	VEHICULOS PESADOS	9			4									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	18			23		5		10			1		57	197
	VEHICULOS LIVIANO	60			55		12							127	
	VEHICULOS PESADOS	7			5		1							13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	16	2		25		6	2	1					52	192
	VEHICULOS LIVIANO	50			60		10	3						123	
	VEHICULOS PESADOS	8	1		8									17	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	22			17		3	4			2			48	200
	VEHICULOS LIVIANO	62			56		8	15						141	
	VEHICULOS PESADOS	5			2		2	1						10	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	15			18		1	2		1		1		38	175
	VEHICULOS LIVIANO	61			50		8	6		1				126	
	VEHICULOS PESADOS	4			6			1						11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	15	1		19		6	4						45	184
	VEHICULOS LIVIANO	58			58		6	4		1				127	
	VEHICULOS PESADOS	6	1		5									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	16			15		5	9						45	181
	VEHICULOS LIVIANO	42	2		65		10	6						125	
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													1	
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	17	2		15		2	4						40	197
	VEHICULOS LIVIANO	64			51		17	8	1					141	
	VEHICULOS PESADOS	9			6									15	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	11	1		21		8	6				1		48	198
	VEHICULOS LIVIANO	55			58		14	8	1					136	
	VEHICULOS PESADOS	3			11									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	20			14	1	5	4	2		2			48	189
	VEHICULOS LIVIANO	52	1		55		10	7	2					127	
	VEHICULOS PESADOS	7			7									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	7			22		5	7						41	194
	VEHICULOS LIVIANO	55	2		63		12	8						140	
	VEHICULOS PESADOS	7			6									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	18			21		7	2						48	187
	VEHICULOS LIVIANO	46			60		10	7	1					124	
	VEHICULOS PESADOS	7	1		6			1						15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	14			17		4	4	2			1		42	179
	VEHICULOS LIVIANO	47			60		10	8	1					126	
	VEHICULOS PESADOS	3			7		1							11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	13			15		2	2						32	183
	VEHICULOS LIVIANO	57			60		13	12						142	
	VEHICULOS PESADOS	2			7									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	14			18		3	2		1				38	173
	VEHICULOS LIVIANO	62			50		5	7		1				125	
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	25	2		14	1	5	3	1					51	200
	VEHICULOS LIVIANO	53	1		60		12	7	2		2			137	
	VEHICULOS PESADOS	7			5									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	18			15		6	4						43	187
	VEHICULOS LIVIANO	43			64		15	9		1				132	
	VEHICULOS PESADOS	3			7		1					1		12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	11			14		3	2						30	175
	VEHICULOS LIVIANO	47			59		15	9	2					132	
	VEHICULOS PESADOS	5			8									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	11	1		22		8	6	1			1		50	197
	VEHICULOS LIVIANO	56			55		15	9						135	
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	15			15		3	4						37	195
	VEHICULOS LIVIANO	62	1		53		17	9	1					143	
	VEHICULOS PESADOS	8			6									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	7			17		7	3						35	203
	VEHICULOS LIVIANO	72			63		16	7						158	
	VEHICULOS PESADOS	3			6		1							10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	13			18		6	7		1		1		46	183
	VEHICULOS LIVIANO	50			51		15	11						127	
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		LUNES 04-07-22					LAPSO DE TIEMPO			12:00 - 14:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	21	1	1	21		6	7				1	1	58	204
	VEHICULOS LIVIANO	62			55		9	11						138	
	VEHICULOS PESADOS	4			3		1							8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	19	1		20		5	5						50	197
	VEHICULOS LIVIANO	63			49		12	12						136	
	VEHICULOS PESADOS	6			5									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	17			18		5	6						46	199
	VEHICULOS LIVIANO	55	2		60		15	1	8	1		1		143	
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	26			22		6	3			1			58	194
	VEHICULOS LIVIANO	46			55		14	12						127	
	VEHICULOS PESADOS	5			3			1						9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	21	2		21	1	6	5	1					57	205
	VEHICULOS LIVIANO	55	3	1	57		13	10	1					140	
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1	
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	23			19		2	8						52	199
	VEHICULOS LIVIANO	64	2		55		5	11						137	
	VEHICULOS PESADOS	5			4			1						10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	18			16		3	5						42	189
	VEHICULOS LIVIANO	55			60	1	7	10	1					134	
	VEHICULOS PESADOS	5			7			1						13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	27	1		18		4	7	1			1		59	195
	VEHICULOS LIVIANO	61			50		7	8		1				127	
	VEHICULOS PESADOS	4			4	1								9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	20			25			5	1					51	198
	VEHICULOS LIVIANO	52		1	58		11	12	1					135	
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	20			17		1	6						44	197
	VEHICULOS LIVIANO	60	1		58		15	1	6	1		1		143	
	VEHICULOS PESADOS	6			4									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	24			18		2	3						47	197
	VEHICULOS LIVIANO	58			57		11	14						140	
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1	
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	18			16		6	8	1			2		51	200
	VEHICULOS LIVIANO	61			55		15	10						141	
	VEHICULOS PESADOS	3	2		2			1						8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	21			22		5	1	1		1			51	197
	VEHICULOS LIVIANO	58			55	1	7	12						133	
	VEHICULOS PESADOS	5			7		1							13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	19			14		8	3						44	195
	VEHICULOS LIVIANO	69		1	47		6	14	2	1				140	
	VEHICULOS PESADOS	5			5			1						11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	24			10		3	3						40	187
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	57		9	14						134	
	VEHICULOS PESADOS	6			6	1								13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	20			16		3	5				1		45	197
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	63		10	15						142	
	VEHICULOS PESADOS	8			2									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	12		2	20		3	9			1			47	185
	VEHICULOS LIVIANO	49			51		15	1	11	1		2		130	
	VEHICULOS PESADOS	2			6									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	25			13			6						44	203
	VEHICULOS LIVIANO	55		1	66		10	11			1	1		145	
	VEHICULOS PESADOS	7			7									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	20	1		17		1	6						45	192
	VEHICULOS LIVIANO	55	1		56		13	10	1					136	
	VEHICULOS PESADOS	6			5									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	19		1	22		1	4	2					49	199
	VEHICULOS LIVIANO	60		1	54		12	8			1			136	
	VEHICULOS PESADOS	7			6			1						14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	17		2	29		6	5						59	195
	VEHICULOS LIVIANO	25		1	66	1	15	15			3			126	
	VEHICULOS PESADOS	1			8		1							10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	19		1	15		2	5	1					43	167
	VEHICULOS LIVIANO	40			50		11	13	1	1				116	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	19			22		8	8				1		58	194
	VEHICULOS LIVIANO	45	1		50		15	13	2					126	
	VEHICULOS PESADOS	3			6									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	25	1		30		3	11	1					71	196
	VEHICULOS LIVIANO	38			55		6	13	1					113	
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		LUNES 04-07-22					LAPSO DE TIEMPO			19:00 - 21:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	20			17			6			7			50	192
	VEHICULOS LIVIANO	56		1	59			11			10		1	138	
	VEHICULOS PESADOS	1			3									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	22			35			6		10	1		1	75	222
	VEHICULOS LIVIANO	47		1	64	1		14	1	4	2		1	135	
	VEHICULOS PESADOS	6			6									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	30			28			2	1	6				67	237
	VEHICULOS LIVIANO	68	2		72			9		12		1		164	
	VEHICULOS PESADOS	1	1		2			1				1		6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	24			25			6		6				61	195
	VEHICULOS LIVIANO	54	1		54			13		4		2		128	
	VEHICULOS PESADOS	4			2									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	21			23	1		7						52	180
	VEHICULOS LIVIANO	52	2	1	50	2		1		16	1		1	126	
	VEHICULOS PESADOS	1			1									2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	32		1	30			1		8				72	214
	VEHICULOS LIVIANO	58	2	1	58	2		1		11	1		1	135	
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	19	1		20	1				6				47	196
	VEHICULOS LIVIANO	66			63					12			1	142	
	VEHICULOS PESADOS	2			5									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	30			27	1				7				65	187
	VEHICULOS LIVIANO	49	1		50	1				10				111	
	VEHICULOS PESADOS	6			5									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	27	2		27					3	2		2	63	212
	VEHICULOS LIVIANO	58	3		57	3		1		17		2		141	
	VEHICULOS PESADOS	4			4									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	25			22					9	1			57	233
	VEHICULOS LIVIANO	75	1		77	1				11	2		1	168	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	31			29					4		1		65	196
	VEHICULOS LIVIANO	57	1		58	1				8				125	
	VEHICULOS PESADOS	3			3									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	25			24					3				52	157
	VEHICULOS LIVIANO	44	2	1	45	2	1			4	2		1	102	
	VEHICULOS PESADOS	1			2									3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.00 - 20.05	MOTOS LINEALES	26	1		23			8		5		1		64	215
	VEHICULOS LIVIANO	48	2		62			13		15	2		1	143	
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.05 - 20.10	MOTOS LINEALES	15			27			4		10		1		57	216
	VEHICULOS LIVIANO	47	1		80			10		13				151	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.10 - 20.15	MOTOS LINEALES	26	1		23			4		8				62	230
	VEHICULOS LIVIANO	60		1	74			14		9				158	
	VEHICULOS PESADOS	4			5					1				10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.15 - 20.20	MOTOS LINEALES	24			26			2		2	1			55	220
	VEHICULOS LIVIANO	70			61			9		16				156	
	VEHICULOS PESADOS	6			3									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.20 - 20.25	MOTOS LINEALES	30	3		26			8		5			1	73	221
	VEHICULOS LIVIANO	54	2		62			10		11	1		1	141	
	VEHICULOS PESADOS	7												7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.25 - 20.30	MOTOS LINEALES	30	1		16			5		6	1		1	60	224
	VEHICULOS LIVIANO	85		1	50			12		10				158	
	VEHICULOS PESADOS	4			2									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.30 - 20.35	MOTOS LINEALES	23			12			5		8				48	172
	VEHICULOS LIVIANO	58	3		41			5		11	1			119	
	VEHICULOS PESADOS	4			1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.35 - 20.40	MOTOS LINEALES	20			17			5		5				47	194
	VEHICULOS LIVIANO	65	1		52			12		9				139	
	VEHICULOS PESADOS	2			5						1			8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.40 - 20.45	MOTOS LINEALES	26			14			7		4		1		52	198
	VEHICULOS LIVIANO	65			61			9		9				144	
	VEHICULOS PESADOS	2												2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.45 - 20.50	MOTOS LINEALES	31	1		27			3		5	2		1	70	209
	VEHICULOS LIVIANO	55	4		51			4		16			1	131	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.50 - 20.55	MOTOS LINEALES	20			11			4			1	2		38	186
	VEHICULOS LIVIANO	53	1	1	70			8		9		1		143	
	VEHICULOS PESADOS	3	1		1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	21		1	15			5		10				52	202
	VEHICULOS LIVIANO	54			68			11		12	1			146	
	VEHICULOS PESADOS	1	1		2									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

ANEXO 3 AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-01

INTERSECCION CON EL MALECON HUALLAGA (DIA: VIERNES 08 DE JULIO DEL 2022)

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		VIERNES 08-07-22					LAPSO DE TIEMPO			07:00 - 09:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	24	4		22	1	5			3			1	60	227
	VEHICULOS LIVIANO	62	1		69		10			12				154	
	VEHICULOS PESADOS	4			7					2				13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	20	1		27		10			2	1			61	212
	VEHICULOS LIVIANO	42	1		64		15			14	2	1	1	140	
	VEHICULOS PESADOS	6			4		1							11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	11	1		35		4			4				55	197
	VEHICULOS LIVIANO	52	1		55	1	8			8				125	
	VEHICULOS PESADOS	6			11									17	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	19			27		3			6			1	56	202
	VEHICULOS LIVIANO	59			61		10			2				132	
	VEHICULOS PESADOS	10			4									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	15	2		23		6			2				48	199
	VEHICULOS LIVIANO	50	3		62		13			3	2			133	
	VEHICULOS PESADOS	8	1		8		1							18	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	24			16		5			4				49	213
	VEHICULOS LIVIANO	74			55		8			12				149	
	VEHICULOS PESADOS	7			6		1			1				15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	14			14		8			3	3			42	202
	VEHICULOS LIVIANO	59			62		14			7				142	
	VEHICULOS PESADOS	7			10					1				18	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	15			24		8			4		1		52	208
	VEHICULOS LIVIANO	59			64		5			7	2			137	
	VEHICULOS PESADOS	10	1		7					1				19	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	16			17		2	1		7				43	189
	VEHICULOS LIVIANO	41	2		73		9			9				134	
	VEHICULOS PESADOS	4			7					1				12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	12			36		2			6				56	204
	VEHICULOS LIVIANO	56			60		9			8	2			135	
	VEHICULOS PESADOS	5	2		5					1				13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	15			18	1	5	3						42	190
	VEHICULOS LIVIANO	55	3		57		8			12	2			137	
	VEHICULOS PESADOS	5			5		1							11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	18	1		16		4	1		2				42	213
	VEHICULOS LIVIANO	57	6		70		17			8	2		1	161	
	VEHICULOS PESADOS	5			4					1				10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	7			20	1	4		1	8				41	209
	VEHICULOS LIVIANO	52	2		75		13			8	3			153	
	VEHICULOS PESADOS	7			8									15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	16			21		6			2				45	192
	VEHICULOS LIVIANO	47	1		62		12			9	1			132	
	VEHICULOS PESADOS	6	1		6					2				15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	14	1		19		4			4	2		1	45	187
	VEHICULOS LIVIANO	46	1		60		13			8	1			129	
	VEHICULOS PESADOS	5			7									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	13			19		2			2				36	190
	VEHICULOS LIVIANO	56			58		15			15	1			145	
	VEHICULOS PESADOS	1	1		5		2							9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	14			18		1			2		1		37	174
	VEHICULOS LIVIANO	61			50		8			6		1		126	
	VEHICULOS PESADOS	4			6					1				11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	26			14		5			4	1		1	51	195
	VEHICULOS LIVIANO	52	1		60		11			6	2			132	
	VEHICULOS PESADOS	7			5									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	18			16		6			3				43	194
	VEHICULOS LIVIANO	42			68		17			9	2	1		139	
	VEHICULOS PESADOS	2			8		1						1	12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	11			14		3			2	1			31	177
	VEHICULOS LIVIANO	46			60		13			6	4			129	
	VEHICULOS PESADOS	7			9		1							17	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	11	1		21		8			6			1	48	198
	VEHICULOS LIVIANO	55			58		14			8	1			136	
	VEHICULOS PESADOS	3			11									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	17			15		2			4				38	195
	VEHICULOS LIVIANO	63	1		51		17			8	1			141	
	VEHICULOS PESADOS	9			6									15	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	7			17		5	1		3				33	202
	VEHICULOS LIVIANO	72	2		63		15			7				159	
	VEHICULOS PESADOS	3			6		1							10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	13			19		5			4		1		42	179
	VEHICULOS LIVIANO	49	1		52		12			11				125	
	VEHICULOS PESADOS	2	1		8					1				12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		VIERNES 08-07-22					LAPSO DE TIEMPO			12:00 - 14:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	21			24		5			1	1			52	204
	VEHICULOS LIVIANO	58	1		55	1	9			13				137	
	VEHICULOS PESADOS	7			7		1							15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	19			14		8			3				44	195
	VEHICULOS LIVIANO	69		1	47		6			14	2	1		140	
	VEHICULOS PESADOS	5			5					1				11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	24			10		3			3				40	187
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	57		9			14				134	
	VEHICULOS PESADOS	6			6	1								13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	20			16		3			6		1		46	213
	VEHICULOS LIVIANO	53	4	1	70	1	10			18				157	
	VEHICULOS PESADOS	8			2									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	12			20		3			9		1		45	180
	VEHICULOS LIVIANO	49		1	51		12	1	11	1		1		127	
	VEHICULOS PESADOS	2			6									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	25			13					6				44	203
	VEHICULOS LIVIANO	55		1	66		10			11		1	1	145	
	VEHICULOS PESADOS	7			7									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	20	1		17		1			6				45	191
	VEHICULOS LIVIANO	54	1		56		13			10	1			135	
	VEHICULOS PESADOS	6			5									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	19		1	24		1			4	2			51	200
	VEHICULOS LIVIANO	58	1		54		12			8		1		134	
	VEHICULOS PESADOS	7			7					1				15	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	17		2	29		6			5				59	195
	VEHICULOS LIVIANO	25		1	66	1	15			15		3		126	
	VEHICULOS PESADOS	1			8		1							10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	19	1		15		2			5	1	1		44	165
	VEHICULOS LIVIANO	38			50		11			13	1			113	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	15			22		8			8		1		54	175
	VEHICULOS LIVIANO	31	1		48		8			21	2			111	
	VEHICULOS PESADOS	3			6									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	21	1		26		3			9				60	169
	VEHICULOS LIVIANO	28			49		6			16	1			100	
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	11		1	16		3			6				37	190
	VEHICULOS LIVIANO	50	3		47		1	2		19				122	
	VEHICULOS PESADOS	12			18					1				31	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	23			24		6			4		1	1	59	190
	VEHICULOS LIVIANO	53	4	1	35		6			12		1		112	
	VEHICULOS PESADOS	7			9		1			1				18	
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1	
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	20			24		1			8			1	54	225
	VEHICULOS LIVIANO	75			67		6			12				160	
	VEHICULOS PESADOS	4			6					1				11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	31	2		17		4			3				57	219
	VEHICULOS LIVIANO	59	3		64		12			10	1		1	150	
	VEHICULOS PESADOS	9			2					1				12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	28			18		2			5				53	196
	VEHICULOS LIVIANO	54	1	1	61		10			5				132	
	VEHICULOS PESADOS	4			7									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	18			19		5	1	4	1				48	183
	VEHICULOS LIVIANO	49	1		58		10		2	2		1	1	122	
	VEHICULOS PESADOS	4			8		1							13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	28			18		5		2	1				54	181
	VEHICULOS LIVIANO	43	2		57		10		4	1	1			118	
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	23	1	1	13		1			5				44	160
	VEHICULOS LIVIANO	41	1		50		6			7	2			107	
	VEHICULOS PESADOS	3			5					1				9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	11		1	24		7			1	2			46	181
	VEHICULOS LIVIANO	35		1	67		13			7				123	
	VEHICULOS PESADOS	8			4									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	12	1		20		6					2		39	183
	VEHICULOS LIVIANO	51			65		9	1	8			2		136	
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	19			17		4			2				42	188
	VEHICULOS LIVIANO	55	1	1	53		13			11				134	
	VEHICULOS PESADOS	9			3									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	24			21		4			2				51	190
	VEHICULOS LIVIANO	51		1	57		16			1				126	
	VEHICULOS PESADOS	4			7		1			1				13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 1						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE				
FECHA		VIERNES 08-07-22						LAPSO DE TIEMPO			19:00 - 21:00				
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	23	1		20		10		8	1		1		64	205
	VEHICULOS LIVIANO	50			60		10		12		1		133		
	VEHICULOS PESADOS	2			6								8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	17			23		4		7				51	199	
	VEHICULOS LIVIANO	48	1	1	72		8		11				141		
	VEHICULOS PESADOS	4			3								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	23	1		21		4		8				57	209	
	VEHICULOS LIVIANO	58	1		65		11		8				143		
	VEHICULOS PESADOS	4			5								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	23			24		2		3	1			53	217	
	VEHICULOS LIVIANO	68			65		8		14				155		
	VEHICULOS PESADOS	6			3								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	25	3		26		8		5			1	68	218	
	VEHICULOS LIVIANO	55	2		65		10		9	1		1	143		
	VEHICULOS PESADOS	7											7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	30	1		20		5		6	1		1	64	227	
	VEHICULOS LIVIANO	79		1	55		12		10				157		
	VEHICULOS PESADOS	4			2								6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	23			22		7		8				60	201	
	VEHICULOS LIVIANO	60	3		47		12		11	1			134		
	VEHICULOS PESADOS	4			3								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	23			20		5		5				53	206	
	VEHICULOS LIVIANO	65	1		56		12		11				145		
	VEHICULOS PESADOS	2			5					1			8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	26			25		7		7			1	66	222	
	VEHICULOS LIVIANO	72			63		9		10				154		
	VEHICULOS PESADOS	2											2		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	27	1		25		3		5	2		1	64	216	
	VEHICULOS LIVIANO	58	4		62		4		15			1	144		
	VEHICULOS PESADOS	5			3								8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	20			23		4			1	2		50	205	
	VEHICULOS LIVIANO	65	1	1	65		8		9		1		150		
	VEHICULOS PESADOS	3	1		1								5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	21		1	15		5		10				52	202	
	VEHICULOS LIVIANO	54			68		11		12	1			146		
	VEHICULOS PESADOS	1	1		2								4		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.00 - 20.05	MOTOS LINEALES	25			17		3		5				50	182	
	VEHICULOS LIVIANO	50			56		9		4	1			120		
	VEHICULOS PESADOS	7	1		4								12		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.05 - 20.10	MOTOS LINEALES	20			17		6		7				50	192	
	VEHICULOS LIVIANO	56		1	59		11		10		1		138		
	VEHICULOS PESADOS	1			3								4		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.10 - 20.15	MOTOS LINEALES	22			35		5		7	1		1	71	219	
	VEHICULOS LIVIANO	50		1	63	2	12	1	4	2		1	136		
	VEHICULOS PESADOS	6			6								12		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.15 - 20.20	MOTOS LINEALES	30			28		2	1	6				67	238	
	VEHICULOS LIVIANO	68	2		73		9		12		1		165		
	VEHICULOS PESADOS	1	1		2		1			1			6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.20 - 20.25	MOTOS LINEALES	24			25		6		6				61	203	
	VEHICULOS LIVIANO	57	1		55		15		6		2		136		
	VEHICULOS PESADOS	4			2								6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.25 - 20.30	MOTOS LINEALES	21			23	1			10				55	198	
	VEHICULOS LIVIANO	55	2	1	60	2	1		18	1		1	141		
	VEHICULOS PESADOS	1			1								2		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.30 - 20.35	MOTOS LINEALES	32		1	30		1		8				72	214	
	VEHICULOS LIVIANO	58	2	1	58	2	1		11	1		1	135		
	VEHICULOS PESADOS	3			4								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.35 - 20.40	MOTOS LINEALES	19	1		20	1			6				47	201	
	VEHICULOS LIVIANO	66			68				12			1	147		
	VEHICULOS PESADOS	2			5								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.40 - 20.45	MOTOS LINEALES	30			27	1			7				65	189	
	VEHICULOS LIVIANO	52	1		50	1			10				114		
	VEHICULOS PESADOS	5			5								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.45 - 20.50	MOTOS LINEALES	27	2		27			3	2			2	63	212	
	VEHICULOS LIVIANO	58	3		57	3		1	17		2	2	141		
	VEHICULOS PESADOS	4			4								8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.50 - 20.55	MOTOS LINEALES	21			21				9	1			52	198	
	VEHICULOS LIVIANO	60	1		65	1			9		1		137		
	VEHICULOS PESADOS	3			6								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	27			25				4			1	57	191	
	VEHICULOS LIVIANO	57	1		60	1			8				127		
	VEHICULOS PESADOS	4			3								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		

ANEXO 4

AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-01

INTERSECCION CON EL MALECON HUALLAGA (DIA: SABADO 09 DE JULIO DEL 2022)

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 1						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE				
FECHA		SABADO 09-07-22						LAPSO DE TIEMPO			07:00 - 09:00				
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	18	1		20		3	1	4					47	181
	VEHICULOS LIVIANO	43	2	1	51	1	17		4			1		120	
	VEHICULOS PESADOS	3			11									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	13			16		5		5					39	187
	VEHICULOS LIVIANO	44			64		16		12			1		137	
	VEHICULOS PESADOS	6			3				2					11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	12	1		16		3		2		1			35	201
	VEHICULOS LIVIANO	64			67		11		12	1				155	
	VEHICULOS PESADOS	6			4								1	11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	22			17		6		2					47	207
	VEHICULOS LIVIANO	52	4	1	64		8		16	1			1	147	
	VEHICULOS PESADOS	7			4		1							12	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	17	2		25		4		5				1	54	224
	VEHICULOS LIVIANO	60	1		65		12		16					154	
	VEHICULOS PESADOS	8			8									16	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	15	1		17		4		8					45	183
	VEHICULOS LIVIANO	61	1		52	1	10		5					130	
	VEHICULOS PESADOS	1			7									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	16			22		6		2	1				47	198
	VEHICULOS LIVIANO	57	2		51		18		12	1				141	
	VEHICULOS PESADOS	6			4									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	15			21		2		5	1				44	187
	VEHICULOS LIVIANO	44			53	1	17		15			2		132	
	VEHICULOS PESADOS	3			7		1							11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	9	1		18		5		3					36	179
	VEHICULOS LIVIANO	49	2		63		10	1	7					132	
	VEHICULOS PESADOS	3			8									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	8			29		7		2	1				47	205
	VEHICULOS LIVIANO	57	2		55		16		10	5		1		146	
	VEHICULOS PESADOS	6			4		1							11	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	19			20		3		2					44	192
	VEHICULOS LIVIANO	51	2		59		12		7	2				133	
	VEHICULOS PESADOS	8			6									14	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	8			24		2		4					38	213
	VEHICULOS LIVIANO	53	1	1	81	1	16		7	2				162	
	VEHICULOS PESADOS	7			6									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	16			21		5		7					49	213
	VEHICULOS LIVIANO	63			63		12		12	2		2		154	
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	13			15		3		2					33	163
	VEHICULOS LIVIANO	51	1		44	1	15		9	3		1		125	
	VEHICULOS PESADOS	2			2		1		2					5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	15			15	1	1		3			1		36	203
	VEHICULOS LIVIANO	54	3	2	69		15		9	4		1		157	
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	15			24		4		2					45	199
	VEHICULOS LIVIANO	55		1	59		18		5	1		1		140	
	VEHICULOS PESADOS	8	1		4				1					14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	14			19		3		1					37	180
	VEHICULOS LIVIANO	44			58		14		11			2		129	
	VEHICULOS PESADOS	5			7		1							13	
	VEHICULOS ARTICULADOS						1							1	
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	21			25		5		5	1				57	227
	VEHICULOS LIVIANO	60		1	72		24		7	1				165	
	VEHICULOS PESADOS	1			4									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	21			22		5		4			1		53	208
	VEHICULOS LIVIANO	49			66		16		12					143	
	VEHICULOS PESADOS	4			6				1					11	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	10			22		4		4					40	194
	VEHICULOS LIVIANO	53	1		53		10	1	19	4	2		1	144	
	VEHICULOS PESADOS	4			5				1					10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	12			24	1	4	1	1					43	204
	VEHICULOS LIVIANO	55			69		13		16		1			154	
	VEHICULOS PESADOS	7												7	
	VEHICULOS ARTICULADOS						1							0	
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	22			17		1		2					42	182
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	54		12		9	2		1		132	
	VEHICULOS PESADOS	6				1								7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													1	
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	18			17		4		3					42	187
	VEHICULOS LIVIANO	45		1	69		17		4	1			1	138	
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	16			22		5		7					50	200
	VEHICULOS LIVIANO	49	1		55		22		10			1		138	
	VEHICULOS PESADOS	7			5									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		SABADO 09-07-22					LAPSO DE TIEMPO			12:00 - 14:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	27	1		21		5		7					61	226
	VEHICULOS LIVIANO	48	5	1	70		13		17		1		155		
	VEHICULOS PESADOS	6			4								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	14	1		25				6				46	205	
	VEHICULOS LIVIANO	70			54		14	1	10	2			151		
	VEHICULOS PESADOS	6			2								8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	19	2		22		8		9				60	210	
	VEHICULOS LIVIANO	45	2	1	62	1	15		13	1			140		
	VEHICULOS PESADOS	4			6								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	23	1		22		4		4				54	206	
	VEHICULOS LIVIANO	52	1		57		14	1	10	3			138		
	VEHICULOS PESADOS	8			4		1		1				14		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	28	1		26		5		6				66	241	
	VEHICULOS LIVIANO	71	3		58		19	1	12	1			165		
	VEHICULOS PESADOS	3			6					1			10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	16	2	2	18		2		6	1			47	221	
	VEHICULOS LIVIANO	65	1		72		15		11			1	165		
	VEHICULOS PESADOS	2			7								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	26	1		22	1	2		9				61	233	
	VEHICULOS LIVIANO	68	1		57		15	2	20				163		
	VEHICULOS PESADOS	6			2	1							9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	24			27		5		9		1	1	67	230	
	VEHICULOS LIVIANO	68			54		16		14				152		
	VEHICULOS PESADOS	5			6								11		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	23			22		1		7				53	228	
	VEHICULOS LIVIANO	62	2		72		12		17				165		
	VEHICULOS PESADOS	5			5								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	19			15		6		5	1			46	218	
	VEHICULOS LIVIANO	67			62		17		14				160		
	VEHICULOS PESADOS	3			9								12		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	11	1		18		7		5				42	206	
	VEHICULOS LIVIANO	57	1		66		14		13				151		
	VEHICULOS PESADOS	9			3				1				13		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	17	1		15		3		12	2			50	218	
	VEHICULOS LIVIANO	59		1	64	1	14		17				156		
	VEHICULOS PESADOS	3			7					1			11		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1											1		
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	24		2	21		7		8			1	63	236	
	VEHICULOS LIVIANO	72	1		60		13	2	12		1	1	162		
	VEHICULOS PESADOS	4			4		2						10		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1								1		
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	21	1		27		5		8				62	226	
	VEHICULOS LIVIANO	67			49		17		14				147		
	VEHICULOS PESADOS	9			8								17		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	21			31		6		6				64	224	
	VEHICULOS LIVIANO	52	2		65		17	1	10	1		1	149		
	VEHICULOS PESADOS	3			6								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS				2								2		
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	26			31		6		3				66	228	
	VEHICULOS LIVIANO	46			68		25		13	1			153		
	VEHICULOS PESADOS	5			3				1				9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	26	2		21	1	7		7	1			65	226	
	VEHICULOS LIVIANO	56	3	1	62		16		14	1			153		
	VEHICULOS PESADOS	3			4								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1											1		
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	28			19		2		7				56	212	
	VEHICULOS LIVIANO	66	2		55		9		14				146		
	VEHICULOS PESADOS	4			5				1				10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	30			16		3		7				56	219	
	VEHICULOS LIVIANO	56			71	1	8		10	1			147		
	VEHICULOS PESADOS	5			10				1				16		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	29	1		18	1	8		7	1		1	66	210	
	VEHICULOS LIVIANO	65			50		9		9	1	1		135		
	VEHICULOS PESADOS	4			4	1							9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	34			25				8	1			68	244	
	VEHICULOS LIVIANO	63		1	69		11		19	1			164		
	VEHICULOS PESADOS	5			7								12		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	35			17		3		6				61	224	
	VEHICULOS LIVIANO	66	2		62		13	1	9	1			154		
	VEHICULOS PESADOS	6			3								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	42			25		2		3				72	235	
	VEHICULOS LIVIANO	58			70		11		14				153		
	VEHICULOS PESADOS	5			4								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1											1		
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	23			16		6		8	1			54	219	
	VEHICULOS LIVIANO	67			60		21		13				161		
	VEHICULOS PESADOS	2			1				1				4		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 1					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		SÁBADO 09-07-22					LAPSO DE TIEMPO			19:00 - 21:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
18.00 - 18.05	MOTOS LINEALES	19		1	35		7		7					69	233
	VEHICULOS LIVIANO	50			72		31		6					159	
	VEHICULOS PESADOS	2			3									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.05 - 18.10	MOTOS LINEALES	23			25		2		4			1		55	212
	VEHICULOS LIVIANO	61	1		61		14		10	3				150	
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.10 - 18.15	MOTOS LINEALES	23		1	36		7		9					76	230
	VEHICULOS LIVIANO	54	1	1	66		17		5					144	
	VEHICULOS PESADOS	8			2									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.15 - 18.20	MOTOS LINEALES	20			19		2		4					45	196
	VEHICULOS LIVIANO	59	2		56	1	14		6		1			139	
	VEHICULOS PESADOS	6			6									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.20 - 18.25	MOTOS LINEALES	20			21		5	1	2	3		1		53	211
	VEHICULOS LIVIANO	51	1		70		15		12		1			150	
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.25 - 18.30	MOTOS LINEALES	17			28	1	7		2	1				56	215
	VEHICULOS LIVIANO	60	1		60	1	11		17	1				151	
	VEHICULOS PESADOS	6			2									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.30 - 18.35	MOTOS LINEALES	18			19		4		5		1			47	211
	VEHICULOS LIVIANO	67			78		7		8			1		161	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.35 - 18.40	MOTOS LINEALES	28		1	24		2		6					61	204
	VEHICULOS LIVIANO	40	2		83		2		10	1				138	
	VEHICULOS PESADOS	3	1		1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.40 - 18.45	MOTOS LINEALES	20			20		2		1			1		44	172
	VEHICULOS LIVIANO	47	1		49		10		16					123	
	VEHICULOS PESADOS	4	1											5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.45 - 18.50	MOTOS LINEALES	16			18		3		3			1		41	181
	VEHICULOS LIVIANO	42			67		13		8	1				131	
	VEHICULOS PESADOS	5	1		3									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.50 - 18.55	MOTOS LINEALES	18	1		15		5		7	1				47	172
	VEHICULOS LIVIANO	50			54		9		7	1				121	
	VEHICULOS PESADOS	3			1									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.55 - 19.00	MOTOS LINEALES	20		1	16		3		8					48	179
	VEHICULOS LIVIANO	54			54		8		7	1				124	
	VEHICULOS PESADOS	6	1											7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	11			10		3		2					26	149
	VEHICULOS LIVIANO	41			56		9		4	1				111	
	VEHICULOS PESADOS	7	1		4									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	30			18		5		3					56	172
	VEHICULOS LIVIANO	47			43		10		9					109	
	VEHICULOS PESADOS	7												7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	22	1		17		6		5					51	195
	VEHICULOS LIVIANO	43	1		78		6		8					136	
	VEHICULOS PESADOS	7	1											8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	20	1		22		2		3					48	130
	VEHICULOS LIVIANO	40			30		6		3					79	
	VEHICULOS PESADOS	2			1									3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	18			16		2		4					40	160
	VEHICULOS LIVIANO	52			42		14		7					115	
	VEHICULOS PESADOS	3	1		1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	14	1		21		2		9					47	156
	VEHICULOS LIVIANO	47	1	1	40		8		5		1			103	
	VEHICULOS PESADOS	5	1											6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	17			13		1		8					39	161
	VEHICULOS LIVIANO	57	3		40		9	1	7	1	1			119	
	VEHICULOS PESADOS	2			1									3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	23			12		2		6					43	186
	VEHICULOS LIVIANO	64	2	1	56	1	6		8					138	
	VEHICULOS PESADOS	5												5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	22			22		3		2					49	151
	VEHICULOS LIVIANO	34			46		4		9					93	
	VEHICULOS PESADOS	6			3									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	22			17		5		7					51	152
	VEHICULOS LIVIANO	36			50	2	4		6					98	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	17			10		1		2					30	169
	VEHICULOS LIVIANO	55			60		12		3					130	
	VEHICULOS PESADOS	7			1		1							9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	12			10		2		1					25	131
	VEHICULOS LIVIANO	41	1		38	1	8		9					98	
	VEHICULOS PESADOS	4	1		3									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

ANEXO 5 AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-02

INTERSECCION CON EL MALECON WALTER SOBERON (DIA: LUNES 04 DE JULIO DEL

2022)															
AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2					RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		LUNES 04-07-22					LAPSO DE TIEMPO			07:00 - 09:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	20		1	22									43	197
	VEHICULOS LIVIANO	62		1	73				1			3	140		
	VEHICULOS PESADOS	8			6								14		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	16		2	21				1		1	1	42	178	
	VEHICULOS LIVIANO	52		2	65		5		1		2	127			
	VEHICULOS PESADOS	4			5								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	14		2	21						2		39	190	
	VEHICULOS LIVIANO	60		5	75		3				1	144			
	VEHICULOS PESADOS	1			6								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	14		1	18					1	1		35	168	
	VEHICULOS LIVIANO	62		2	58				1		2	125			
	VEHICULOS PESADOS	3			5								8		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	23		1	15		2						41	188	
	VEHICULOS LIVIANO	54		4	72		1	1			2	134			
	VEHICULOS PESADOS	7			6								13		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	21		1	27				2		1		52	199	
	VEHICULOS LIVIANO	55		1	76		1		2		2	137			
	VEHICULOS PESADOS	2			8								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	10		2	14		1				1		28	173	
	VEHICULOS LIVIANO	46		4	75						2	127			
	VEHICULOS PESADOS	8			10								18		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	17		1	26						2		46	185	
	VEHICULOS LIVIANO	59		2	58				1		5	126			
	VEHICULOS PESADOS	3			9				1				13		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	17		1	17						1		36	202	
	VEHICULOS LIVIANO	62		3	83		1				1	150			
	VEHICULOS PESADOS	9			6								15		
	VEHICULOS ARTICULADOS												1		
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	16			16				1		1	2	36	185	
	VEHICULOS LIVIANO	71		3	63		1		1			139			
	VEHICULOS PESADOS	3			7								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	15		1	22						2		40	193	
	VEHICULOS LIVIANO	72		2	60		1	2		2		142			
	VEHICULOS PESADOS	3			8								11		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	12		4	20			1			2		39	181	
	VEHICULOS LIVIANO	56		5	64		3	1			4	133			
	VEHICULOS PESADOS	5			4								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	29		1	29						2	4	65	215	
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	77			5	1	2		140			
	VEHICULOS PESADOS	4			6								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	15		1	37				1		1		55	190	
	VEHICULOS LIVIANO	58		2	59				1			121			
	VEHICULOS PESADOS	5			8				1				14		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	18		3	29					1	2		53	206	
	VEHICULOS LIVIANO	65		3	72		1					141			
	VEHICULOS PESADOS	4			8								12		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	12		5	36				3		1	1	58	200	
	VEHICULOS LIVIANO	47		3	73			2	1	2		131			
	VEHICULOS PESADOS	5			6								11		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	23		3	15						1	2	44	197	
	VEHICULOS LIVIANO	74		3	57						2	136			
	VEHICULOS PESADOS	7			9		1						17		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	17		1	21				1		2		42	202	
	VEHICULOS LIVIANO	68		2	73		1					144			
	VEHICULOS PESADOS	8			7				1				16		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	20			19						3		42	200	
	VEHICULOS LIVIANO	62		5	72						1	141			
	VEHICULOS PESADOS	11			5		1						17		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	22		2	19				1		2	1	47	194	
	VEHICULOS LIVIANO	49		3	77			1	2		3	136			
	VEHICULOS PESADOS	4		1	6								11		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	13		2	32		1				2		50	190	
	VEHICULOS LIVIANO	51		5	72					1	2	131			
	VEHICULOS PESADOS	4			5								9		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	17		1	27			2	1		4		52	209	
	VEHICULOS LIVIANO	62		4	72		1	2		2	1	147			
	VEHICULOS PESADOS	6			4								10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	19		1	25						3		48	187	
	VEHICULOS LIVIANO	63		1	61		1				1	128			
	VEHICULOS PESADOS	3		1	7								11		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	11		3	15				2				31	192	
	VEHICULOS LIVIANO	61		4	79				1		2	148			
	VEHICULOS PESADOS	5			8								13		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA																
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		LUNES 04-07-22						LAPSO DE TIEMPO			12:00 - 14:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN		
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5	
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	25		3	18			2					3		51	205
	VEHICULOS LIVIANO	60		5	75			1	1			1		143		
	VEHICULOS PESADOS	3			8									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	20		6	21	1			1		1	2	1	53	197	
	VEHICULOS LIVIANO	57		6	67			1	1			1		133		
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1		
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	33		6	25	2						1		67	238	
	VEHICULOS LIVIANO	78		4	73			1				4		160		
	VEHICULOS PESADOS	5			6									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	34		3	18	1								56	224	
	VEHICULOS LIVIANO	70		8	76				2		1	2		159		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	25		1	20			1				2		49	198	
	VEHICULOS LIVIANO	58		12	67				1			2		140		
	VEHICULOS PESADOS	6			3									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	30		5	21							1		57	225	
	VEHICULOS LIVIANO	70		4	84						2			160		
	VEHICULOS PESADOS	4			4									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	23		4	22							3		52	205	
	VEHICULOS LIVIANO	60		5	77									142		
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	15		3	20				1		1	4		44	197	
	VEHICULOS LIVIANO	62		10	65			1	2		3	1		144		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	25		4	33	1		1				2		67	212	
	VEHICULOS LIVIANO	53		5	74	1					3			136		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	26		2	25	2						1		56	202	
	VEHICULOS LIVIANO	49		6	72				2		3			132		
	VEHICULOS PESADOS	7		1	6									14		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	31		6	22				1			2		62	233	
	VEHICULOS LIVIANO	73		9	78						3			163		
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	17		3	15									35	200	
	VEHICULOS LIVIANO	63		10	78						4			155		
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	25			24	1			1		1	2		54	219	
	VEHICULOS LIVIANO	70		8	70	1		1			3			153		
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	25		3	25	1	2		1			4		61	213	
	VEHICULOS LIVIANO	70		4	61	1					2			138		
	VEHICULOS PESADOS	8			6									14		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	27		3	33			1				2		66	226	
	VEHICULOS LIVIANO	54		5	86			1			3			149		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS				2									2		
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	20		5	37	1	1		1					65	223	
	VEHICULOS LIVIANO	56		5	84			1	1		1	3		151		
	VEHICULOS PESADOS	4			2									6		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1		
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	24		6	27	1						1		59	210	
	VEHICULOS LIVIANO	60		4	74			1				3		142		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	31		3	20			1				3		58	211	
	VEHICULOS LIVIANO	70		4	63				1			5		143		
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	9		1	14	1						1		26	174	
	VEHICULOS LIVIANO	47		5	76							2		130		
	VEHICULOS PESADOS	8			10									18		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	17		1	26							2		46	185	
	VEHICULOS LIVIANO	59		2	58				1		4	2		126		
	VEHICULOS PESADOS	3			9					1				13		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	15		1	17							1		34	204	
	VEHICULOS LIVIANO	65		4	83	1						1		154		
	VEHICULOS PESADOS	9			6									15		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	16			16				1		1	2		36	184	
	VEHICULOS LIVIANO	71		3	63	1								138		
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	15		1	22							2		40	193	
	VEHICULOS LIVIANO	72		2	60	1	2	1	1			3		142		
	VEHICULOS PESADOS	3			8									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	13		2	22			1				2		40	184	
	VEHICULOS LIVIANO	56		5	65			3		1		4		134		
	VEHICULOS PESADOS	5			4							1		10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2			RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE							
FECHA		LUNES 04-07-22			LAPSO DE TIEMPO			19:00 - 21:00							
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	31	1	23				1			1		57	183	
	VEHICULOS LIVIANO	49	1	64				1			4		119		
	VEHICULOS PESADOS	6		1									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	11	3	21				2			1		38	172	
	VEHICULOS LIVIANO	63	5	55				2		1	2	1	129		
	VEHICULOS PESADOS	2		2				1					5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	30	6	13							1		49	190	
	VEHICULOS LIVIANO	55	7	69			2	1			1	1	136		
	VEHICULOS PESADOS	2		3									5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	22	1	23							1		47	169	
	VEHICULOS LIVIANO	52	6	59				2			1		120		
	VEHICULOS PESADOS	1		1									2		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	21		23									44	177	
	VEHICULOS LIVIANO	50	5	69							2		126		
	VEHICULOS PESADOS	4		2	1								7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	21	2	18	1			1			1		44	170	
	VEHICULOS LIVIANO	51	3	65				1			3		123		
	VEHICULOS PESADOS	2		1									3		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	24	2	13									39	169	
	VEHICULOS LIVIANO	55	6	62							2		125		
	VEHICULOS PESADOS	5											5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	14	2	11					1	1			28	165	
	VEHICULOS LIVIANO	54	5	67				1			3		130		
	VEHICULOS PESADOS	5		2									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	22	2	15	2						1		42	174	
	VEHICULOS LIVIANO	62	4	59							1		126		
	VEHICULOS PESADOS	6											6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	17	1	16	1					1	1		37	171	
	VEHICULOS LIVIANO	60	3	64				3			1		131		
	VEHICULOS PESADOS	2		1									3		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	27	2	13	1						2		45	150	
	VEHICULOS LIVIANO	45	2	51			2				1		101		
	VEHICULOS PESADOS	2		2									4		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	18	4	12									34	160	
	VEHICULOS LIVIANO	48	3	68							1		120		
	VEHICULOS PESADOS	6											6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.00 - 20.05	MOTOS LINEALES	19	1	27			1				1		49	199	
	VEHICULOS LIVIANO	58	8	75				2			1		144		
	VEHICULOS PESADOS	2	2	2									6		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.05 - 20.10	MOTOS LINEALES	27	2	23				1			1	2	56	217	
	VEHICULOS LIVIANO	67	1	84							2		154		
	VEHICULOS PESADOS	5		2									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.10 - 20.15	MOTOS LINEALES	25	1	21						1	3		51	194	
	VEHICULOS LIVIANO	63	7	60			1			1	1		133		
	VEHICULOS PESADOS	6		3							1		10		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.15 - 20.20	MOTOS LINEALES	19	1	25	1			1			1		48	178	
	VEHICULOS LIVIANO	52	3	69				1					125		
	VEHICULOS PESADOS	4		1									5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.20 - 20.25	MOTOS LINEALES	17	2	17									36	156	
	VEHICULOS LIVIANO	45	4	59			1	1			3		113		
	VEHICULOS PESADOS	3		4									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.25 - 20.30	MOTOS LINEALES	25	1	10							2		38	194	
	VEHICULOS LIVIANO	73	7	64			1	1			5		151		
	VEHICULOS PESADOS	3		2									5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.30 - 20.35	MOTOS LINEALES	21	2	24									47	158	
	VEHICULOS LIVIANO	45	2	55							2		106		
	VEHICULOS PESADOS	3						1			1		5		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.35 - 20.40	MOTOS LINEALES	15	2	10									27	142	
	VEHICULOS LIVIANO	55	7	40							3		105		
	VEHICULOS PESADOS	4		5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1											1		
20.40 - 20.45	MOTOS LINEALES	17	1	15			1						34	150	
	VEHICULOS LIVIANO	47	3	61							1		112		
	VEHICULOS PESADOS	3		1									4		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.45 - 20.50	MOTOS LINEALES	13	1	10				1			1		26	127	
	VEHICULOS LIVIANO	50	4	43				1			1		99		
	VEHICULOS PESADOS	2											2		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.50 - 20.55	MOTOS LINEALES	19		14							1		34	130	
	VEHICULOS LIVIANO	42	5	47							1		95		
	VEHICULOS PESADOS			1									1		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		
20.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	17	2	7						1	1		28	128	
	VEHICULOS LIVIANO	50	3	43			1					1	98		
	VEHICULOS PESADOS	2											2		
	VEHICULOS ARTICULADOS												0		

ANEXO 6

AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-02

INTERSECCION CON EL MALECON WALTER SOBERON (DIA: VIERNES 08 DE JULIO DEL 2022)

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACION 2						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE				
FECHA		VIERNES 08-07-22						LAPSO DE TIEMPO			07:00 - 09:00				
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	29		1	29						2	4		65	215
	VEHICULOS LIVIANO	53		1	77		5	1	2			1		140	
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	15		1	37				1			1		55	190
	VEHICULOS LIVIANO	58		2	59				1			1		121	
	VEHICULOS PESADOS	5			8				1					14	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	18		3	29					1		2		53	206
	VEHICULOS LIVIANO	65		3	72	1								141	
	VEHICULOS PESADOS	4			8									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	10		5	36				3		1	1		56	200
	VEHICULOS LIVIANO	46		4	73		2	1	2		3			131	
	VEHICULOS PESADOS	7			6									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	25		3	16							2		46	201
	VEHICULOS LIVIANO	76		3	57							2		138	
	VEHICULOS PESADOS	7			9		1							17	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	17		1	21				1			2		42	206
	VEHICULOS LIVIANO	68		2	77		1							148	
	VEHICULOS PESADOS	8			7				1					16	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	20			19							3		42	200
	VEHICULOS LIVIANO	62		5	72						1	1		141	
	VEHICULOS PESADOS	11			5		1							17	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	22		2	21				1			2	1	49	196
	VEHICULOS LIVIANO	50		2	77			1	3		3	1		137	
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	13		2	32	1						2		50	196
	VEHICULOS LIVIANO	55		6	72						1	2		136	
	VEHICULOS PESADOS	4		1	5									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	17		1	27		2	1				4		52	209
	VEHICULOS LIVIANO	62		4	72	1	2		2	1	1	2		147	
	VEHICULOS PESADOS	6			4									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	17			25							3		45	190
	VEHICULOS LIVIANO	66		3	63	1						1	1	135	
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	11		3	17			2						33	192
	VEHICULOS LIVIANO	59		4	79				3			2		147	
	VEHICULOS PESADOS	4			8									12	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	21			22									43	198
	VEHICULOS LIVIANO	61		1	74							3		139	
	VEHICULOS PESADOS	9		1	6									16	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	18		2	21				1			1		43	180
	VEHICULOS LIVIANO	50		3	64		5		1			4		127	
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	14		2	22							2		40	194
	VEHICULOS LIVIANO	61	1	7	74		3					1		147	
	VEHICULOS PESADOS	1			6									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	14			18						1	1		34	167
	VEHICULOS LIVIANO	61		2	58				1			2		124	
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	23			15		2							40	186
	VEHICULOS LIVIANO	54		4	72		1					2		133	
	VEHICULOS PESADOS	7			6									13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	21		1	27				2					51	199
	VEHICULOS LIVIANO	55		1	76	1			2			3		138	
	VEHICULOS PESADOS	2			8									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	9		1	14	1						1		26	174
	VEHICULOS LIVIANO	47		5	76							2		130	
	VEHICULOS PESADOS	8			10									18	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	17		1	26							2		46	185
	VEHICULOS LIVIANO	59		2	58				1			5	1	126	
	VEHICULOS PESADOS	3			9				1					13	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	17		1	17							1		36	202
	VEHICULOS LIVIANO	62		3	83	1						1		150	
	VEHICULOS PESADOS	9			6									15	
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1	
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	16			16				1					36	184
	VEHICULOS LIVIANO	71		3	63	1					1	2		138	
	VEHICULOS PESADOS	3			7									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	15		1	22							2		40	193
	VEHICULOS LIVIANO	72		2	60	1	2		2			3		142	
	VEHICULOS PESADOS	3			8									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	13		3	22		1					2		41	184
	VEHICULOS LIVIANO	55		6	65		3		1			4		134	
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA																
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2						RESPONSABLE		Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE						
FECHA		VIERNES 08-07-22						LAPSO DE TIEMPO		12:00 - 14:00						
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN		
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5	
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	25			24	1			1	2		1	2		54	221
	VEHICULOS LIVIANO	70		8	70	1		1	2			3		155		
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	23		2	25	1	2		1			4		58	212	
	VEHICULOS LIVIANO	70		4	61	1						2		138		
	VEHICULOS PESADOS	8			6							2		16		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	27		3	33		1					2		66	226	
	VEHICULOS LIVIANO	54		5	86		1					3		149		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS				2									2		
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	20		5	37	1	1		1					65	224	
	VEHICULOS LIVIANO	56		5	84			1	2		1	3		152		
	VEHICULOS PESADOS	4			2									6		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1		
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	24		6	27	1						1		59	210	
	VEHICULOS LIVIANO	60		4	74		1					3		142		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	31		3	20		1					3		58	213	
	VEHICULOS LIVIANO	71		5	63				1			5		145		
	VEHICULOS PESADOS	5			5									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	30		2	18			2		1		1		54	209	
	VEHICULOS LIVIANO	62		5	75							1		143		
	VEHICULOS PESADOS	4			8									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	21		5	21	1			1		1	2		52	195	
	VEHICULOS LIVIANO	59		6	67				1			1		134		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	34		7	25	2						1		69	240	
	VEHICULOS LIVIANO	75		5	73		1		2			4		160		
	VEHICULOS PESADOS	5			6									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	34		3	18	1								56	224	
	VEHICULOS LIVIANO	69		8	76			1	1		2	2		159		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	25		1	20		1					5		52	202	
	VEHICULOS LIVIANO	58		12	67				1			2		140		
	VEHICULOS PESADOS	7			3									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	33		4	21				2			1		61	227	
	VEHICULOS LIVIANO	65		5	84				2			2		158		
	VEHICULOS PESADOS	4			4									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	25		4	22							3		54	207	
	VEHICULOS LIVIANO	59		5	77									141		
	VEHICULOS PESADOS	6			5									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	15		3	20				2		1	5	1	47	204	
	VEHICULOS LIVIANO	64		13	65			1	1			3	1	148		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	25		4	33	1	1		1			2		67	212	
	VEHICULOS LIVIANO	53		5	74	1						3		136		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	26		2	25	2						1		56	202	
	VEHICULOS LIVIANO	49		6	72				2			3		132		
	VEHICULOS PESADOS	7		1	6									14		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	31		6	22				1			2		62	238	
	VEHICULOS LIVIANO	76		11	78							3		168		
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	17		3	15									35	200	
	VEHICULOS LIVIANO	61		10	78				2			4		155		
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	25		2	27							2		56	221	
	VEHICULOS LIVIANO	75		7	68	1	1		1		1	2		156		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	27	1	6	21				1			8		64	227	
	VEHICULOS LIVIANO	72		11	69							2		154		
	VEHICULOS PESADOS	5			3							1		9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	25			21	1			1			1		49	217	
	VEHICULOS LIVIANO	60		17	75	1						3		156		
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	25		2	21	1								49	217	
	VEHICULOS LIVIANO	71		5	74				1			8		159		
	VEHICULOS PESADOS	3			6									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	23		2	24	1			1			1		52	216	
	VEHICULOS LIVIANO	65		3	79	1	1	1	1			4		154		
	VEHICULOS PESADOS	7		1	1							1		10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	22		3	18	1						2		46	195	
	VEHICULOS LIVIANO	61		7	73		1		1					143		
	VEHICULOS PESADOS	2			3									5		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1												1		

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2				RESPONSABLE				Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		VIERNES 08-07-22				LAPSO DE TIEMPO				19:00 - 21:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			PARCIAL	Q 5
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷		
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	19		1	27			1				1		49	198
	VEHICULOS LIVIANO	58		8	75				2			1		144	
	VEHICULOS PESADOS	2		1	2									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	27		2	23							2		54	216
	VEHICULOS LIVIANO	67		1	84							3		155	
	VEHICULOS PESADOS	5			2									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	25		1	21							1	3	51	193
	VEHICULOS LIVIANO	63		7	60						1	1		132	
	VEHICULOS PESADOS	6			3							1		10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	19		1	25	1			1			1		48	178
	VEHICULOS LIVIANO	52		3	69				1					125	
	VEHICULOS PESADOS	4			1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	17		2	17									36	154
	VEHICULOS LIVIANO	43		4	59			1	1			3		111	
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	25		1	10							2		38	192
	VEHICULOS LIVIANO	73		7	64							5		149	
	VEHICULOS PESADOS	3			2									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	31			23				2			1		57	188
	VEHICULOS LIVIANO	49		4	64				2			4		123	
	VEHICULOS PESADOS	6			1				1					8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	11		3	21							1		36	165
	VEHICULOS LIVIANO	61		5	55						2	1	1	125	
	VEHICULOS PESADOS	2			2									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	31		5	13								1	50	186
	VEHICULOS LIVIANO	51		7	69			2				1	1	131	
	VEHICULOS PESADOS	2			3									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	22		1	23									46	167
	VEHICULOS LIVIANO	52		6	59				2					119	
	VEHICULOS PESADOS	1			1									2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	21			23									44	176
	VEHICULOS LIVIANO	49		5	69							2		125	
	VEHICULOS PESADOS	4			2	1								7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	21		2	18	1					1			43	168
	VEHICULOS LIVIANO	51		3	65							3		122	
	VEHICULOS PESADOS	2			1									3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.00 - 20.05	MOTOS LINEALES	24		2	13									39	169
	VEHICULOS LIVIANO	55		6	62							2		125	
	VEHICULOS PESADOS	5												5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.05 - 20.10	MOTOS LINEALES	14		2	11					1				28	165
	VEHICULOS LIVIANO	54		5	67				1			3		130	
	VEHICULOS PESADOS	5			2									7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.10 - 20.15	MOTOS LINEALES	22		2	15	2								41	172
	VEHICULOS LIVIANO	62		4	59									125	
	VEHICULOS PESADOS	6												6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.15 - 20.20	MOTOS LINEALES	17		1	16	1					1	1		37	172
	VEHICULOS LIVIANO	61		3	64				3			1		132	
	VEHICULOS PESADOS	2			1									3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.20 - 20.25	MOTOS LINEALES	27		2	13	1						2		45	150
	VEHICULOS LIVIANO	45		2	51				2			1		101	
	VEHICULOS PESADOS	2			2									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.25 - 20.30	MOTOS LINEALES	18		3	12									33	158
	VEHICULOS LIVIANO	48		3	68									119	
	VEHICULOS PESADOS	6												6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.30 - 20.35	MOTOS LINEALES	21		4	24									49	159
	VEHICULOS LIVIANO	42		4	55						2	3		106	
	VEHICULOS PESADOS	3							1					4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.35 - 20.40	MOTOS LINEALES	15		2	10									27	138
	VEHICULOS LIVIANO	55		7	37							3		102	
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.40 - 20.45	MOTOS LINEALES	17		1	15			1						34	150
	VEHICULOS LIVIANO	47		3	61							1		112	
	VEHICULOS PESADOS	3			1									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.45 - 20.50	MOTOS LINEALES	13		1	10				1			1		26	121
	VEHICULOS LIVIANO	47		4	40				1			1		93	
	VEHICULOS PESADOS	2												2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.50 - 20.55	MOTOS LINEALES	19			14									33	129
	VEHICULOS LIVIANO	42		5	47							1		95	
	VEHICULOS PESADOS				1									1	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
20.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	15		1	7							1		24	116
	VEHICULOS LIVIANO	44		2	43			1						90	
	VEHICULOS PESADOS	2												2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

ANEXO 7

AFORO VEHICULAR EN LA ESTACION E-02

INTERSECCION CON EL MALECON WALTER SOBERON (DIA: SABADO 09 DE JULIO DEL 2022)

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA																
PUNTO DE CONTEO	PUENTE HUALLAGA - ESTACION 2										RESPONSABLE	Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE				
FECHA	SABADO 09-07-22										LAPSO DE TIEMPO	07:00 - 09:00				
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN		
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5	
07.00 - 07.05	MOTOS LINEALES	14		1	19	1	1						1		39	201
	VEHICULOS LIVIANO	64		7	79			1	2					153		
	VEHICULOS PESADOS	7			2									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.05 - 07.10	MOTOS LINEALES	17		3	19								1	39	192	
	VEHICULOS LIVIANO	60		9	66				1				1	137		
	VEHICULOS PESADOS	8			6								1	15		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
07.10 - 07.15	MOTOS LINEALES	22			30	1								53	226	
	VEHICULOS LIVIANO	66		8	81		1					3		159		
	VEHICULOS PESADOS	7			7									14		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.15 - 07.20	MOTOS LINEALES	24		2	21				1			1		49	195	
	VEHICULOS LIVIANO	76		3	51			1	1			4		136		
	VEHICULOS PESADOS	2			8									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.20 - 07.25	MOTOS LINEALES	13		1	26							1		41	191	
	VEHICULOS LIVIANO	57		6	74				1					138		
	VEHICULOS PESADOS	6			5		1							12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.25 - 07.30	MOTOS LINEALES	19		1	19							2		41	182	
	VEHICULOS LIVIANO	56		2	67				1			2		128		
	VEHICULOS PESADOS	5			7		1							13		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.30 - 07.35	MOTOS LINEALES	18		2	25	1								46	183	
	VEHICULOS LIVIANO	44		5	70		1	2	1			5		128		
	VEHICULOS PESADOS	2			7									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.35 - 07.40	MOTOS LINEALES	10	1		36							1		48	202	
	VEHICULOS LIVIANO	61	1	1	77							3		143		
	VEHICULOS PESADOS	4			5							1		10		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
07.40 - 07.45	MOTOS LINEALES	16			21	1			1					39	170	
	VEHICULOS LIVIANO	52		1	57			1	1			3		115		
	VEHICULOS PESADOS	8		1	5				1					15		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
07.45 - 07.50	MOTOS LINEALES	8		3	27							1		39	226	
	VEHICULOS LIVIANO	67		8	96				1			3		175		
	VEHICULOS PESADOS	3			8				1					12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.50 - 07.55	MOTOS LINEALES	19		2	26							1		48	208	
	VEHICULOS LIVIANO	66		8	76									150		
	VEHICULOS PESADOS	4			5				1					10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
07.55 - 08.00	MOTOS LINEALES	16		1	17				1					35	170	
	VEHICULOS LIVIANO	53		5	63	1		1	3			1		127		
	VEHICULOS PESADOS	3			4		1							8		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.00 - 08.05	MOTOS LINEALES	16		2	26				1			2	1	46	204	
	VEHICULOS LIVIANO	53		4	80				1			4		142		
	VEHICULOS PESADOS	7			8							1		16		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.05 - 08.10	MOTOS LINEALES	16		2	22				1			2		43	187	
	VEHICULOS LIVIANO	67		2	62		1					2		134		
	VEHICULOS PESADOS	5			4							1		10		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.10 - 08.15	MOTOS LINEALES	17		6	17				1			3		44	204	
	VEHICULOS LIVIANO	60		4	76		1					4		145		
	VEHICULOS PESADOS	7			8									15		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.15 - 08.20	MOTOS LINEALES	19			17		1							37	180	
	VEHICULOS LIVIANO	49		3	72	1						6		131		
	VEHICULOS PESADOS	3		1	6		1		1					12		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.20 - 08.25	MOTOS LINEALES	14		3	26				1			4		48	195	
	VEHICULOS LIVIANO	54		4	74							2		134		
	VEHICULOS PESADOS	8			5									13		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.25 - 08.30	MOTOS LINEALES	17			16	1						2		36	182	
	VEHICULOS LIVIANO	51		3	70	1		2				5	1	133		
	VEHICULOS PESADOS	5			7									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
08.30 - 08.35	MOTOS LINEALES	24			27		1					2		54	236	
	VEHICULOS LIVIANO	73		2	88		1				1	8		173		
	VEHICULOS PESADOS	2			5		1		1					9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.35 - 08.40	MOTOS LINEALES	18		1	25	1						1	3	49	189	
	VEHICULOS LIVIANO	50		4	70				2			4		130		
	VEHICULOS PESADOS	2			7									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
08.40 - 08.45	MOTOS LINEALES	20			24							2		46	203	
	VEHICULOS LIVIANO	68		7	71			1				1		148		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.45 - 08.50	MOTOS LINEALES	3			25				2			1		31	162	
	VEHICULOS LIVIANO	44		5	74							3		126		
	VEHICULOS PESADOS	4			1									5		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		
08.50 - 08.55	MOTOS LINEALES	21		2	18							1		42	213	
	VEHICULOS LIVIANO	74		14	65	2	1					3		159		
	VEHICULOS PESADOS	6			3		1		1					11		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1									1		
08.55 - 09.00	MOTOS LINEALES	18		2	17			1				3		41	195	
	VEHICULOS LIVIANO	58		2	79	1			2			5		147		
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS													0		

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA																
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE					
FECHA		SABADO 09-07-22						LAPSO DE TIEMPO			12:00 - 14:00					
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN		
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5	
12.00 - 12.05	MOTOS LINEALES	27		4	22								3		56	217
	VEHICULOS LIVIANO	67		5	78										150	
	VEHICULOS PESADOS	6			5										11	
	VEHICULOS ARTICULADOS														0	
12.05 - 12.10	MOTOS LINEALES	15		3	20							5	1	44	201	
	VEHICULOS LIVIANO	64		13	65			1	1			3	1	148		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.10 - 12.15	MOTOS LINEALES	25		4	33	1	1			1		2		67	212	
	VEHICULOS LIVIANO	53		5	74	1						3		136		
	VEHICULOS PESADOS	5			4									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.15 - 12.20	MOTOS LINEALES	26		2	25	2						1		56	200	
	VEHICULOS LIVIANO	49		6	72							3		130		
	VEHICULOS PESADOS	7		1	6									14		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.20 - 12.25	MOTOS LINEALES	31		6	22					1		2		62	238	
	VEHICULOS LIVIANO	76		11	78							3		168		
	VEHICULOS PESADOS	3			5									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.25 - 12.30	MOTOS LINEALES	18		2	18									38	210	
	VEHICULOS LIVIANO	66		12	79			2				4		163		
	VEHICULOS PESADOS	3			6									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.30 - 12.35	MOTOS LINEALES	29		2	27							2		60	225	
	VEHICULOS LIVIANO	74		8	68	1	1			1		2		156		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.35 - 12.40	MOTOS LINEALES	27	1	6	21					1		8		64	229	
	VEHICULOS LIVIANO	74		11	69							2		156		
	VEHICULOS PESADOS	5			3							1		9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.40 - 12.45	MOTOS LINEALES	24		3	21	1				1		1		51	220	
	VEHICULOS LIVIANO	64		15	75	1						3		158		
	VEHICULOS PESADOS	5			6									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.45 - 12.50	MOTOS LINEALES	25		2	22	1								50	228	
	VEHICULOS LIVIANO	74		7	77					1		8		167		
	VEHICULOS PESADOS	3			8									11		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.50 - 12.55	MOTOS LINEALES	20		2	24	1						1		48	216	
	VEHICULOS LIVIANO	71			79	1	1	1				4		157		
	VEHICULOS PESADOS	7		1	2							1		11		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
12.55 - 13.00	MOTOS LINEALES	22		2	16	1						2		43	202	
	VEHICULOS LIVIANO	63		10	74		1	1						149		
	VEHICULOS PESADOS	3			6									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1														1
13.00 - 13.05	MOTOS LINEALES	29		1	24	1						2		57	226	
	VEHICULOS LIVIANO	73		9	72	1						3		158		
	VEHICULOS PESADOS	4			6									10		
	VEHICULOS ARTICULADOS				1											1
13.05 - 13.10	MOTOS LINEALES	27			28	1	2			1		4		63	224	
	VEHICULOS LIVIANO	73		5	62	1						2		143		
	VEHICULOS PESADOS	8			8							2		18		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.10 - 13.15	MOTOS LINEALES	28		2	33		1					2		66	231	
	VEHICULOS LIVIANO	58		8	86		1					3		156		
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS				2											2
13.15 - 13.20	MOTOS LINEALES	21		4	37	1	1			1				65	221	
	VEHICULOS LIVIANO	54		6	84			1				3		148		
	VEHICULOS PESADOS	6			2									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.20 - 13.25	MOTOS LINEALES	25		9	27	1						1		63	218	
	VEHICULOS LIVIANO	60		7	74		1					3		145		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1														1
13.25 - 13.30	MOTOS LINEALES	31		4	20		1					3		59	217	
	VEHICULOS LIVIANO	72		10	62			1				5		150		
	VEHICULOS PESADOS	4			4									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.30 - 13.35	MOTOS LINEALES	33		3	18		2			1		1		58	221	
	VEHICULOS LIVIANO	67		5	78							1		151		
	VEHICULOS PESADOS	4			8									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.35 - 13.40	MOTOS LINEALES	23		4	21	1				1		2		52	202	
	VEHICULOS LIVIANO	65		7	67			1				1		141		
	VEHICULOS PESADOS	4			5									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.40 - 13.45	MOTOS LINEALES	36		6	25	2						1		70	245	
	VEHICULOS LIVIANO	80		5	73		1					4		163		
	VEHICULOS PESADOS	6			6									12		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.45 - 13.50	MOTOS LINEALES	35		2	17	1								55	221	
	VEHICULOS LIVIANO	71		7	77			1				2		158		
	VEHICULOS PESADOS	5			3									8		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0
13.50 - 13.55	MOTOS LINEALES	25		1	20		1					5		52	203	
	VEHICULOS LIVIANO	61		10	67			1				2		141		
	VEHICULOS PESADOS	6			3									9		
	VEHICULOS ARTICULADOS	1														1
13.55 - 14.00	MOTOS LINEALES	32		4	21							1		58	225	
	VEHICULOS LIVIANO	64		10	84							2		160		
	VEHICULOS PESADOS	3			4									7		
	VEHICULOS ARTICULADOS															0

AFORO VEHICULAR: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA															
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2						RESPONSABLE			Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE				
FECHA		SABADO 09-07-22						LAPSO DE TIEMPO			19:00 - 21:00				
HORA	VEHICULO	ACCESO ESTE			ACCESO OESTE			ACCESO NORTE			ACCESO SUR			RESUMEN	
		↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	↑	↶	↷	PARCIAL	Q 5
18.00 - 18.05	MOTOS LINEALES	24		3	21									48	211
	VEHICULOS LIVIANO	72		7	76				1			2	1	159	
	VEHICULOS PESADOS	2			1							1		4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.05 - 18.10	MOTOS LINEALES	31		1	23	1				1		1		58	191
	VEHICULOS LIVIANO	47		3	78				1		1			130	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.10 - 18.15	MOTOS LINEALES	20		1	16		1		1			1		40	164
	VEHICULOS LIVIANO	50		6	59		1	2			1			119	
	VEHICULOS PESADOS	3			2									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.15 - 18.20	MOTOS LINEALES	17		1	19				2			1		40	181
	VEHICULOS LIVIANO	61		2	67				2		3			135	
	VEHICULOS PESADOS	4			2									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.20 - 18.25	MOTOS LINEALES	22		2	18	1			1			1		45	181
	VEHICULOS LIVIANO	56		2	67	1			1		3			130	
	VEHICULOS PESADOS	5			1									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.25 - 18.30	MOTOS LINEALES	22			15				1			2		40	160
	VEHICULOS LIVIANO	41		6	59			2	1		3			112	
	VEHICULOS PESADOS	7			1									8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.30 - 18.35	MOTOS LINEALES	20		1	14									35	166
	VEHICULOS LIVIANO	54		3	63									120	
	VEHICULOS PESADOS	8			3									11	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.35 - 18.40	MOTOS LINEALES	26		4	22				1	1		1		55	183
	VEHICULOS LIVIANO	46		7	68				1					122	
	VEHICULOS PESADOS	6												6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.40 - 18.45	MOTOS LINEALES	17		4	22							2		45	140
	VEHICULOS LIVIANO	46		2	42						1			91	
	VEHICULOS PESADOS	3			1									4	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.45 - 18.50	MOTOS LINEALES	18		2	16						1			37	140
	VEHICULOS LIVIANO	47		2	52									101	
	VEHICULOS PESADOS	2												2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.50 - 18.55	MOTOS LINEALES	17		1	13						1			32	142
	VEHICULOS LIVIANO	56		2	45				1					104	
	VEHICULOS PESADOS	5			1									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
18.55 - 19.00	MOTOS LINEALES	18		2	16							1		37	152
	VEHICULOS LIVIANO	57		4	45				1		3			110	
	VEHICULOS PESADOS	4			1									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.00 - 19.05	MOTOS LINEALES	17		1	17									35	150
	VEHICULOS LIVIANO	50		4	56	1					1			112	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.05 - 19.10	MOTOS LINEALES	24		1	11				1			2		39	179
	VEHICULOS LIVIANO	67		7	55	1			1		2			133	
	VEHICULOS PESADOS	7												7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.10 - 19.15	MOTOS LINEALES	21			21							1		43	143
	VEHICULOS LIVIANO	36		2	50	1					1			90	
	VEHICULOS PESADOS	7			3									10	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.15 - 19.20	MOTOS LINEALES	19		1	19									39	153
	VEHICULOS LIVIANO	46		2	61				1		1			111	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.20 - 19.25	MOTOS LINEALES	19		1	8									28	161
	VEHICULOS LIVIANO	54		2	70									126	
	VEHICULOS PESADOS	7												7	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.25 - 19.30	MOTOS LINEALES	9		3	18				2					32	159
	VEHICULOS LIVIANO	50		3	65				1	1		1		121	
	VEHICULOS PESADOS	3			3									6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.30 - 19.35	MOTOS LINEALES	15		1	15									31	161
	VEHICULOS LIVIANO	53		2	67									122	
	VEHICULOS PESADOS	8												8	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.35 - 19.40	MOTOS LINEALES	32		3	16							2		51	153
	VEHICULOS LIVIANO	51		1	42									96	
	VEHICULOS PESADOS	6												6	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.40 - 19.45	MOTOS LINEALES	15		3	20	1						1		40	149
	VEHICULOS LIVIANO	46	1	3	54	1					1			106	
	VEHICULOS PESADOS	3												3	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.45 - 19.50	MOTOS LINEALES	24		1	17							1		43	143
	VEHICULOS LIVIANO	41		1	55				1					98	
	VEHICULOS PESADOS	1			1									2	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.50 - 19.55	MOTOS LINEALES	17		1	15							2		35	151
	VEHICULOS LIVIANO	49			61						1			111	
	VEHICULOS PESADOS	3			2									5	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	
19.55 - 20.00	MOTOS LINEALES	15			21		1							37	154
	VEHICULOS LIVIANO	53		2	59						2			116	
	VEHICULOS PESADOS				1									1	
	VEHICULOS ARTICULADOS													0	

ANEXO 8

CALCULO DEL FHMD, VOLUMEN HORARIO DE DISEÑO (VHD) Y EL IMDA ESTACION E-01

INTERSECCION CON EL MALECON HUALLAGA

1.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

LUNES 04/07/2022

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	205
7:05:00 - 7:10:00	196
7:10:00 - 7:15:00	195
7:15:00 - 7:20:00	197
7:20:00 - 7:25:00	192
7:25:00 - 7:30:00	200
7:30:00 - 7:35:00	175
7:35:00 - 7:40:00	184
7:40:00 - 7:45:00	181
7:45:00 - 7:50:00	197
7:50:00 - 7:55:00	198
7:55:00 - 8:00:00	189
8:00:00 - 8:05:00	194
8:05:00 - 8:10:00	187
8:10:00 - 8:15:00	179
8:15:00 - 8:20:00	183
8:20:00 - 8:25:00	173
8:25:00 - 8:30:00	200
8:30:00 - 8:35:00	187
8:35:00 - 8:40:00	175
8:40:00 - 8:45:00	197
8:45:00 - 8:50:00	195
8:50:00 - 8:55:00	203
8:55:00 - 9:00:00	183

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	204
12:05:00 - 12:10:00	197
12:10:00 - 12:15:00	199
12:15:00 - 12:20:00	194
12:20:00 - 12:25:00	205
12:25:00 - 12:30:00	199
12:30:00 - 12:35:00	189
12:35:00 - 12:40:00	195
12:40:00 - 12:45:00	198
12:45:00 - 12:50:00	197
12:50:00 - 12:55:00	197
12:55:00 - 13:00:00	200
13:00:00 - 13:05:00	197
13:05:00 - 13:10:00	195
13:10:00 - 13:15:00	187
13:15:00 - 13:20:00	197
13:20:00 - 13:25:00	185
13:25:00 - 13:30:00	203
13:30:00 - 13:35:00	192
13:35:00 - 13:40:00	199
13:40:00 - 13:45:00	195
13:45:00 - 13:50:00	167
13:50:00 - 13:55:00	194
13:55:00 - 14:00:00	196

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
19:00:00 - 19:05:00	192
19:05:00 - 19:10:00	222
19:10:00 - 19:15:00	237
19:15:00 - 19:20:00	195
19:20:00 - 19:25:00	180
19:25:00 - 19:30:00	214
19:30:00 - 19:35:00	196
19:35:00 - 19:40:00	187
19:40:00 - 19:45:00	212
19:45:00 - 19:50:00	233
19:50:00 - 19:55:00	196
19:55:00 - 20:00:00	157
20:00:00 - 20:05:00	215
20:05:00 - 20:10:00	216
20:10:00 - 20:15:00	230
20:15:00 - 20:20:00	220
20:20:00 - 20:25:00	221
20:25:00 - 20:30:00	224
20:30:00 - 20:35:00	172
20:35:00 - 20:40:00	194
20:40:00 - 20:45:00	198
20:45:00 - 20:50:00	209
20:50:00 - 20:55:00	186
20:55:00 - 21:00:00	202

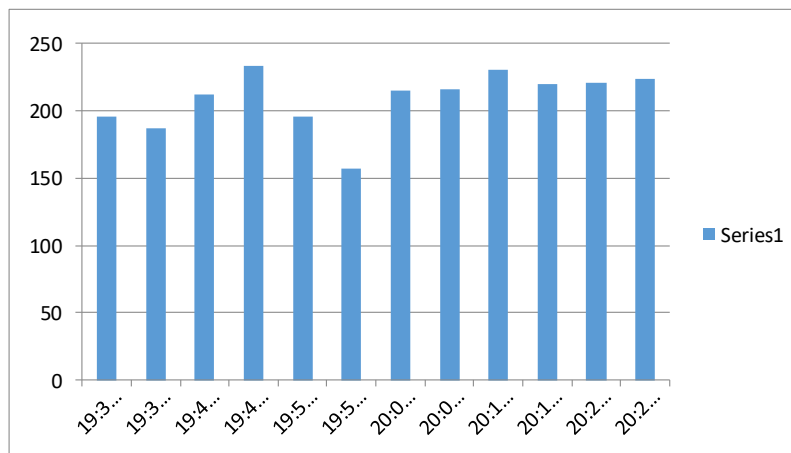
En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, para los lapsos de tiempos contabilizados como horas punta.

La Hora de Máxima Demanda es 19:30:00 - 20:30:00 y su volumen 2507 vehiculos mixtos/hora

El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 233 vehiculos mixtos de 19:45:00 - 19:50:00

Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5_{max}})} = \frac{2507.00}{12 \times 233.00} = \boxed{0.90}$$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

VIERNES 08/07/2022

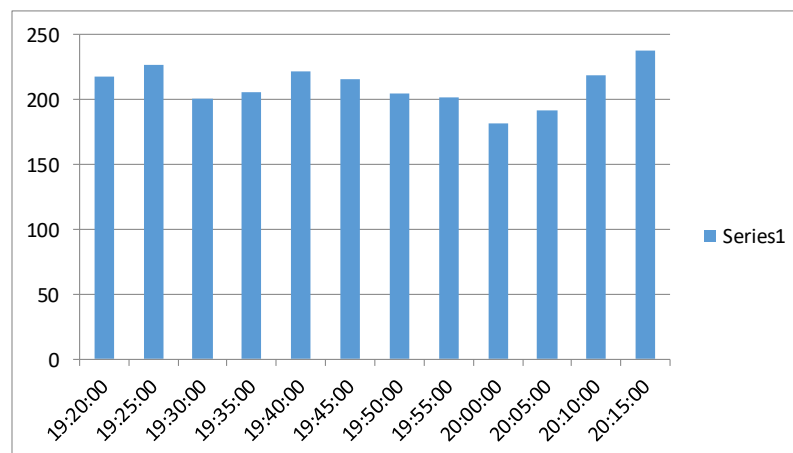
LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	227
7:05:00 - 7:10:00	212
7:10:00 - 7:15:00	197
7:15:00 - 7:20:00	202
7:20:00 - 7:25:00	199
7:25:00 - 7:30:00	213
7:30:00 - 7:35:00	202
7:35:00 - 7:40:00	208
7:40:00 - 7:45:00	189
7:45:00 - 7:50:00	204
7:50:00 - 7:55:00	190
7:55:00 - 8:00:00	213
8:00:00 - 8:05:00	209
8:05:00 - 8:10:00	192
8:10:00 - 8:15:00	187
8:15:00 - 8:20:00	190
8:20:00 - 8:25:00	174
8:25:00 - 8:30:00	195
8:30:00 - 8:35:00	194
8:35:00 - 8:40:00	177
8:40:00 - 8:45:00	198
8:45:00 - 8:50:00	195
8:50:00 - 8:55:00	202
8:55:00 - 9:00:00	179

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	204
12:05:00 - 12:10:00	195
12:10:00 - 12:15:00	187
12:15:00 - 12:20:00	213
12:20:00 - 12:25:00	180
12:25:00 - 12:30:00	203
12:30:00 - 12:35:00	191
12:35:00 - 12:40:00	200
12:40:00 - 12:45:00	195
12:45:00 - 12:50:00	165
12:50:00 - 12:55:00	175
12:55:00 - 13:00:00	169
13:00:00 - 13:05:00	190
13:05:00 - 13:10:00	190
13:10:00 - 13:15:00	225
13:15:00 - 13:20:00	219
13:20:00 - 13:25:00	196
13:25:00 - 13:30:00	183
13:30:00 - 13:35:00	181
13:35:00 - 13:40:00	160
13:40:00 - 13:45:00	181
13:45:00 - 13:50:00	183
13:50:00 - 13:55:00	188
13:55:00 - 14:00:00	190

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
19:00:00 - 19:05:00	205
19:05:00 - 19:10:00	199
19:10:00 - 19:15:00	209
19:15:00 - 19:20:00	217
19:20:00 - 19:25:00	218
19:25:00 - 19:30:00	227
19:30:00 - 19:35:00	201
19:35:00 - 19:40:00	206
19:40:00 - 19:45:00	222
19:45:00 - 19:50:00	216
19:50:00 - 19:55:00	205
19:55:00 - 20:00:00	202
20:00:00 - 20:05:00	182
20:05:00 - 20:10:00	192
20:10:00 - 20:15:00	219
20:15:00 - 20:20:00	238
20:20:00 - 20:25:00	203
20:25:00 - 20:30:00	198
20:30:00 - 20:35:00	214
20:35:00 - 20:40:00	201
20:40:00 - 20:45:00	189
20:45:00 - 20:50:00	212
20:50:00 - 20:55:00	198
20:55:00 - 21:00:00	191

En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, La Hora de Máxima Demanda es 19:20:00 - 20:20:00 y su volumen 2528 vehiculos mixtos/hora El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 238 vehiculos mixtos de 20:15:00 - 20:20:00 Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5_{max}})} = \frac{2528.00}{12 \times 238.00} = 0.89$$



3.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

SABADO 09/07/2022

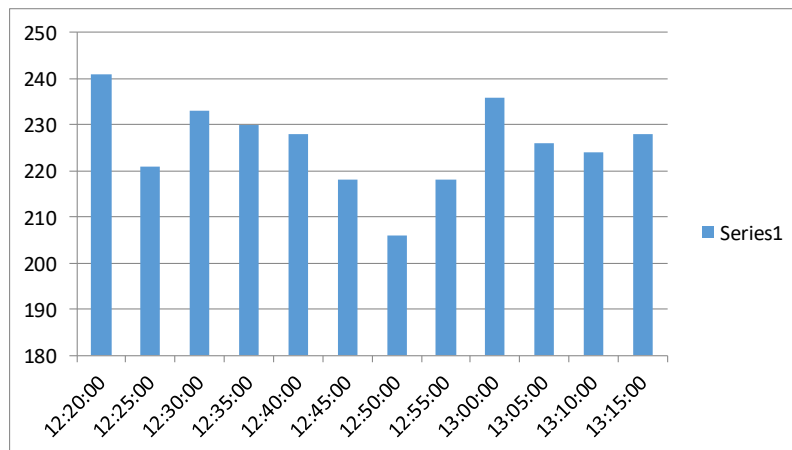
LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	181
7:05:00 - 7:10:00	187
7:10:00 - 7:15:00	201
7:15:00 - 7:20:00	207
7:20:00 - 7:25:00	224
7:25:00 - 7:30:00	183
7:30:00 - 7:35:00	198
7:35:00 - 7:40:00	187
7:40:00 - 7:45:00	179
7:45:00 - 7:50:00	205
7:50:00 - 7:55:00	192
7:55:00 - 8:00:00	213
8:00:00 - 8:05:00	213
8:05:00 - 8:10:00	163
8:10:00 - 8:15:00	203
8:15:00 - 8:20:00	199
8:20:00 - 8:25:00	180
8:25:00 - 8:30:00	227
8:30:00 - 8:35:00	208
8:35:00 - 8:40:00	194
8:40:00 - 8:45:00	204
8:45:00 - 8:50:00	182
8:50:00 - 8:55:00	187
8:55:00 - 9:00:00	200

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	226
12:05:00 - 12:10:00	205
12:10:00 - 12:15:00	210
12:15:00 - 12:20:00	206
12:20:00 - 12:25:00	241
12:25:00 - 12:30:00	221
12:30:00 - 12:35:00	233
12:35:00 - 12:40:00	230
12:40:00 - 12:45:00	228
12:45:00 - 12:50:00	218
12:50:00 - 12:55:00	206
12:55:00 - 13:00:00	218
13:00:00 - 13:05:00	236
13:05:00 - 13:10:00	226
13:10:00 - 13:15:00	224
13:15:00 - 13:20:00	228
13:20:00 - 13:25:00	226
13:25:00 - 13:30:00	212
13:30:00 - 13:35:00	219
13:35:00 - 13:40:00	210
13:40:00 - 13:45:00	244
13:45:00 - 13:50:00	224
13:50:00 - 13:55:00	235
13:55:00 - 14:00:00	219

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
18:00:00 - 18:05:00	233
18:05:00 - 18:10:00	212
18:10:00 - 18:15:00	230
18:15:00 - 18:20:00	196
18:20:00 - 18:25:00	211
18:25:00 - 18:30:00	215
18:30:00 - 18:35:00	211
18:35:00 - 18:40:00	204
18:40:00 - 18:45:00	172
18:45:00 - 18:50:00	181
18:50:00 - 18:55:00	172
18:55:00 - 19:00:00	179
19:00:00 - 19:05:00	149
19:05:00 - 19:10:00	172
19:10:00 - 19:15:00	195
19:15:00 - 19:20:00	130
19:20:00 - 19:25:00	160
19:25:00 - 19:30:00	156
19:30:00 - 19:35:00	161
19:35:00 - 19:40:00	186
19:40:00 - 19:45:00	151
19:45:00 - 19:50:00	152
19:50:00 - 19:55:00	169
19:55:00 - 20:00:00	131

En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, La Hora de Máxima Demanda es 12:20:00 - 13:20:00 y su volumen 2709 vehiculos mixtos/hora El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 241 vehiculos mixtos de 12:20:00 - 12:25:00 Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5max})} = \frac{2709.00}{12 \times 241.00} = 0.94$$















EN RESUMEN TENEMOS :

DIA	VOLUMEN DE MAXIMA DEMANDA HORARIA	PERIODO DE OCURRENCIA	Q _{5max}	FHMD ₅
LUNES	2507	19:30:00 - 20:30:00	233	0.90
VIERNES	2528	19:20:00 - 20:20:00	238	0.89
SABADO	2709	12:20:00 - 13:20:00	241	0.94

PARA EL TRAFICO MAS CONGESTIONADO DEL PUENTE HUALLAGA TENEMOS:

SABADO

INTERVALO DE TIEMPO	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE		
	IZQ	FRENTE	DER	IZQ	FRENTE	DER
						
12:20:00						
13:20:00	251	1089	3	5	1068	18

INTERVALO DE TIEMPO	ACCESO NORTE			ACCESO SUR		
	IZQ	FRENTE	DER	IZQ	FRENTE	DER
						
12:20:00						
13:20:00	9	6	253	3	1	3

4.- CALCULO DEL IMDA

$$VHD_{AÑO} = 0.12 \sim 0.18 \text{ IMDA}_{AÑO}$$

$$IMDA_{AÑO} = \frac{VHD_{AÑO}}{0.12 \sim 0.18} = \frac{2709}{0.12} = 22575 \text{ Veh}$$

ANEXO 9

CALCULO DEL FHMD, VOLUMEN HORARIO DE DISEÑO (VHD) Y EL IMDA ESTACION E-02

INTERSECCION CON EL MALECON WALTER SOBERON

1.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

LUNES 04/07/2022

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	197
7:05:00 - 7:10:00	178
7:10:00 - 7:15:00	190
7:15:00 - 7:20:00	168
7:20:00 - 7:25:00	188
7:25:00 - 7:30:00	199
7:30:00 - 7:35:00	173
7:35:00 - 7:40:00	185
7:40:00 - 7:45:00	202
7:45:00 - 7:50:00	185
7:50:00 - 7:55:00	193
7:55:00 - 8:00:00	181
8:00:00 - 8:05:00	215
8:05:00 - 8:10:00	190
8:10:00 - 8:15:00	206
8:15:00 - 8:20:00	200
8:20:00 - 8:25:00	197
8:25:00 - 8:30:00	202
8:30:00 - 8:35:00	200
8:35:00 - 8:40:00	194
8:40:00 - 8:45:00	190
8:45:00 - 8:50:00	209
8:50:00 - 8:55:00	187
8:55:00 - 9:00:00	192

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	205
12:05:00 - 12:10:00	197
12:10:00 - 12:15:00	238
12:15:00 - 12:20:00	224
12:20:00 - 12:25:00	198
12:25:00 - 12:30:00	225
12:30:00 - 12:35:00	205
12:35:00 - 12:40:00	197
12:40:00 - 12:45:00	212
12:45:00 - 12:50:00	202
12:50:00 - 12:55:00	233
12:55:00 - 13:00:00	200
13:00:00 - 13:05:00	219
13:05:00 - 13:10:00	213
13:10:00 - 13:15:00	226
13:15:00 - 13:20:00	223
13:20:00 - 13:25:00	210
13:25:00 - 13:30:00	211
13:30:00 - 13:35:00	174
13:35:00 - 13:40:00	185
13:40:00 - 13:45:00	204
13:45:00 - 13:50:00	184
13:50:00 - 13:55:00	193
13:55:00 - 14:00:00	184

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
19:00:00 - 19:05:00	183
19:05:00 - 19:10:00	172
19:10:00 - 19:15:00	190
19:15:00 - 19:20:00	169
19:20:00 - 19:25:00	177
19:25:00 - 19:30:00	170
19:30:00 - 19:35:00	169
19:35:00 - 19:40:00	165
19:40:00 - 19:45:00	174
19:45:00 - 19:50:00	171
19:50:00 - 19:55:00	150
19:55:00 - 20:00:00	160
20:00:00 - 20:05:00	199
20:05:00 - 20:10:00	217
20:10:00 - 20:15:00	194
20:15:00 - 20:20:00	178
20:20:00 - 20:25:00	156
20:25:00 - 20:30:00	194
20:30:00 - 20:35:00	158
20:35:00 - 20:40:00	142
20:40:00 - 20:45:00	150
20:45:00 - 20:50:00	127
20:50:00 - 20:55:00	130
20:55:00 - 21:00:00	128

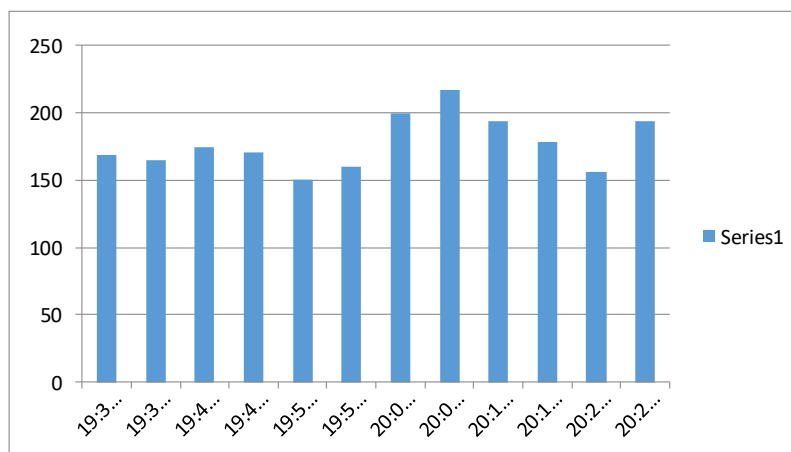
En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, para los lapsos de tiempos contabilizados como horas punta.

La Hora de Máxima Demanda es 12:10:00 - 13:10:00 y su volumen 2566 vehiculos mixtos/hora

El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 238 vehiculos mixtos de 12:10:00 - 12:15:00

Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5_{max}})} = \frac{2566.00}{12 \times 238.00} = \mathbf{0.90}$$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

VIERNES 08/07/2022

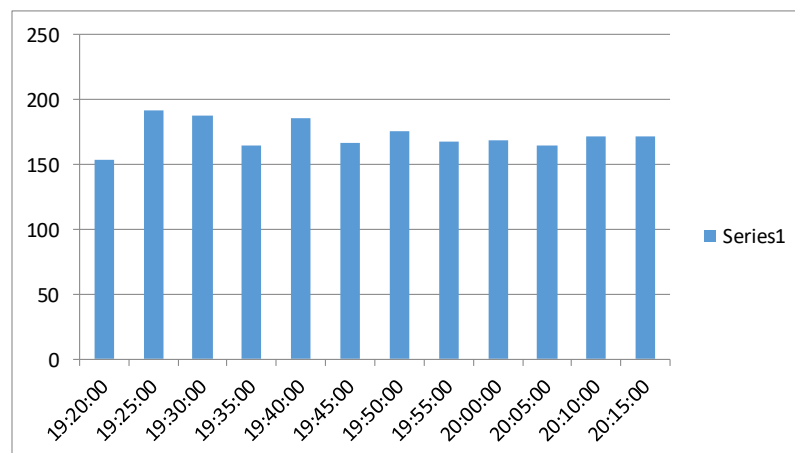
LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	215
7:05:00 - 7:10:00	190
7:10:00 - 7:15:00	206
7:15:00 - 7:20:00	200
7:20:00 - 7:25:00	201
7:25:00 - 7:30:00	206
7:30:00 - 7:35:00	200
7:35:00 - 7:40:00	196
7:40:00 - 7:45:00	196
7:45:00 - 7:50:00	209
7:50:00 - 7:55:00	190
7:55:00 - 8:00:00	192
8:00:00 - 8:05:00	198
8:05:00 - 8:10:00	180
8:10:00 - 8:15:00	194
8:15:00 - 8:20:00	167
8:20:00 - 8:25:00	186
8:25:00 - 8:30:00	199
8:30:00 - 8:35:00	174
8:35:00 - 8:40:00	185
8:40:00 - 8:45:00	202
8:45:00 - 8:50:00	184
8:50:00 - 8:55:00	193
8:55:00 - 9:00:00	184

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	221
12:05:00 - 12:10:00	212
12:10:00 - 12:15:00	226
12:15:00 - 12:20:00	224
12:20:00 - 12:25:00	210
12:25:00 - 12:30:00	213
12:30:00 - 12:35:00	209
12:35:00 - 12:40:00	195
12:40:00 - 12:45:00	240
12:45:00 - 12:50:00	224
12:50:00 - 12:55:00	202
12:55:00 - 13:00:00	227
13:00:00 - 13:05:00	207
13:05:00 - 13:10:00	204
13:10:00 - 13:15:00	212
13:15:00 - 13:20:00	202
13:20:00 - 13:25:00	238
13:25:00 - 13:30:00	200
13:30:00 - 13:35:00	221
13:35:00 - 13:40:00	227
13:40:00 - 13:45:00	217
13:45:00 - 13:50:00	217
13:50:00 - 13:55:00	216
13:55:00 - 14:00:00	195

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
19:00:00 - 19:05:00	198
19:05:00 - 19:10:00	216
19:10:00 - 19:15:00	193
19:15:00 - 19:20:00	178
19:20:00 - 19:25:00	154
19:25:00 - 19:30:00	192
19:30:00 - 19:35:00	188
19:35:00 - 19:40:00	165
19:40:00 - 19:45:00	186
19:45:00 - 19:50:00	167
19:50:00 - 19:55:00	176
19:55:00 - 20:00:00	168
20:00:00 - 20:05:00	169
20:05:00 - 20:10:00	165
20:10:00 - 20:15:00	172
20:15:00 - 20:20:00	172
20:20:00 - 20:25:00	150
20:25:00 - 20:30:00	158
20:30:00 - 20:35:00	159
20:35:00 - 20:40:00	138
20:40:00 - 20:45:00	150
20:45:00 - 20:50:00	121
20:50:00 - 20:55:00	129
20:55:00 - 21:00:00	116

En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, La Hora de Máxima Demanda es 12:40:00 - 13:40:00 y su volumen 2604 vehiculos mixtos/hora El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 240 vehiculos mixtos de 12:40:00 - 12:45:00 Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5_{max}})} = \frac{2604.00}{12 \times 240.00} = 0.90$$



3.- CALCULO DEL VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA PARA EL DIA:

SABADO 09/07/2022

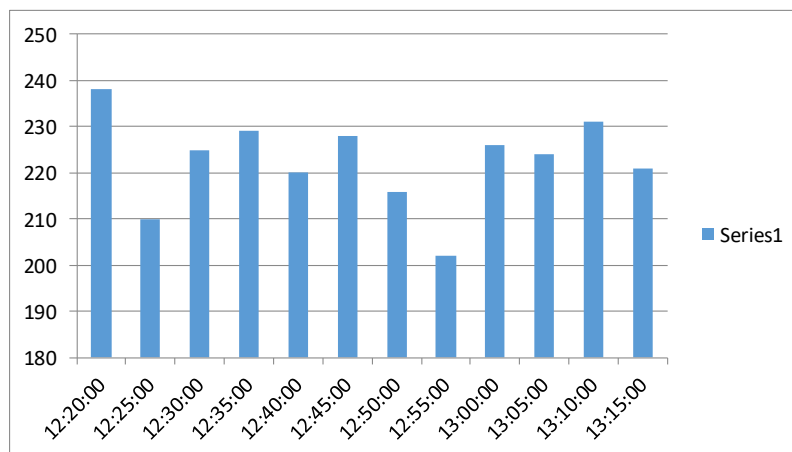
LAPSO DE TIEMPO	VOL.
7:00:00 - 7:05:00	201
7:05:00 - 7:10:00	192
7:10:00 - 7:15:00	226
7:15:00 - 7:20:00	195
7:20:00 - 7:25:00	191
7:25:00 - 7:30:00	182
7:30:00 - 7:35:00	183
7:35:00 - 7:40:00	202
7:40:00 - 7:45:00	170
7:45:00 - 7:50:00	226
7:50:00 - 7:55:00	208
7:55:00 - 8:00:00	170
8:00:00 - 8:05:00	204
8:05:00 - 8:10:00	187
8:10:00 - 8:15:00	204
8:15:00 - 8:20:00	180
8:20:00 - 8:25:00	195
8:25:00 - 8:30:00	182
8:30:00 - 8:35:00	236
8:35:00 - 8:40:00	189
8:40:00 - 8:45:00	203
8:45:00 - 8:50:00	162
8:50:00 - 8:55:00	213
8:55:00 - 9:00:00	195

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
12:00:00 - 12:05:00	217
12:05:00 - 12:10:00	201
12:10:00 - 12:15:00	212
12:15:00 - 12:20:00	200
12:20:00 - 12:25:00	238
12:25:00 - 12:30:00	210
12:30:00 - 12:35:00	225
12:35:00 - 12:40:00	229
12:40:00 - 12:45:00	220
12:45:00 - 12:50:00	228
12:50:00 - 12:55:00	216
12:55:00 - 13:00:00	202
13:00:00 - 13:05:00	226
13:05:00 - 13:10:00	224
13:10:00 - 13:15:00	231
13:15:00 - 13:20:00	221
13:20:00 - 13:25:00	218
13:25:00 - 13:30:00	217
13:30:00 - 13:35:00	221
13:35:00 - 13:40:00	202
13:40:00 - 13:45:00	245
13:45:00 - 13:50:00	221
13:50:00 - 13:55:00	203
13:55:00 - 14:00:00	225

LAPSO DE TIEMPO	VOL.
18:00:00 - 18:05:00	211
18:05:00 - 18:10:00	191
18:10:00 - 18:15:00	164
18:15:00 - 18:20:00	181
18:20:00 - 18:25:00	181
18:25:00 - 18:30:00	160
18:30:00 - 18:35:00	166
18:35:00 - 18:40:00	183
18:40:00 - 18:45:00	140
18:45:00 - 18:50:00	140
18:50:00 - 18:55:00	142
18:55:00 - 19:00:00	152
19:00:00 - 19:05:00	150
19:05:00 - 19:10:00	179
19:10:00 - 19:15:00	143
19:15:00 - 19:20:00	153
19:20:00 - 19:25:00	161
19:25:00 - 19:30:00	159
19:30:00 - 19:35:00	161
19:35:00 - 19:40:00	153
19:40:00 - 19:45:00	149
19:45:00 - 19:50:00	143
19:50:00 - 19:55:00	151
19:55:00 - 20:00:00	154

En las Tablas se observan los valores sombreados que representan a la hora de máxima demanda, La Hora de Máxima Demanda es 12:20:00 - 13:20:00 y su volumen 2670 vehiculos mixtos/hora El volumen máximo para periodos de 5 min. Es de 238 vehiculos mixtos de 12:20:00 - 12:25:00 Por lo Tanto el FHMD, es:

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12(Q_{5max})} = \frac{2670.00}{12 \times 238.00} = 0.93$$















EN RESUMEN TENEMOS :

DIA	VOLUMEN DE MAXIMA DEMANDA HORARIA	PERIODO DE OCURRENCIA	Q _{5max}	FHMD ₅
LUNES	2566	12:10:00 - 13:10:00	238	0.90
VIERNES	2604	12:40:00 - 13:40:00	240	0.90
SABADO	2670	12:20:00 - 13:20:00	238	0.93

PARA EL TRAFICO MAS CONGESTIONADO DEL PUENTE HUALLAGA TENEMOS:

SABADO

INTERVALO DE TIEMPO	ACCESO OESTE			ACCESO ESTE		
	IZQ	FRENTE	DER	IZQ	FRENTE	DER
						
12:20:00						
13:20:00	8	1260	12	135	1176	1

INTERVALO DE TIEMPO	ACCESO NORTE			ACCESO SUR		
	IZQ	FRENTE	DER	IZQ	FRENTE	DER
						
12:20:00						
13:20:00	0	5	7	0	1	65

4.- CALCULO DEL IMDA

$$VHD_{AÑO} = 0.12 \sim 0.18 \text{ IMDA}_{AÑO}$$

$$IMDA_{AÑO} = \frac{VHD_{AÑO}}{0.12 \sim 0.18} = \frac{2670}{0.12} = 22250 \text{ Veh}$$

ANEXO 10 AFORO PEATONAL

A continuación, se considera el aforo peatonal en el intervalo del mayor FHMD por cada una de las intersecciones:

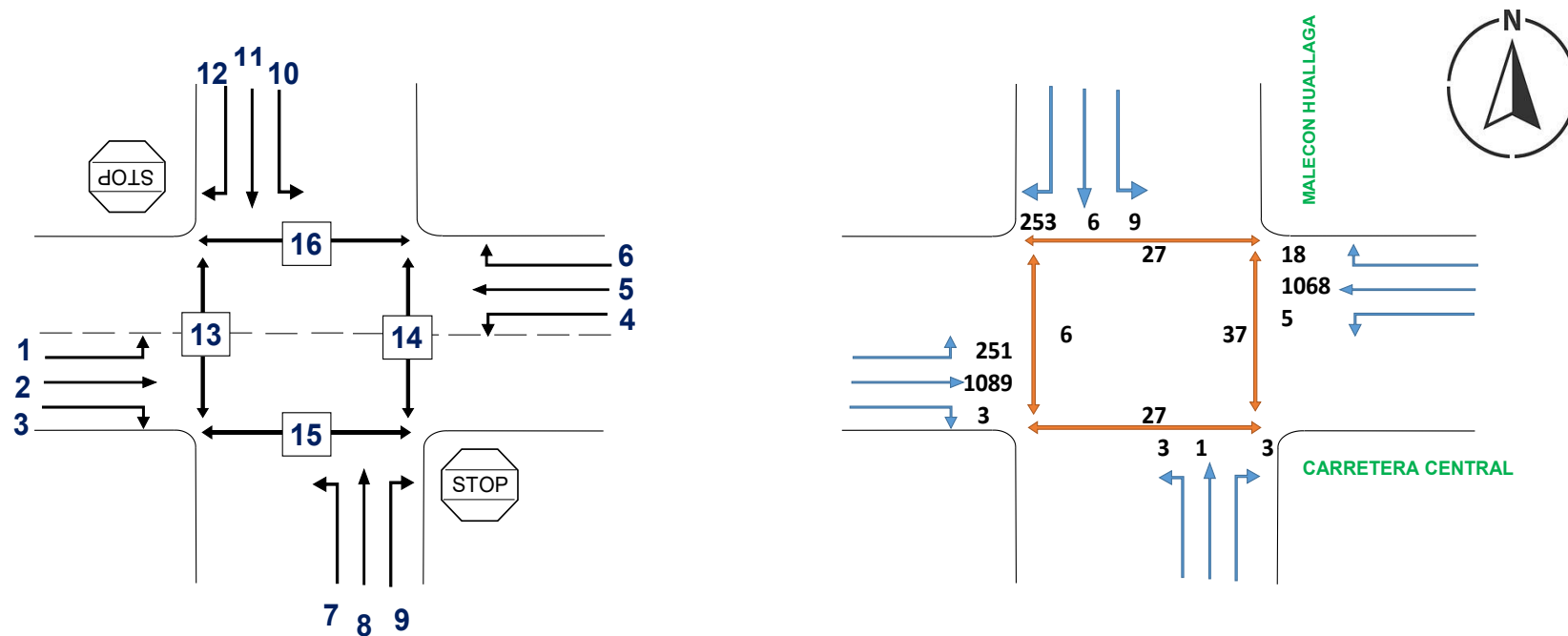
AFORO PEATONAL: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA						
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 1		RESPONSABLE	Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE	
FECHA	SABADO 09-JULIO-2022			LAPSO DE TIEMPO	12:20 - 13:20	
HORA	ACCESO ESTE	ACCESO OESTE	ACCESO NORTE	ACCESO SUR	Q 5	
12.20 - 12.25	4		5	1	10	
12.25 - 12.30	4		5	2	11	
12.30 - 12.35	2	1	5	1	9	
12.35 - 12.40	8		5	4	17	
12.40 - 12.45	2		4		6	
12.45 - 12.50	5	1	5	3	14	
12.50 - 12.55	4			4	8	
12.55 - 13.00	4		1		5	
13.00 - 13.05	1		7	6	14	
13.05 - 13.10	1	2	4		7	
13.10 - 13.15	2	1	2	3	8	
13.15 - 13.20		1	2	3	6	

Aforo Peatonal De La Estacion-01 (Malecón Huallaga)

AFORO PEATONAL: PUENTE HUALLAGA - MALECON HUALLAGA						
PUNTO DE CONTEO		PUENTE HUALLAGA - ESTACIÓN 2		RESPONSABLE	Bach. ESAYIS JHONATAN SANTIAGO AGUIRRE	
FECHA	SABADO 09-JULIO-2022			LAPSO DE TIEMPO	12:20 - 13:20	
HORA	ACCESO ESTE	ACCESO OESTE	ACCESO NORTE	ACCESO SUR	Q 5	
12.20 - 12.25			1		1	
12.25 - 12.30			3		3	
12.30 - 12.35			2	2	4	
12.35 - 12.40			5	2	7	
12.40 - 12.45			4	2	6	
12.45 - 12.50			3	1	4	
12.50 - 12.55			2	3	5	
12.55 - 13.00			7	1	8	
13.00 - 13.05	1		8		9	
13.05 - 13.10	1		3	4	8	
13.10 - 13.15			7	1	8	
13.15 - 13.20				1	1	

Aforo Peatonal De La Estacion-02 (Malecón W. S.)

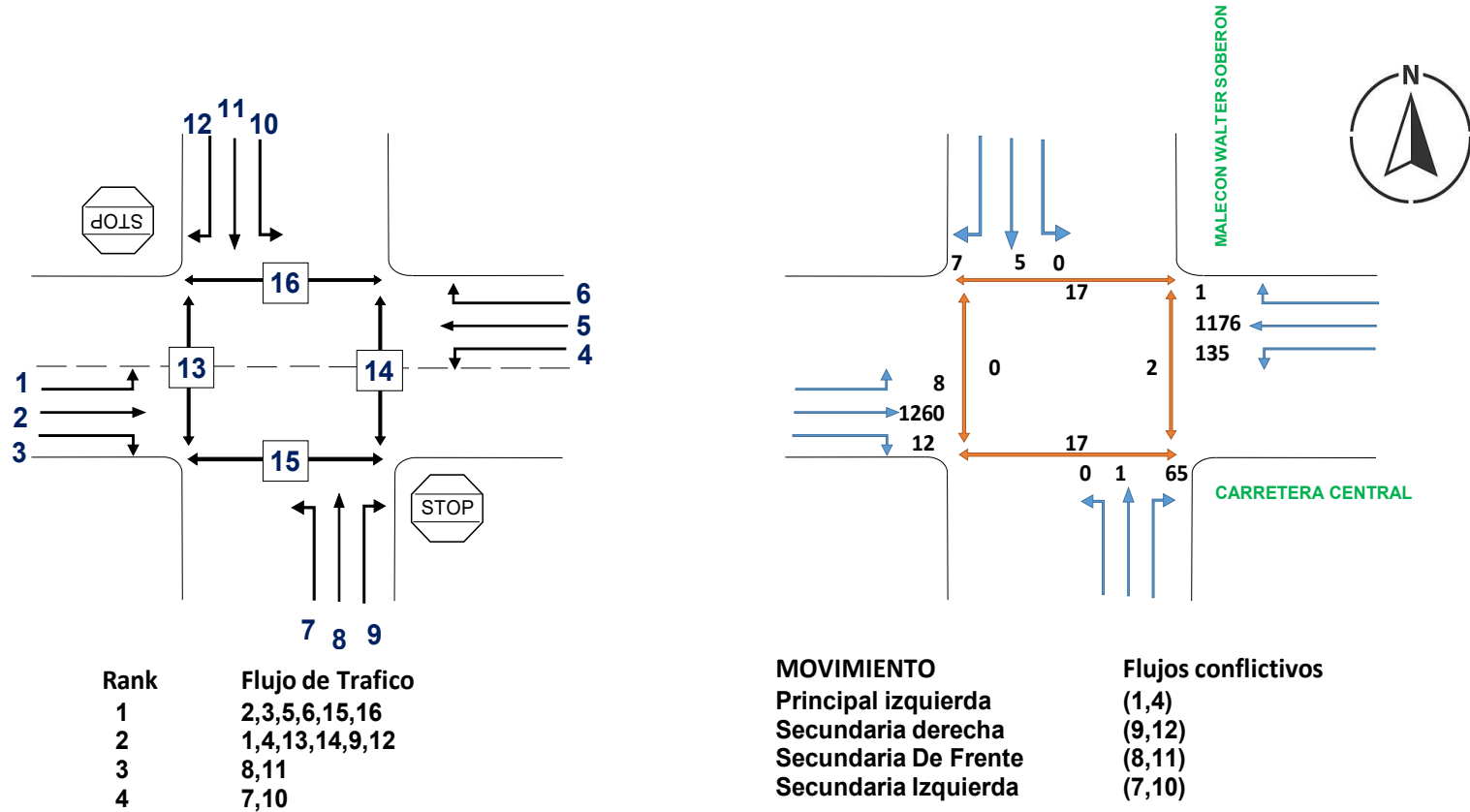
ANEXO 11 FLUJOGRAMA DE LA INTERSECCION CON EL MALECON HUALLAGA



Rank	Flujo de Trafico
1	2,3,5,6,15,16
2	1,4,13,14,9,12
3	8,11
4	7,10

MOVIMIENTO	Flujos conflictivos
Principal izquierda	(1,4)
Secundaria derecha	(9,12)
Secundaria De Frente	(8,11)
Secundaria Izquierda	(7,10)

ANEXO 12 FLUJOGRAMA DE LA INTERSECCION CON EL MALECON WATER SOBERON



ANEXO 15 PANEL FOTOGRAFICO



Bus invade carril contrario en el Malecón Huallaga, para poder tener mayor espacio al girar.



Bus invade carril contrario en la Carretera Central, en la maniobra de Girar. Amarilis



Bus retrocede para poder girar de manera peligrosa todo el Carril contrario en la Carretera Central.



Bus invade de manera peligrosa todo el Carril contrario en la Carretera Central. Peatones transitando sin condiciones de Seguridad necesaria. Amarilis.



Giro de Bus en la Intersección Carretera Central con el Malecón Walter Soberón. PillcoMarca.



Fotografía 1. Falta de Señalizaciones y Dispositivos de Control de Tránsito. PillcoMarca



Transito inadecuado fuera de calzada. PillcoMarca



Fotografía 2. Peatones y vehículos con alto riesgo al Transitar. PillcoMarca.



Trabajos de Levantamiento Topográfico con la ayuda de un ESTACION TOTAL- Leica en la zona en Estudio.



Trabajos de Levantamiento Topográfico en la zona en Estudio.



Punto de Control. PG-1



Ubicación del BM-01



Ubicación de la Estación de Aforo E-01, con la ayuda de Hojas de formatos y con apoyo de una filmadora. Intersección Carretera Central con el Malecón Huallaga.



Ubicación de la Estación de Aforo E-02, con la ayuda de Hojas de formatos y con apoyo de una filmadora. Intersección Carretera Central con el Malecón Walter Soberon.