

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO MEDIANTE LA MICROSIMULACIÓN  
EN LAS INTERSECCIONES DE LA CARRETERA PE-1S, TRAMO: ÓVALO  
CALLAO – ÓVALO TARAPACÁ, TACNA - 2023**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. EDGAR CESAR QUISPE AGUILAR

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

TACNA – PERÚ  
2023

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**“ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO MEDIANTE LA MICROSIMULACIÓN  
EN LAS INTERSECCIONES DE LA CARRETERA PE-1S, TRAMO: ÓVALO  
CALLAO – ÓVALO TARAPACÁ, TACNA - 2023”**

Tesis sustentada y aprobada el día 04 de Julio de 2023 estando integrado el Jurado Calificador por:

**PRESIDENTE**

:  .....

Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero

**SECRETARIO**

:  .....

Mtro. Ing. César José Avendaño Jihuallanga

**VOCAL**

:  .....

Mtro. Ing. Santos Gómez Choquejahu

**ASESOR DE TESIS**

:  .....

Dr. Ing. Martin Paucara Rojas

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Martin Paucara Rojas en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad R.F. N° 121-2023-FIAG/UNJBG de la tesis titulada: "ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO MEDIANTE LA MICROSIMULACIÓN EN LAS INTERSECCIONES DE LA CARRETERA PE-1S, TRAMO: ÓVALO CALLAO – ÓVALO TARAPACÁ, TACNA - 2023", presentado por el Bachiller Edgar Cesar Quispe Aguilar para optar el título profesional de Ingeniero Civil, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software Antiplagio **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es 18% por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Firma de Asesor

DNI N° 00451289

Nombre y apellidos del asesor: Martin Paucara Rojas

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme la vida, a mis padres y hermanas por su apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de mi vida universitaria y quienes cumplieron un papel muy importante en mi formación académica y moral.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por sus valiosas enseñanzas, conocimientos y experiencias compartidas de este largo proceso de formación académica que nos servirán en nuestra vida profesional.*

*Al Dr. Ing. Martin Paucara Rojas, por su asesoramiento y valioso apoyo incondicional en el desarrollo de la tesis.*

## CONTENIDO

	Página
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Resumen.....	xiii
Abstract .....	xiv
Introducción .....	1
Capítulo I: Aspectos Generales.....	3
1.1    Antecedentes.....	3
1.2    Planteamiento del Problema .....	11
1.3    Formulación del Problema .....	13
1.3.1    Interrogante general .....	13
1.3.2    Interrogantes específicas .....	14
1.4    Justificación de la Investigación.....	14
1.5    Objetivos.....	15
1.5.1    Objetivo general .....	15
1.5.2    Objetivos específicos .....	15
1.6    Formulación de la Hipótesis.....	15
1.6.1    Hipótesis general.....	15
1.6.2    Hipótesis específicas .....	16
Capítulo II: Marco teórico.....	17
2.1    Bases teóricas .....	17

2.1.1	Nivel de Servicio en intersecciones .....	17
2.1.2	Congestión vehicular.....	20
2.1.3	Causas de la congestión .....	21
2.1.4	Consecuencias de la congestión.....	21
2.1.5	Microsimulación .....	22
2.1.5.1	Synchro Trafficware.....	23
2.2	Definición de conceptos .....	25
Capítulo III: Marco metodológico .....		27
3.1	Tipo y diseño de investigación .....	27
3.1.1	Tipo de investigación .....	27
3.1.2	Nivel de la investigación.....	27
3.2	Población y/o muestra de estudio.....	29
3.2.1	Población.....	29
3.2.2	Muestra.....	29
3.3	Operacionalización de variables.....	29
3.3.1	Variable dependiente.....	30
3.3.2	Variable independiente.....	30
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	31
3.4.1	Técnicas.....	31
3.4.2	Instrumentos.....	31
3.5	Análisis de datos.....	32
Capítulo IV: Resultados .....		38

4.1	Aforo vehicular utilizando el método manual .....	38
4.2	Microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S mediante el Synchro Trafficware.....	60
Capítulo V: Discusión de resultados .....		76
5.1	Análisis de la discusión de los resultados obtenidos de la microsimulación.....	76
Conclusiones .....		80
Recomendaciones.....		81
Referencias Bibliográficas .....		82
Anexos.....		86

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Niveles de servicio para intersecciones según demora.....	19
Tabla 2: Operacionalización de variables .....	29
Tabla 3: Aforo vehicular diario jueves.....	37
Tabla 4: Aforo vehicular diario por tipo de vehiculo.....	38
Tabla 5: Aforo vehicular diario sábado.....	38
Tabla 6: Aforo vehicular obtenido en los tres días recomendado.....	39
Tabla 7: Flujos vehiculares de acuerdo a la variación horaria.....	40
Tabla 8: Flujos direccionales en el óvalo Callao.....	42
Tabla 9: Flujos direccionales en el óvalo Callao salida.....	43
Tabla 10: Flujos vehiculares en el óvalo Callao ingreso Av. Luis Basadre.....	44
Tabla 11: Flujos direccionales en el óvalo Callao ingreso Av. Ejercito.....	45
Tabla 12: Flujos direccionales en intersección Av.M. A. Odria – Av. J.B.G. ....	46
Tabla 13: Flujos direccionales en intersección Av. M.A. Odria salida Av. J.B.G.	47
Tabla 14: Flujos direccionales en intersección salida Av. M. A. Odria.....	48
Tabla 15: Flujos direccionales intersección ingreso Av. M. A. Odria.....	49
Tabla 16: Flujos direccionales en la salida óvalo Cristo Rey.....	50
Tabla 17: Flujos direccionales en el ingreso óvalo Cristo Rey.....	51
Tabla 18: Flujos direccionales en óvalo Cristo Rey salida PE-1S.....	52
Tabla 19: Flujos direccionales en óvalo Cristo Rey ingreso PE-1S.....	53

Tabla 20: Flujos direccionales en óvalo Tarapacá, ingreso PE-1S.....	54
Tabla 21: Flujos direccionales en óvalo Tarapacá, salida PE-1S.....	55
Tabla 22: Flujos direccionales óvalo Tarapacá, salida Av. Bohemia tacneña.....	56
Tabla 23: Flujos direccionales óvalo Tarapacá, salida en Av. Tarapacá .....	57
Tabla 24: lujos direccionales óvalo Tarapacá, salida calle Los Diamantes.....	58
Tabla 25: Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá ingreso Av. Tarapacá.....	59
Tabla 26: Resumen de resultados mediante la microsimulación en el tramo óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Zona de estudio, carretera PE-1S, L = 2,55 km.....	12
Figura 2: Zona de inicio óvalo Callao.....	13
Figura 3: Nivel de servicio, según demoras.....	19
Figura 4: Diseño metodológico.....	27
Figura 5: Visualización del óvalo Callao.....	31
Figura 6: Zona de aforos direccionales.....	32
Figura 7: Zona de aforo óvalo Callao.....	32
Figura 8: Ubicación punto de aforo .....	33
Figura 9: Ubicación punto de aforo clínica La Luz .....	33
Figura 10: Ubicación punto de aforo óvalo Cristo Rey .....	34
Figura 11: Ubicación punto de aforo óvalo Cristo Rey - 2.....	34
Figura 12: Ubicación punto de aforo óvalo Tarapacá.....	35
Figura 13: Ubicación punto de aforo óvalo Tarapacá - 2.....	35
Figura 14: Cuadro comparativo de flujos vehiculares variación diaria.....	39
Figura 15: Variación horaria día sábado 18 de marzo 2023 .....	41
Figura 16: Hora pico de acuerdo a la variación horaria .....	41
Figura 17: Aforos direccionales en el óvalo Callao .....	42
Figura 18: Aforos direccionales óvalo Callao, salida Av. M.A. Odria.....	43
Figura 19: Aforos direccionales óvalo Callao, ingreso Av. Luis Basadre .....	44
Figura 20: Aforos direccionales óvalo Callao, ingreso Av. Ejercito .....	45

Figura 21:	Aforos direccionales intersección Av. M.A. Odria-Av. J.B.G.....	46
Figura 22:	Aforos direccionales intersección ingreso Av, J.B.G.....	47
Figura 23:	Aforos direccionales interseccion salida Av. M. A. Odria.....	48
Figura 24:	Aforos direccionales intersección ingreso Av. M. A. Odria .....	49
Figura 25:	Aforos direccionales en el óvalo Cristo Rey .....	50
Figura 26:	Aforos direccionales en ingreso Av. Cristo Rey .....	51
Figura 27:	Aforos direccionales óvalo Cristo Rey salida PE-1S .....	52
Figura 28:	Aforos direccionales óvalo Cristo Rey ingreso PE-1S.....	53
Figura 29:	Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá.....	54
Figura 30:	Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá-2 .....	55
Figura 31:	Aforos direccionales óvalo Tarapacá salida Av. Bohemia tacneña....	56
Figura 32:	Aforos direccionales óvalo Tarapacá, salida Av. Tarapacá.....	57
Figura 33:	Aforos direccionales óvalo Tarapacá salida calle Los Diamantes ....	58
Figura 34:	Aforos direccionales óvalo Tarapacá, ingreso Av. Tarapacá.....	59
Figura 35:	Configuración de los carriles por cada movimiento.....	60
Figura 36:	Configuración de carriles por cada movimiento óvalo Ceisto Rey ....	61
Figura 37:	Configuración de carriles por cada movimiento óvalo Tarapacá.....	61
Figura 38:	Configuración del volumen de trafico direccional .....	62
Figura 39:	Nivel de servicio por cada movimiento e intersección.....	64
Figura 40:	Nivel de servicio por cada movimiento en óvalos.....	65
Figura 41:	Factor de utilización obtenido en óvalo Callao .....	66
Figura 42:	Factor de utilización intersección Av. Manuel A. Odria.....	66

Figura 43: Factor de utilización en el óvalo Cristo Rey.....	67
Figura 44: Factor de utilización en el óvalo Tarapacá .....	67
Figura 45: Resultados por movimiento de la ratio volumen/capacidad.....	68
Figura 46: Resultado en intersección de la ratio v/c .....	69
Figura 47: Resultado en óvalo de la ratio v/c.....	69
Figura 48: Resultado de la ratio v/c en el óvalo Tarapacá .....	70
Figura 49: Microsimulación en 3D en el óvalo Callao .....	71
Figura 50: Microsimulación en 3D intersección Av. M. A. Odria – Av. J.B.G ..	72
Figura 51: Microsimulación en 3D en el óvalo Cristo Rey .....	73
Figura 52: Microsimulación en 3D en el óvalo Tarapacá.....	74

## RESUMEN

La congestión vehicular se evidencia en las ciudades de provincias en especial la ciudad de Tacna, que no es ajeno a ello, trae consecuencias de contaminación ambiental e interrupciones que generan las intersecciones más la generación de colas, por lo que el objetivo de la investigación es analizar el nivel de servicio de los flujos vehiculares mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá. La investigación es aplicada con enfoque cuantitativo de diseño no experimental, para generar y ampliar el conocimiento en los flujos críticos de congestión, mediante la microsimulación en la situación actual, para determinar el nivel de servicio, tiempos de demora, factor de utilización y la ratio v/c que resulta de las intersecciones de la carretera PE-1S.

El tramo de evaluación que comprende el óvalo Callao con un Nivel de Servicio H, la intersección de la Av. Jorge Basadre Grohmann con la Av. Manuel A. Odria resulta un Nivel de Servicio F; generando largos tiempos de espera, mientras que en el óvalo Cristo Rey resulta un nivel de Servicio H, presencia de flujos críticos, finalmente en el óvalo Tarapacá mayor presencia de flujos críticos. El nivel de servicio obtenido, son corroborados con los resultados del factor de utilización de la capacidad vial y la ratio de volumen/capacidad 254,6%; 2,21, 99.5%; 1,30, 111,1%; 1,34 y 134,0%; 1,39 respectivamente, generando altos índices de congestión vehicular

Palabras clave: Microsimulación, HCM 2010, Nivel de Servicio, Factor de utilización, Volumen/capacidad

## **ABSTRACT**

Vehicular congestion is evident in provincial cities, especially the city of Tacna, which is no stranger to it, it brings consequences of environmental contamination and interruptions generated by intersections plus the generation of queues, so the objective of the investigation is analyze the service level of vehicle flows through microsimulation at the intersections of the PE-1S highway, Callao oval section to the Tarapacá oval. The research is applied with a quantitative approach of non-experimental design, to generate and expand knowledge in critical congestion flows, through microsimulation in the current situation, to determine the level of service, delay times, utilization factor and the ratio  $v/c$  that results from the intersections of the PE-1S highway.

The section of evaluation that includes the Callao oval with a Level of Service H, the intersection of Av. Jorge Basadre Grohmann with Av. Manuel A. Odria results in a Level of Service F; generating long waiting times, while in the Cristo Rey oval there is a level of Service H, presence of critical flows, finally in the Tarapacá oval there is a greater presence of critical flows. The level of service obtained is corroborated with the results of the utilization factor of road capacity and the volume/capacity ratio 254.6%; 2.21, 99.5%; 1.30, 111.1%; 1.34 and 134.0%; 1.39 respectively, generating high rates of traffic congestion

Keywords: Microsimulation, HCM 2010, Service Level, Utilization Factor, Volume/Capacity

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el incremento del parque automotor viene a ser el factor sobresaliente para la generación del problema de la congestión vehicular en nuestra ciudad de Tacna.

El presente trabajo de investigación titulada “**Análisis del Nivel de Servicio mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: óvalo Callao – óvalo Tarapacá, Tacna - 2023**” que consiste en modelar la vía en horas pico y el objetivo es analizar el Nivel de Servicio, tiempo de demora, factor de utilización de la capacidad vial y la ratio volumen/capacidad utilizando el microsimulador Synchro Trafficware.

El presente trabajo de investigación consta de 5 capítulos:

Capítulo I. Aspectos generales, donde se presentan los antecedentes, planteamiento, formulación, justificación, objetivos e hipótesis de la investigación.

Capítulo II. Marco teórico, donde se considera las bases teóricas y definición de conceptos.

Capítulo III. Marco Metodológico, donde se considera el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y análisis de datos.

Capítulo IV. Se consideran los resultados, presentando el aforo vehicular y aforos direccionales de giro, el diseño de la presentación de resultados y finalmente la microsimulación de los flujos vehiculares.

Capítulo V. Discusión de los resultados, donde se analiza los resultados de la microsimulación de los flujos vehiculares.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación acompañado de las referencias bibliográficas consultadas.

## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

##### **Artículos científicos**

Según, (Posligua-Gines, B., Pico-Parraga, F. y García-Vinces, J., 2022), artículo titulado “Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo – Manabí”, que evalúa los problemas más comunes de una ciudad en desarrollo, debido al incremento del parque automotor. Portoviejo es una ciudad comercial y la congestión vehicular es frecuente, por lo que la investigación analiza una de las intersecciones más conflictivas de la ciudad con la finalidad de identificar el intenso tráfico generado. Para el cumplimiento de la investigación se efectuaron aforos vehiculares junto con una serie de encuestas dirigidas a los conductores y peatones que circulan por dicho lugar como parte de una investigación de tipo descriptiva, logrando así identificar las causas de la problemática presente en la intersección de las Av. Ejército y Av. América, las mismas que fueron falta de cultura vial, congestión causado por vehículos de gran tamaño y el comercio informal en la vía. Las principales soluciones determinadas son la señalización horizontal y vertical en la vía, concientización para una mejor educación vial, peticiones a las autoridades para construcción de pasos a desnivel.

Según, (Vera, J.; Loor, J.; Ortiz-Hernandez, E. y Delgado, D., 2021), artículo

titulado “Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo – Manabí”, que evalúa la congestión de las intersecciones urbanas constituye uno de los principales problemas de movilidad a nivel mundial. El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de servicio dentro de la intersección semaforizada de las Avenidas América y Manabí en la ciudad de Portoviejo – Ecuador, como insumo para evaluar el índice de confort brindado a los usuarios de todos los tipos de transporte dentro de la zona de estudio. Los resultados permitieron determinar una demora general de 33 seg/veh dentro de la intersección, clasificándola con un nivel de servicio “C” que, a pesar de ser considerado aceptable dentro de los parámetros de análisis de intersecciones, está muy próxima en alcanzar los rangos del nivel de servicio “D” el cual no es recomendable.

Según, (Córdova, J.; Campos, S.; Delgadillo, R. y Mauricio, D., 2020), artículo titulado “Modelamiento y simulación de redes de transporte urbano: seis casos en Lima”, que evalúa los estudios de las redes de transporte urbano en muchas ciudades no están bien enfocados, pues no contemplan herramientas para su planificación y control, haciendo que las decisiones para solucionar los múltiples problemas respecto a la congestión vehicular sean caros y no adecuadas, generando malestar en los usuarios, y muchas veces agrava los problemas, pues no se evalúa su impacto. Una alternativa a ello son los simuladores de tráfico, que en la actualidad existen en variedad, sin embargo, no son de fácil acceso, se requiere un

estudio formal y una relación con el centro de investigación que lo provee, sus reportes personalizados son limitados y obedecen a otra realidad. En la investigación se modela, simula seis casos frecuentes de redes de transporte urbano en Lima: Intersección, Ovalo, Unión, By-Pass, Trébol y T; mediante el uso de Arena (simulador de propósito general), técnicas estadísticas y de simulación conocidas. Se validó el modelo T con un nivel de confianza promedio del 95%, además, se pudo obtener información personalizada para la toma de decisión.

### **Tesis**

Según, (Avalos, 2021) “Microsimulación de flujo vehicular para reducir el congestionamiento en una intersección de la ciudad de Puno, 2021”, donde la investigación presenta los resultados obtenidos de la implementación de un modelo de microsimulación en flujos vehiculares en la intersección de la Av. El Sol y Jr. Ricardo Palma de la ciudad de Puno, utilizando el microsimulador PTV VISSIM. En el proceso de microsimulación, los resultados para el escenario actual, para la Av. El Sol se obtuvo un nivel de servicio D y para el Jr. Ricardo Palma un nivel de servicio C. Estos valores se han mejorado con la optimización de los tiempos semafóricos, reduciendo para la Av. El Sol nivel de servicio C y para Jr. Ricardo Palma nivel de servicio B, considerándose resultados muy satisfactorios.

Según, (Guzman, 2021) “Mejoramiento del nivel de servicio en flujos vehiculares

de las intersecciones Av. Jorge Basadre Grohmann – Av. Manuel A. Odría y Av. Ejército, utilizando un modelo de microsimulación, Tacna - 2020”.

La investigación tuvo como objetivo de mejorar el nivel de servicio de los flujos vehiculares en las intersecciones Av. Jorge Basadre Grohmann – con Av. Manuel A. Odría y Av. Ejército, mediante el uso de un modelo de micro simulación.

La investigación fue aplicada, con un diseño experimental, y como muestra los flujos vehiculares aforados en tiempo de pandemia del COVID-19, en las intersecciones indicadas como puntos críticos de fluidez.

En la intersección con la Av. Ejército se obtiene un nivel de servicio C y en la intersección con la Av. Manuel A. Odría un nivel de servicio E, donde los resultados obtenidos no son los óptimos, por lo que rediseñando la sección vial con adecuados flujos y optimizando los tiempos semafóricos, se logra reducir los tiempos de demora, llegando a obtener 15 segundos y un nivel de servicio B.

Según, (Curi, B. y Delgado, P., 2021) “Aplicación de la microsimulación en el diseño de la intersección del Jirón San Martín y Ayacucho de la ciudad de Huánuco para garantizar la accesibilidad de la alta tasa de peatones”, donde la investigación desarrolla una alternativa de solución para la intersección del jirón San Martín con Ayacucho con el objetivo de mejorar la accesibilidad de los peatones, considerando la densidad de los flujos, tiempos de viajes y el conflicto peatón – vehículo. Utilizando para ello la microsimulación peatonal con VISSIM 9 en el estado actual

y en base al resultado se propone una alternativa de solución.

Obteniendo resultados de mejora, una adecuada accesibilidad peatonal, donde las velocidades peatonales se reducen a 12 segundos, la densidad peatonal se reduce de 2,1 peatones/m<sup>2</sup> a 0,51 peatones /m<sup>2</sup>, finalmente los conflictos peatón – vehículo se reducen en un 61%.

Según, (Ancco, 2020) “Análisis y evaluación de la capacidad y del nivel de servicio de la intersección semaforizada Fermín Arbulú y Tacna de la ciudad de Puno aplicando las metodologías HCM 2000 y Synchro 8”, donde la investigación considera la determinación de la capacidad y del nivel de servicio, aplicando la metodología HCM 2000 y el Programa Synchro v.8., obteniendo resultados del volumen - capacidad que varía en 39,22 % utilizando el flujo de saturación igual 1900 veh./h /carril, aplicando la metodología HCM 2000, mientras que al utilizar Synchro v.8 presenta una variación de 36.36 %. En cuanto al nivel de servicio se obtuvo un nivel de servicio C, para ambas metodologías. En conclusión, para la intersección evaluada podemos afirmar que está operando en un 71% de su capacidad, con un nivel de servicio D.

Según, (Sanchez, 2019) “Evaluación y mejora de tres intersecciones de la avenida Canadá utilizando herramienta de microsimulación de tráfico”, la investigación considera un estudio de microsimulación de tráfico de tres intersecciones de la Av.

Canadá, utilizando el modelo en VISSIM 10, donde se analizan tres propuestas de mejora, las cuales se modelan de manera microscópica. La investigación concluye que existe flujos vehiculares saturados, con presencia de colas largas, los tiempos de demora alto y niveles de servicio predominantes. En las intersecciones de la Av. Canadá se obtienen demoras por encima de 100 segundos y Niveles de Servicio E y F, reflejados en los flujos vehiculares que operan bajo condiciones saturadas o de congestión total

Según, (Fontecha, 2019) “Análisis de alternativas viales en la intersección de la transversal 1E con avenida Los Muiscas”, la investigación sostiene que la intersección es afectada por grandes problemas de congestión, principalmente en la hora pico, generando polución, ruidos, afectando directamente a los usuarios por las largas colas, demoras y aumentando el riesgo de accidentalidad. Por lo que, se efectúa estudios presentando alternativas de los diseños geométricos, estudio de tráfico, para realizar una microsimulación con la ayuda de programas del computador en escenarios futuros para determinar alternativas para mejorar la movilidad vehicular en la zona de estudio. Concluye que con la ayuda del microsimulador VISSIM la alternativa del cruce a desnivel de la transversal 1E, es la que mejora y opera satisfactoriamente ofreciendo mayor velocidad de operación, no existiendo colas ni tiempos de demora.

Según, (Salazar, 2018) “Análisis por microsimulación de la intersección entre la Av. Brasil y el Jr. General Borgoño empleando VISSIM 8”, la investigación evalúa la intersección ubicada en el distrito de Jesús María, y para analizar los desplazamientos de los flujos vehiculares, se utilizó un modelo microscópico, empleándose el VISSIM y VISWALK 8.0, con lo cual se generará un modelo de microsimulación, que represente un escenario actual, para obtener indicadores de mejora y así reducir los tiempos de viaje peatonal y vehicular, longitudes de cola y tiempos de demora en la intersección. En la investigación se planteó dos alternativas de mejora, la primera consiste en un rediseño geométrico, mientras que la segunda se basa en un cambio del ciclo semafórico. Al aplicar ambas alternativas se lograron mejoras en el tiempo de demora donde descienden de 29.4 a 17.8 segundos. Concluyendo, que aplicando un adecuado análisis de los resultados obtenidos a través del software Vissim 8.0, es posible rediseñar la intersección e incrementar los parámetros de eficiencia para el beneficio de todos los usuarios que utilizan diariamente

Según, (Rondoño, 2018) “Análisis vial en las intersecciones de la Av. Luzuriaga y San Martín con la Av. Raymondi – Huaraz aplicando el software Synchro 8.0 para mejorar el flujo vehicular”, la investigación evalúa el problema de congestión vehicular en la red vial urbana de la ciudad de Huaraz, por lo que el estudio realiza el análisis vial en las intersecciones de la Av. Luzuriaga y San Martín con la Av.

Raymondi, con la finalidad de mejorar los flujos críticos; para ello se plantearon alternativas de solución con criterio de eficiencia funcional, considerando en el análisis los tiempos de demoras, obtener flujos libres, en las condiciones geométricas, tiempos semafóricos en un escenario actual de las intersecciones encontrando que funcionan cerca al 100% de su capacidad, por ello con ayuda de la microsimulación utilizando el Synchro 8.0 se efectuó un nuevo diseño y optimización de las fases semafóricas y coordinación de las dos intersecciones analizadas encontrando una ola verde de flujo continuo en la red vial.

Según, (Pulido, P. y Gomez, M., 2018) “Evaluación de la capacidad y nivel de servicio de la glorieta ubicada en la calle 63 con Carrera 50 en Bogotá D.C. – Colombia por métodos convencionales”, la investigación evalúa los problemas presentes como la congestión y embotellamiento de los flujos vehiculares generando problemas de contaminación por los gases emitidos por los vehículos que transitan por la vía. Para ello, se utilizó tres métodos no convencionales, francés, danés y Setur para la evaluación de los flujos vehiculares en cada ramal de la glorieta, donde no supere la capacidad en cada ramal.

En la investigación se desarrolla la forma de cálculo de las capacidades, por los tres métodos no convencionales, con la finalidad de comparar y determinar la metodología de análisis más apropiado para obtener el nivel de servicio y la capacidad.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática nacional viene a ser la congestión vehicular, el cual se evidencia en las ciudades de provincias, en especial la ciudad de Tacna, que no es ajeno a ello, trae consecuencias de contaminación ambiental, el deterioro de la salud, pérdida de tiempo por las demoras que genera las colas y las interrupciones que se desarrollan en las intersecciones, por lo que es necesario analizar el problema mediante el trabajo de investigación.

En la actualidad, el incremento del parque automotor es uno de los factores sobresalientes para la generación del problema de la congestión vehicular, y mediante la observación directa, se puede constatar que las intersecciones planteadas en la investigación desde el óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá, vía nacional PE-1S (Panamericana Sur) hacia el vecino país de Chile, donde genera un mayor movimiento turístico presentando congestión vehicular en horas punta. Sumado a ello, el control de las intersecciones, es mediante un semáforo fijo en la intersección con la Av. Jorge Basadre Grohmann y en las siguientes intersecciones es mediante óvalos Callao, Cristo Rey y Tarapacá.

La herramienta computacional Synchro Trafficware es de gran aporte para desarrollar un análisis de microsimulación en flujos vehiculares asignando las características geométricas y la circulación vehicular, debido al manejo agresivo y

desordenado del conductor, ya que se encuentran saturadas en horarios de alta demanda y es sumamente necesario desarrollar acciones de mejora en el tiempo de demora por ende el nivel de servicio.

Conocida la eficiencia de los modelos de microsimulación con el Synchro Trafficware en estudios diversos, nuestra investigación tiene planteado como objetivo general la aplicación de la microsimulación en un tramo de la carretera PE-1S, zona de gran congestión vehicular, para demostrar la posibilidad de solucionar los conflictos, mejorando los tiempos de demora.

### **Figura 1**

*Zona de estudio, carretera PE-1S, L= 2,55 Km.*



*Nota. Ubicación del tramo a estudiar, tomado del Google Earth*

## Figura 2

*Zona de inicio óvalo Callao*



*Nota. Comportamiento de flujos en el óvalo Callao, tomado de Google Earth*

### 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.3.1 Interrogante general

- ¿De qué manera se puede mejorar el nivel de servicio de los flujos vehiculares mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao - Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023?

### 1.3.2 Interrogantes específicas

- ¿Cuál es el nivel de servicio de los flujos vehiculares en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao - Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023?
- ¿En cuál de las intersecciones se encuentra el mayor flujo vehicular de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao - Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023?
- ¿De qué manera la microsimulación analiza los flujos críticos en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao - Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023?

### 1.4 Justificación de la investigación

La investigación propuesta es analizar el nivel de servicio de los flujos vehiculares mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo. Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, donde el uso de semáforos como dispositivo de control y la presencia de tres óvalos son utilizados para posibilitar un mayor ordenamiento y seguridad en los flujos presentes en la zona de investigación.

El presente trabajo de investigación es justificable porque buscar analizar los flujos críticos y determinar el nivel de servicio, buscando mejorar los tiempos de demora, utilizando metodologías de microsimulación mediante el Synchro Trafficware.

La utilidad de la investigación es importante desde el punto de vista social, como justificación, donde el usuario de la vía que circulan, sean los turistas chilenos y las

personas que viven por la zona, son los que respiran el aire contaminado producido por la congestión vehicular que ocurre en las intersecciones de la carretera PE-1S.

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo general

- Analizar el nivel de servicio de los flujos vehiculares mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna – 2023.

### 1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el nivel de servicio de los flujos vehiculares en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023.
- Determinar las intersecciones de mayor flujo vehicular en la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna - 2023.
- Analizar los flujos críticos mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna - 2022.

## 1.6 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 1.6.1 Hipótesis general

- La determinación del nivel de servicio de los flujos vehiculares mediante la

microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna – 2022, influyen negativamente.

#### 1.6.2 Hipótesis específicas

- El nivel de servicio de los flujos vehiculares determinado en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna - 2022, es deficiente.
- La determinación del mayor flujo vehicular en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna - 2022, son válidos.
- El análisis de los flujos críticos mediante la microsimulación en las intersecciones de la carretera PE-1S, tramo: Óvalo Callao – Óvalo Tarapacá, Tacna – 2022, permitirá de manera óptima caracterizar el comportamiento de los volúmenes actuales y futuros.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 BASES TEÓRICAS

##### 2.1.1 Nivel de servicio en intersecciones

Según el HCM, los niveles de servicios pueden ser caracterizados para cada una de las intersecciones con semáforos la cual cuantifica el incremento del tiempo de viaje; también muestra la incomodidad del conductor y el consumo de combustible. De acuerdo a lo expresado por la HCM los niveles de servicio para intersecciones semaforizadas pueden clasificarse en 6 categorías: (HIGHWAY CAPACITY MANUAL, 2010)

**Nivel de servicio A:** Muestra las operaciones con una demora no mayor a 10 segundos por vehículo. Se evidencia circulación libre, usualmente la relación de volumen a la capacidad es baja, la progresión es excepcionalmente favorable o la duración del ciclo es corto.

**Nivel de servicio B:** Muestra las operaciones con una demora entre 10 y 20 segundos por vehículo y una relación de volumen a la capacidad no mayor de 1.0. Se tiene una mayor cantidad de vehículos que se detienen que el nivel de servicio A.

**Nivel de servicio C:** Muestra las operaciones con una demora entre 20 y 35 segundos por vehículo y una relación de volumen a la capacidad no superior a 1.0, la progresión es favorable o la duración del ciclo es moderado. Se evidencia fracasos, es decir, uno o más vehículos en cola no son capaces de salir como resultado de un ciclo de semáforo ineficiente. Sin embargo, aún se evidencia vehículos que pasan a través de la intersección sin parar.

**Nivel de servicio D:** Muestra las operaciones con una demora entre 35 y 55 segundos por vehículo y una relación de volumen a la capacidad no superior a 1.0. La progresión es ineficaz o la duración del ciclo es largo. Se evidencia que muchos vehículos se detienen.

**Nivel de servicio E:** Muestra las operaciones con una demora entre 55 y 80 segundos por vehículo y una relación de volumen a la capacidad no mayor a 1.0. La progresión es desfavorable y la duración del ciclo es largo.

**Nivel de servicio F:** Muestra las operaciones con una demora mayor de 80 segundos por vehículo y una relación de volumen a la capacidad mayor a 1.0, muy alto. La progresión es pobre y se evidencia siempre la presencia de cola.

**Tabla 1**

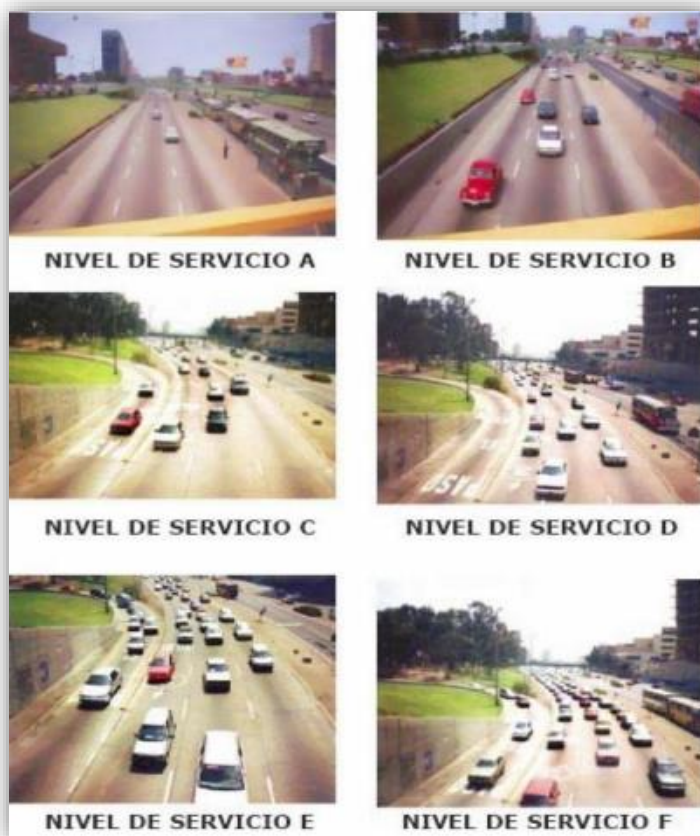
*Niveles de servicio para intersecciones según demora*

Nivel de Servicio	Demora por control (s)
A	$\leq 10$
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

Nota. (HIGHWAY CAPACITY MANUAL, 2010)

**Figura 3**

*Nivel de servicio, según demoras*



Nota. (HIGHWAY CAPACITY MANUAL, 2010)

La capacidad ( $q_{\text{máx}}$ ) se define como la tasa máxima de flujo que puede soportar una vía. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos que pueden pasar por un punto de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial y de los dispositivos de control.

El intervalo de tiempo utilizado en la mayoría de los análisis de capacidad es de 15 minutos, debido a que se considera que este es el intervalo más corto durante el cual puede presentarse un flujo estable.

### 2.1.2 Congestión vehicular

Es el estudio de los sistemas de transportes, la congestión es originada debido a la fricción o interferencia entre los vehículos que circulan en un mismo flujo de tránsito sucede que hasta un cierto nivel de flujo vehicular, los vehículos pueden circular a velocidad libre; y cuando los volúmenes de tránsito se incrementan, la adición de cada vehículo dificulta el movimiento de los demás, es ahí donde se dice que comienza la congestión vehicular.

(Thomson & Bull, 2002), definen de manera formal la congestión como: “La condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás”. Por otro lado, (Ortuzar, J.; Willumsen L., 2008), consideran que la congestión surge cuando la demanda de transporte se acerca a la capacidad de la infraestructura instalada y debido a ello, el

tiempo de tránsito aumenta a un valor mucho mayor que cuando se presentan condiciones de baja demanda vehicular.

### 2.1.3 Causas de la congestión

Dentro de las principales causas de la congestión podemos mencionar las siguientes. (Thomson & Bull, 2002)

- La configuración física de las vialidades.
- La condición física de las vialidades.
- Los vehículos automotores.
- Las prácticas de conducción.
- Información del viajero.
- Operación deficiente de los sistemas de transporte.
- Problemas institucionales.
- Dispositivos de control.

### 2.1.4 Consecuencias de la congestión

Antes de mencionar las consecuencias que causa la congestión en las ciudades, es importante resaltar que una de las características de este problema es el hecho que los costos sociales que genera, no son percibidos por los usuarios que la generan, es decir, el conductor solo percibe sus propias pérdidas y ganancias de acuerdo a sus decisiones tomadas (que ruta utilizar, que modo de transporte a utilizar, hora de

viaje, etc.) y no logra percibir las afectaciones que genera a los demás por la toma de sus decisiones. Como resultado de este fenómeno, los usuarios tienden a sobreexplotar la vialidad en zonas y horas específicas. (Bull, 2003)

De acuerdo a (Bull, 2003), las consecuencias de la congestión son:

- Incremento de los tiempos de viaje.
- Contaminación ambiental.
- Afectaciones a la salud.
- Mayor cantidad de accidentes.
- Aumento del consumo de combustibles.
- Aumento de los costos de operación de los vehículos.
- Perjuicios a la competitividad.
- Pérdidas de calidad de vida.

#### 2.1.5 Microsimulación

Los modelos de microsimulación se han usado con mayor frecuencia en los últimos años. En especial, en el área de ingeniería de tránsito se fue utilizando para estudiar y analizar el comportamiento tráfico y presentar alternativas de solución para los diferentes problemas identificados. La microsimulación de tráfico permite analizar a cada vehículo como un objeto independiente que forma parte del flujo vehicular y, por lo tanto, puede interactuar con los demás componentes del sistema. (Sanchez, 2019). El microsimulador Synchro Trafficware es uno de los programas que está

basado en un modelo de microsimulación de tráfico, por lo tanto, su análisis permite hacer una evaluación más precisa y detallada sobre el funcionamiento del tráfico, con el cual es posible determinar el nivel de servicio, los tiempos de demora, v/c y la optimización de los tiempos semafóricos.

#### 2.1.5.1 Synchro Trafficware

El programa Synchro es un software desarrollado por la universidad Trafficware (TU) la cual se viene especializando en la industria del tráfico. El programa nos permite modelar, optimizar, gestionar y simular los tiempos de semáforos en intersecciones y arterias viales a un nivel macroscópico mediante animaciones. (Trafficware, 2011)

Para el cálculo de la relación volumen-capacidad (v/c), Synchro incorpora todos los ajustes y estimaciones del Highway Capacity Manual 2010, pero adicionalmente provee un método alternativo denominado ICU (Intersection Capacity Utilization) Los modelos Sim Traffic permiten caracterizar calles con intersecciones semaforizadas y señalizadas. La metodología que utiliza el programa es el HCM-2010. Se puede incorporar en el programa las características del ancho del carril, pendiente, tiempos del semáforo y los volúmenes de tráfico por flujo de carril, para analizar una correcta simulación de las intersecciones.

## 2.2 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

- **HCM:** “*Highway Capacity Manual*” por sus siglas en inglés. Refiere a la metodología del manual de capacidad de carreteras.
- **NIVEL DE SERVICIO:** Medida cualitativa que describe condiciones de operación de flujo vehicular, según el HCM, pueden ser A, B, C, D, E y F. denominado también como **LOS** /Level of Service), por sus siglas en inglés.
- **INTERSECCIÓN:** Es la confluencia de varias vías, por las que el tráfico se mueve en diversas direcciones. Las intersecciones de mucho movimiento están reguladas por un “semáforo”.
- **CONGESTIONAMIENTO:** Período de tiempo en el cual los vehículos deben parar al no poder circular, debido al demasiado tránsito vehicular, siendo cero la velocidad y el volumen.
- **DENSIDAD:** La densidad es el número de vehículos que ocupa cierta longitud dada de una carretera o carril y generalmente se expresa como vehículos por kilómetro (veh/km).
- **FLUJO ININTERRUMPIDO:** Circulación de vehículos en las carreteras donde no existen intersecciones con semáforos o con señales de alto.

- **FLUJO INTERRUMPIDO:** Circulación de vehículos en las carreteras donde existen intersecciones como semáforos o señales de alto y es utilizado para el tránsito urbano.
- **FLUJO LIBRE:** Son las condiciones que se dan cuando la densidad y el volumen son bajas y la velocidad alta.
- **PERIODO PICO:** Período de tiempo en la cual el tránsito llega a su volumen más alto. Puede ser en períodos de una hora en cuyo caso se denomina hora pico.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

El tipo de la investigación es aplicada, se caracteriza porque busca la aplicación de conocimientos y se encuentra vinculada con el diseño de campo, cuando se realiza en un ambiente natural, en el que no hay manipulación de variables. (Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M., 2014)

##### **3.1.2 Nivel de investigación**

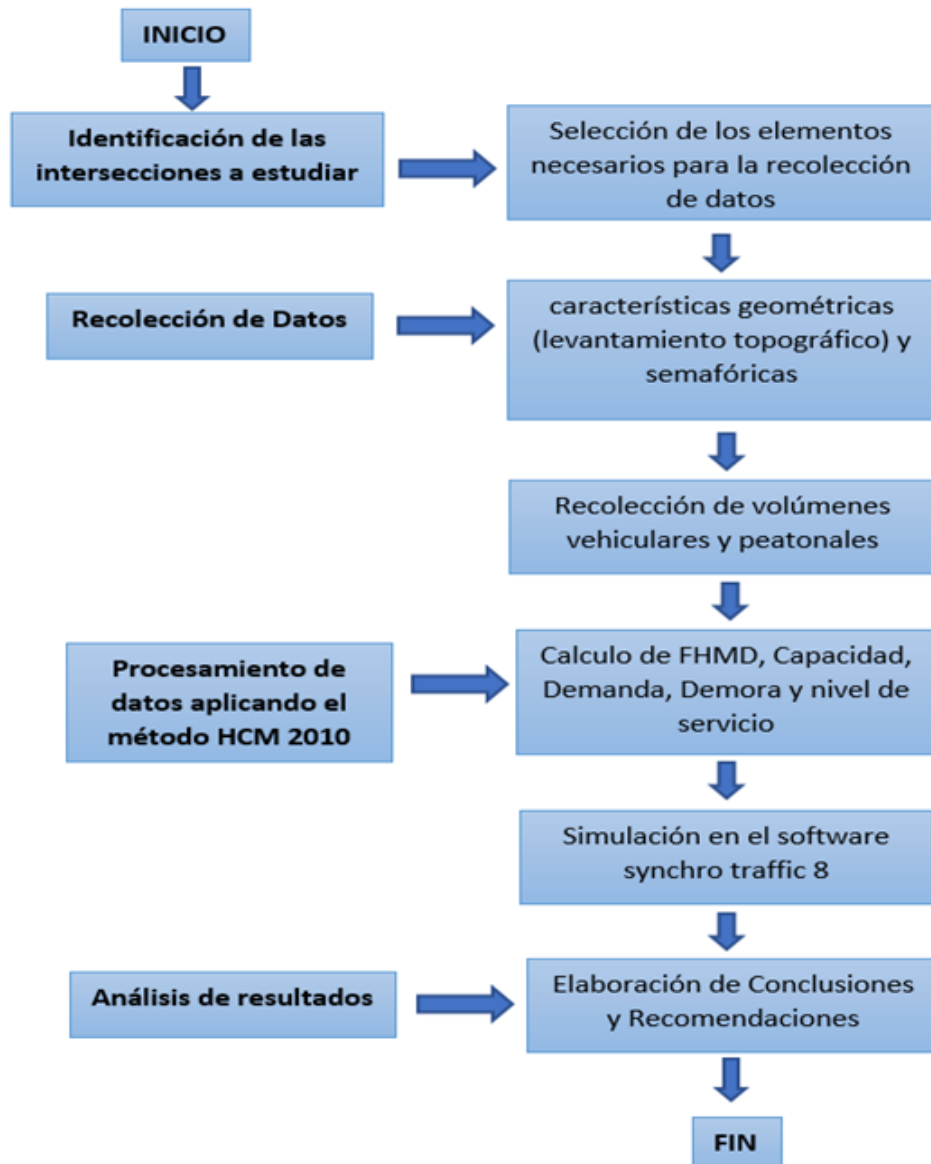
La investigación es descriptiva - exploratoria, porque implica describir situaciones y eventos con la finalidad de orientar a lograr un nuevo conocimiento, especificando las características y geometría de la vía, como el ancho de carril, ancho de calzada, pendientes, capacidad vial y nivel de servicio. (Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M., 2014)

##### **3.1.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación se refiere a la manera en cómo se dará respuesta a las interrogantes formulada en la investigación, para ello se planteó un esquema de trabajo dividido en cuatro etapas secuenciales, desde la recolección de datos hasta el resultado final.

**Figura 4**

*Diseño metodológico*



Nota. Adecuado de (Romero, 2018)

## 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

### 3.2.1 Población

La población para la investigación son los flujos vehiculares de la carretera PE-1S, carretera Panamericana Sur, que interconecta con el vecino país de Chile.

### 3.2.2 Muestra

La muestra de estudio es el tramo comprendido desde el óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá de la carretera PE-1S; donde presentan intersecciones con flujos vehiculares considerables.

## 3.3 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

### 3.3.1 Identificación de variables

- Microsimulación en las intersecciones
- Análisis del Nivel de Servicio

### 3.3.2 Caracterización de las variables

#### a) Variables independientes

##### **Microsimulación en las intersecciones.**

- **Definición conceptual.**

Se visualiza la forma como es el comportamiento vehicular en la intersección

- **Definición operacional.**

Se determinará las características del flujo, v/c, grado de saturación, demoras y nivel de servicio.

b) Variables dependientes

### **Análisis del Nivel de Servicio**

- Definición conceptual.

Comportamiento del tránsito mediante un estudio de detalles de sus características en el flujo vehicular (HIGHWAY CAPACITY MANUAL, 2010).

- Definición operacional.

Conocimiento de las condiciones de tránsito, su geometría y la situación semafórica.

### 3.3.3 Medición operacional de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Análisis del Nivel de Servicio</b>	Comportamiento del tránsito, mediante un estudio de detalles de sus características en el flujo vehicular	Comportamiento del tránsito	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo de tráfico.</li><li>• Identificación de las intersecciones y aforo.</li><li>• Geometría actual.</li><li>• Volumen de aforo.</li></ul>
<b>Microsimulación en las intersecciones</b>	Comportamiento vehicular en la intersección	Visualización del tráfico vehicular	<ul style="list-style-type: none"><li>• Volumen ajustado.</li><li>• Capacidad vial.</li><li>• Ciclo óptimo.</li><li>• Grado de saturación.</li><li>• Demoras</li><li>• Nivel de Servicio.</li></ul>

*Nota. En la tabla se muestra las dos variables con sus respectivas dimensiones y sus indicadores*

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.4.1 Técnicas

- Fichas de observación, como instrumento de medida, para ser aplicadas en el momento del aforo vehicular que transitan en la vía en ambos sentidos.
- El procedimiento de la metodología propuesta será a base de:  
Fichas de observación para el aforo vehicular de la vía en ambos sentidos y aforo direccional de cada intersección.
- Para cada proceso de la investigación, se diseñarán fichas de observación, que servirán para obtener la información requerida para ingresar al microsimulador Synchro Trafficware y obtener resultados.

#### 3.4.2 Materiales y equipos

- Fichas de observación para aforo vehicular
- Material de escritorio, papel y tablero
- Reportes de Campo
- Cronómetro manual
- Conos de seguridad
- Plano de distribución.
- PC, impresora
- Odómetro manual o wincha
- Cámara fotográfica.
- Software Synchro Trafficware, Excel y Word

### 3.5 ANÁLISIS DE DATOS

En base a la información de los flujos vehiculares de cada intersección, es necesario para visualizar los movimientos y codificarlos para obtener datos de aforo direccional, utilizando la hoja electrónica EXCEL.

Los datos que se requiere obtener en campo para el análisis del nivel de servicio, es el aforo direccional en las intersecciones, tiempos semafóricos en el escenario actual y las condiciones geométricas de la carretera, para el procesamiento y microsimulación de los datos se utiliza el microsimulador Synchro Trafficware.

El equipo de trabajo estuvo conformado por:

- Tesista Bach. Edgar César Quispe Aguilar
- Asistente en microsimulación
- Asistentes de campo para aforo vehicular

#### **Figura 5**

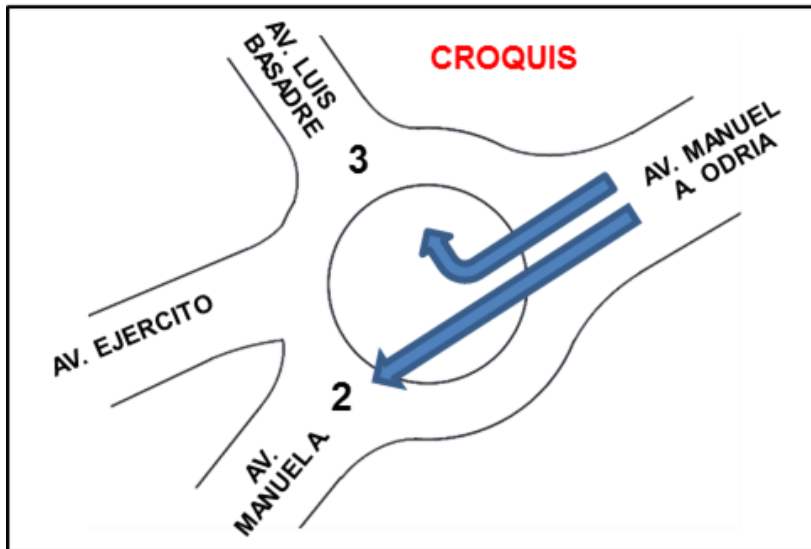
Visualización del Óvalo Callao



Nota. Flujos vehiculares tomado con Drone

**Figura 6**

*Zona de aforos direccionales*



Nota. Se muestra el aforo direccional tomado de (Paucara-Rojas, 2018)

**Figura 7**

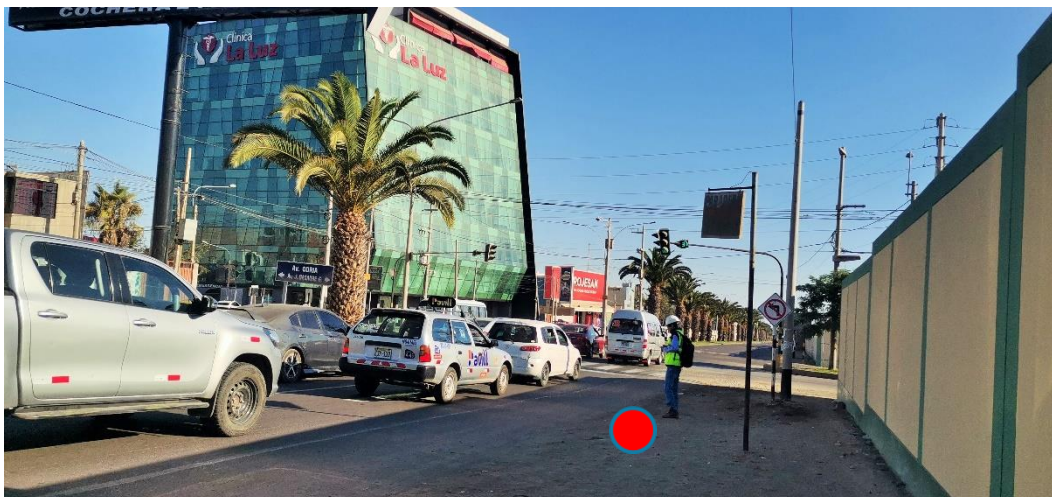
*Zona de aforo Óvalo Callao*



Nota. Se muestra el aforo direccional en el óvalo Callao

## Figura 8

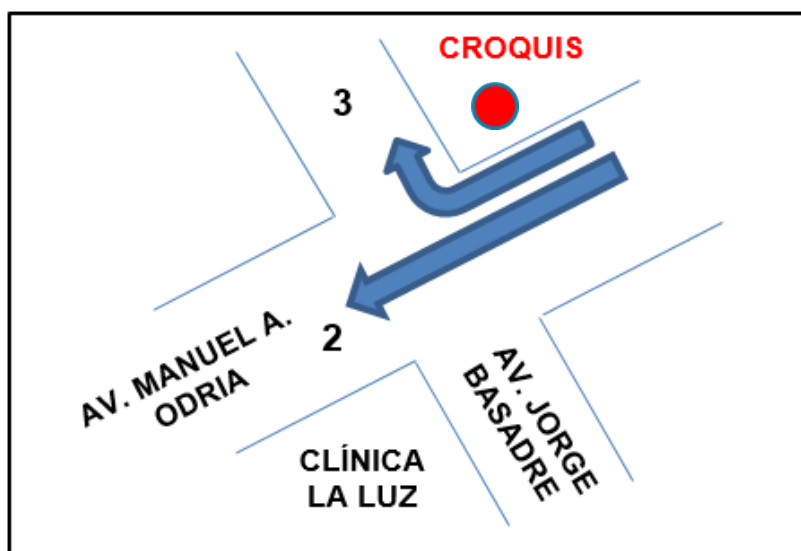
Ubicación punto de aforo



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente en la intersección Av. Jorge Basadre Grohmann con carretera PE-1S

## Figura 9

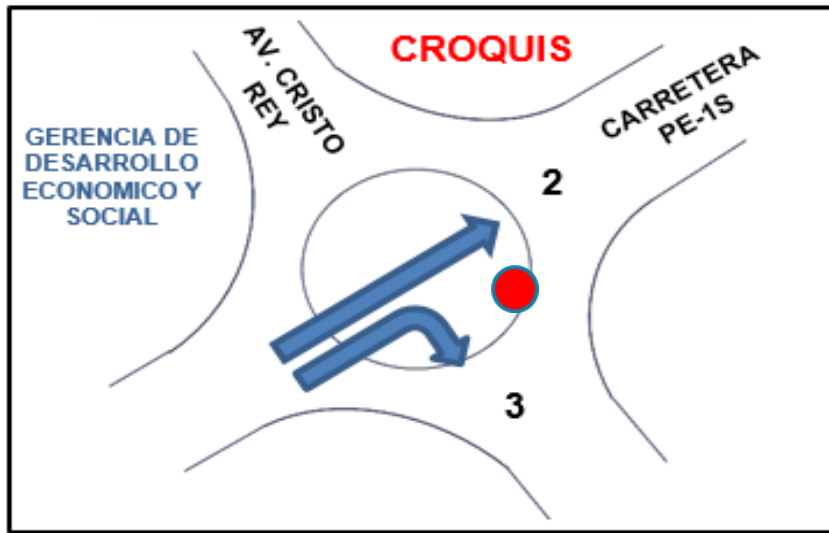
Ubicación punto de aforo Clínica La Luz



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente

**Figura 10**

Ubicación punto de aforo Óvalo Cristo Rey



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente

**Figura 11**

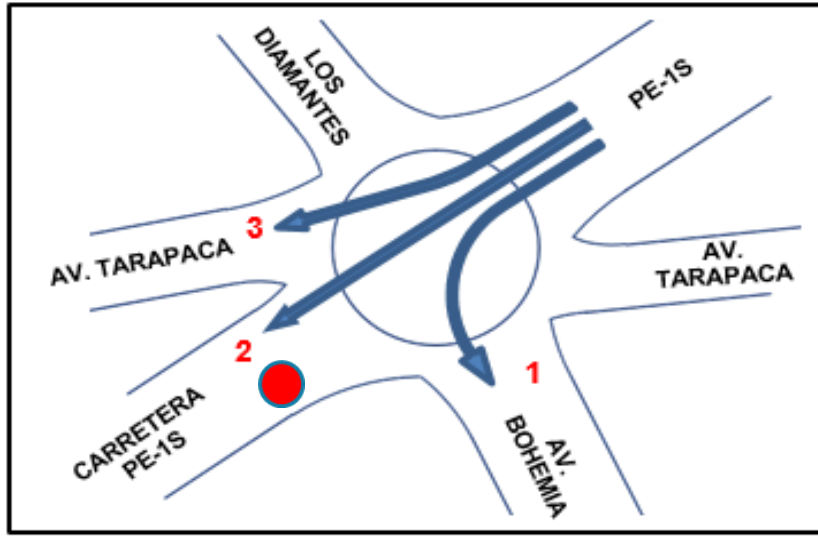
Ubicación punto de aforo Óvalo Cristo Rey



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente

**Figura 12**

Ubicación punto de aforo Óvalo Tarapacá



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente

**Figura 13**

Ubicación punto de aforo Óvalo Tarapacá



Nota. Se muestra los aforos direccionales a la izquierda, derecha y de frente

Para la investigación se utilizarán técnicas y metodologías para el procesamiento de los datos obtenidos en campo.

Synchro Trafficware, determina el análisis de lo siguiente:

- **Nivel de servicio en la intersección:** Definiendo un valor cualitativo desde el nivel A hasta el nivel F, basado en el tiempo de demora en la intersección.
- **Ratio v/c:** Es la relación del volumen del flujo frente a la capacidad de la vía.
- **Factor de utilización ICU:** Este factor nos indica cómo está funcionando la intersección y cuanta capacidad extra queda disponible para llegar a la congestión.

**Hoja electrónica EXCEL;** para los cálculos de los aforos vehiculares efectuados en campó.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 AFORO VEHICULAR UTILIZANDO EL MÉTODO MANUAL.

Para el aforo vehicular efectuado en la carretera PE-1S se utilizaron los formatos recomendados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y mediante el método manual se efectuaron los aforos vehiculares durante tres días de la semana, considerando los días jueves, viernes y sábado en los horarios de 7:00 – 20:00 horas.

NOTA. Los aforos vehiculares de ingreso y salida se presentan en el Anexo 1.

**Tabla 3**

*Aforo vehicular diario*

TIPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	%
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO					
MOTOS				467				467	156	1	156	0.05
AUTO				6,158				6,158	2,053	1	2,053	0.61
STATION WAGON				1,469				1,469	490	1	490	0.15
PICK UP				651				651	217	1	217	0.06
PANEL				41				41	14	1	14	0.00
RURALCombi				590				590	197	1	197	0.06
MICRO				411				411	137	1	137	0.04
BUS 2E				95				95	32	1	32	0.01
BUS 3E				6				6	2	1	2	0.00
CAMION 2E				175				175	58	1	58	0.02
CAMION 3E				27				27	9	1	9	0.00
CAMION 4E				7				7	2	1	2	0.00
T 2S1/2S2				1				1	0	1	0	0.00
T 2S3				1				1	0	1	0	0.00
T3S1/3S2				5				5	2	1	2	0.00
T3S3				3				3	1	1	1	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,103</b>					<b>3,368</b>		<b>3,370</b>	<b>100%</b>

Nota. Se muestra el aforo obtenido el día jueves 16 de marzo 2023

**Tabla 4***Aforo vehicular diario por tipo de vehículo*

TIPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	%
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO					
MOTOS					525			525	175	1	175	0.05
AUTO					6,103			6,103	2,034	1	2,034	0.60
STATION WAGON					1,606			1,606	535	1	535	0.16
PICK UP					643			643	214	1	214	0.06
PANEL					48			48	16	1	16	0.00
RURALCombi					559			559	186	1	186	0.06
MICRO					369			369	123	1	123	0.04
BUS 2E					45			45	15	1	15	0.00
BUS 3E					8			8	3	1	3	0.00
CAMION 2E					171			171	57	1	57	0.02
CAMION 3E					29			29	10	1	10	0.00
CAMION 4E					1			1	0	1	0	0.00
T 2S1/2S2					1			1	0	1	0	0.00
T 2S3					1			1	0	1	0	0.00
T3S1/3S2					6			6	2	1	2	0.00
T3S3					3			3	1	1	1	0.00
TOTAL					10,115				3,372		<b>3,371</b>	100%

Nota. Se muestra el aforo obtenido el día viernes 17 de marzo 2023

**Tabla 5***Aforo vehicular diario sábado*

	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>	%
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO					
MOTOS						493		493	164	1	164	0.05
AUTO						6,081		6,081	2,027	1	2,027	0.59
STATION WAGON						1,663		1,663	554	1	554	0.16
PICK UP						669		669	223	1	223	0.06
PANEL						53		53	18	1	18	0.01
RURALCombi						642		642	214	1	214	0.06
MICRO						501		501	167	1	167	0.05
BUS 2E						37		37	12	1	12	0.00
BUS 3E						18		18	6	1	6	0.00
CAMION 2E						171		171	57	1	57	0.02
CAMION 3E						29		29	10	1	10	0.00
CAMION 4E						1		1	0	1	0	0.00
T 2S1/2S2						1		1	0	1	0	0.00
T 2S3						1		1	0	1	0	0.00
T3S1/3S2						5		5	2	1	2	0.00
T3S3						7		7	2	1	2	0.00
TOTAL						10,368			3,456		<b>3,456</b>	100%

Nota. Se muestra el aforo obtenido el día sábado 18 de marzo 2023

**Tabla 6**

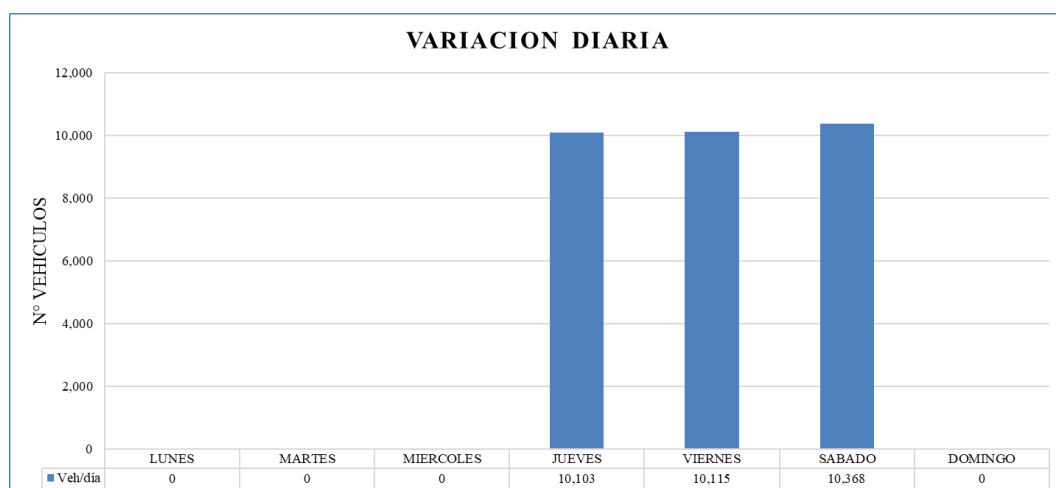
*Aforo vehicular obtenido en los tres días recomendado*

TIPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa	%
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO					
MOTOS				467	525	493		1,484	495	1	495	0.05
AUTO				6,158	6,103	6,081		18,342	6,114	1	6,114	0.60
STATION WAGON				1,469	1,606	1,663		4,738	1,579	1	1,579	0.15
PICK UP				651	643	669		1,962	654	1	654	0.06
PANEL				41	48	53		142	47	1	47	0.00
RURALCombi				590	559	642		1,790	597	1	597	0.06
MICRO				411	369	501		1,281	427	1	427	0.04
BUS 2E				95	45	37		177	59	1	59	0.01
BUS 3E				6	8	18		31	10	1	10	0.00
CAMION 2E				175	171	171		517	172	1	172	0.02
CAMION 3E				27	29	29		84	28	1	28	0.00
CAMION 4E				7	1	1		9	3	1	3	0.00
T 2S1/2S2				1	1	1		2	1	1	1	0.00
T 2S3				1	1	1		2	1	1	1	0.00
T3S1/3S2				5	6	5		16	5	1	5	0.00
T3S3				3	3	7		13	4	1	4	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,103</b>	<b>10,115</b>	<b>10,368</b>	<b>0</b>		<b>10,195</b>		<b>10,196</b>	<b>100%</b>

Nota. Se muestra en la tabla el aforo obtenido los tres días aforados para determinar la variación y determinar el día de mayor flujo vehicular

**Figura 14**

*Cuadro comparativo de flujos vehiculares por variación diaria*



Nota. En la figura se muestra el día de mayor concentración de flujos vehiculares es el día sábado

Según la variación horaria del número de vehículos por hora, se puede observar en la tabla la mayor cantidad vehicular en horas de 7:00 a 8:00 de la mañana, luego de 12:00 a 13:00 horas y finalmente en horas de 18:00 a 19:00 horas, a ello se le denomina horas pico, determinándose que la hora de mayor flujo vehicular viene a ser de 7:00 a 8:00 horas, el cual nos ayudará a determinar el aforo de los flujos direccionales por cada intersección.

**Tabla 7**

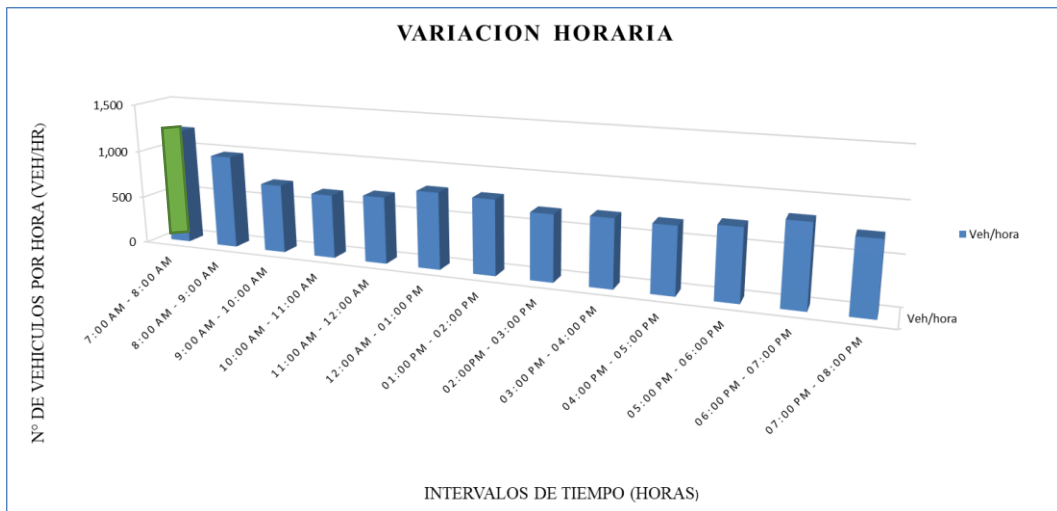
*Flujos vehiculares de acuerdo a la variación horaria*

HORA	TRAFICO VEHICULAR			TOTAL	TOTAL	TOTAL
	JUEVES	VIERNES	SABADO	SEMANA	PROMEDIO	%
7:00 AM - 8:00 AM	1,184	1,132	1,326	3,641	1,214	<b>0.12</b>
8:00 AM - 9:00 AM	919	1,015	988	2,921	974	<b>0.10</b>
9:00 AM - 10:00 AM	719	695	738	2,151	717	<b>0.07</b>
10:00 AM - 11:00 AM	658	677	655	1,989	663	<b>0.07</b>
11:00 AM - 12:00 AM	696	690	693	2,079	693	<b>0.07</b>
12:00 AM - 01:00 PM	828	759	793	2,380	793	<b>0.08</b>
01:00 PM - 02:00 PM	772	756	802	2,329	776	<b>0.08</b>
02:00PM - 03:00 PM	676	675	699	2,050	683	<b>0.07</b>
03:00 PM - 04:00 PM	697	697	705	2,099	700	<b>0.07</b>
04:00 PM - 05:00 PM	685	685	685	2,055	685	<b>0.07</b>
05:00 PM - 06:00 PM	730	730	729	2,188	729	<b>0.07</b>
06:00 PM - 07:00 PM	816	859	822	2,496	832	<b>0.08</b>
07:00 PM - 08:00 PM	726	748	736	2,210	737	<b>0.07</b>
<b>TOTALES</b>	<b>10,103</b>	<b>10,115</b>	<b>10,369</b>	<b>30,587</b>	<b>10,196</b>	<b>1.00</b>

Nota. En la tabla se muestra la hora pico, el día sábado de 7:00 a 8:00 horas

**Figura 15**

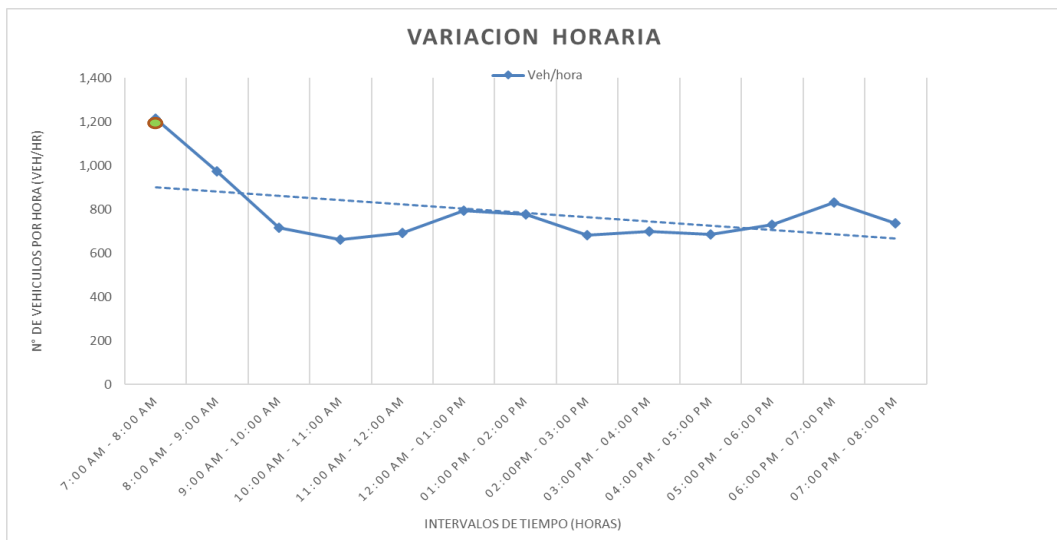
*Variación horaria del día sábado 18 de marzo 2023*



Nota. En la figura se muestra la hora pico, el día sábado de 7:00 a 8:00 horas

**Figura 16**

*Hora pico de acuerdo a la variación horaria*



Nota. En la figura se muestra la hora pico, el día sábado de 7:00 a 8:00 horas

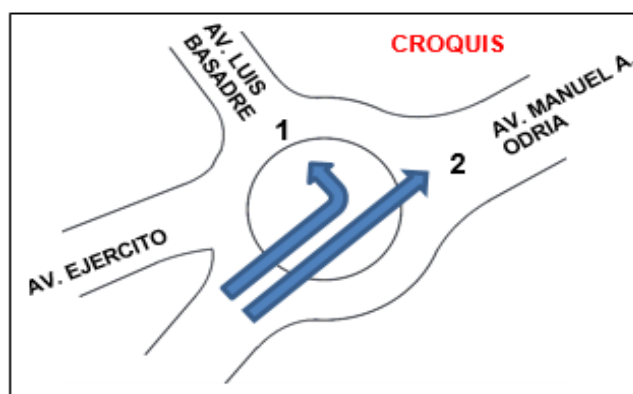
## AFOROS DIRECCIONALES DE GIRO

NOTA. Los aforos direccionales de giro efectuados por cada punto de intersección, se presentan en el Anexo 2

### 4.1.1 ÓVALO CALLAO - AFOROS DE GIRO DIRECCIONAL

**Figura 17**

*Aforos direccionales en el óvalo Callao*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Manuel A. Odría

**Tabla 8**

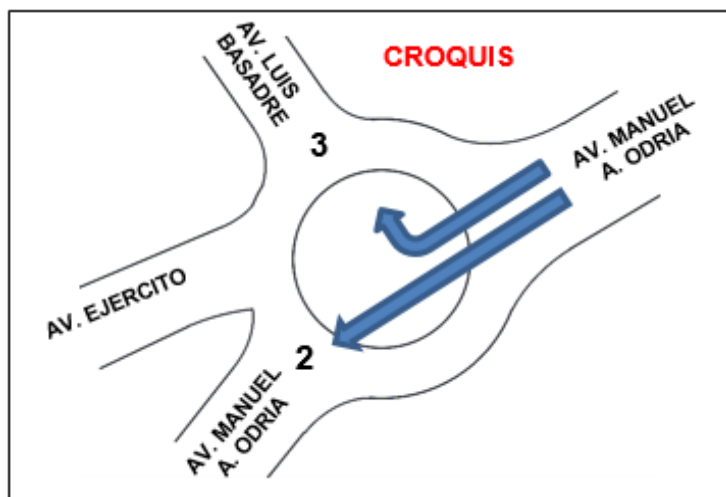
*Flujos direccionales en el óvalo Callao Av. Manuel A. Odría*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	952	2076	0	24	16	0
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO 976.00	PESADO 2076	LIVIANO 0	PESADO 24	LIVIANO 16	PESADO 0
PARTICIPACION		97.54%	2.46%	99.24%	0.76%	0.00%	0.00%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 18**

*Aforos direccionales en el óvalo Callao, salida Av. Manuel A. Odría*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Manuel A. Odría

**Tabla 9**

*Flujos direccionales en el óvalo Callao salida Av. Manuel A. Odría*

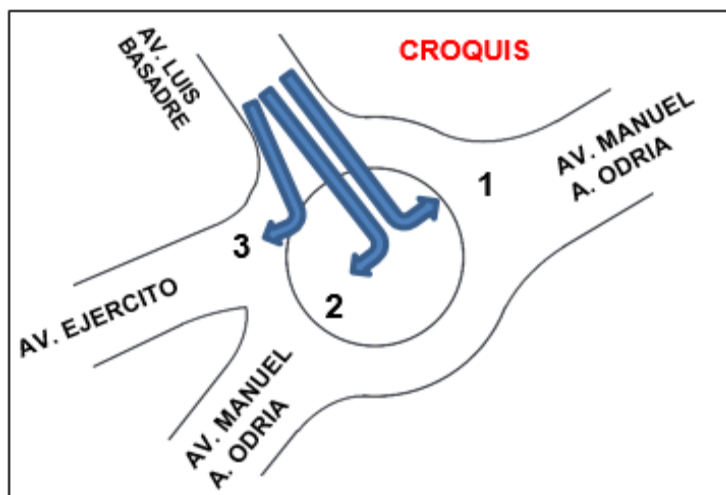
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	696	264	0	100	144
		1		2		3	
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>		<b>796.00</b>		<b>408.00</b>	
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	87.44%	12.56%	64.71%	35.29%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 19**

*Aforos direccionales en el óvalo Callao, ingreso Av. Luis Basadre*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Luis Basadre

**Tabla 10**

*Flujos direccionales en el óvalo Callao, ingreso Av. Luis Basadre*

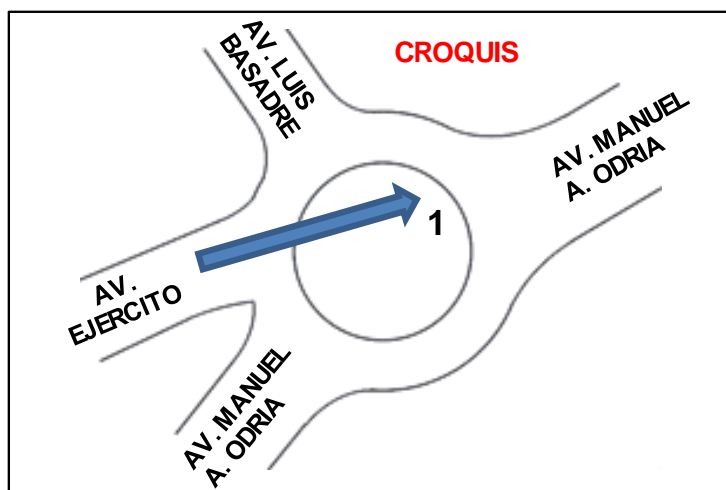
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	92	360	56	8	4	4
		1		2		3	
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
		100.00		364.00		60.00	
		PARTICIPACION					
		92.00%	8.00%	98.90%	1.10%	93.33%	6.67%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 20**

*Aforos direccionales en el óvalo Callao, ingreso Av. Ejército*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Ejército

**Tabla 11**

*Flujos direccionales en el óvalo Callao, ingreso Av. Ejército*

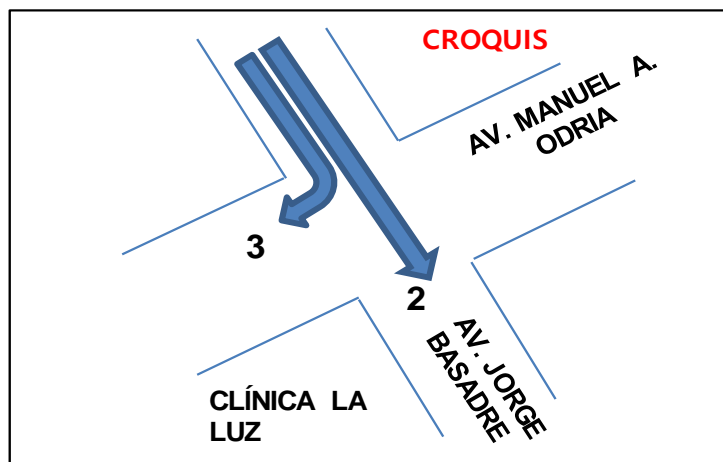
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	928	0	0	12	0
		1		2		3	
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>		<b>940.00</b>		<b>0.00</b>	
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	98.72%	1.28%	0.00%	0.00%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

#### 4.1.2 INTERSECCIÓN CARRETERA PE-1S – AV. JORGE BASADRE GROHMANN – AFORO DE GIRO DIRECCIONAL

**Figura 21**

*Aforos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria(PE-1S) - Av. Jorge Basadre G.*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Jorge Basadre Grohmann

**Tabla 12**

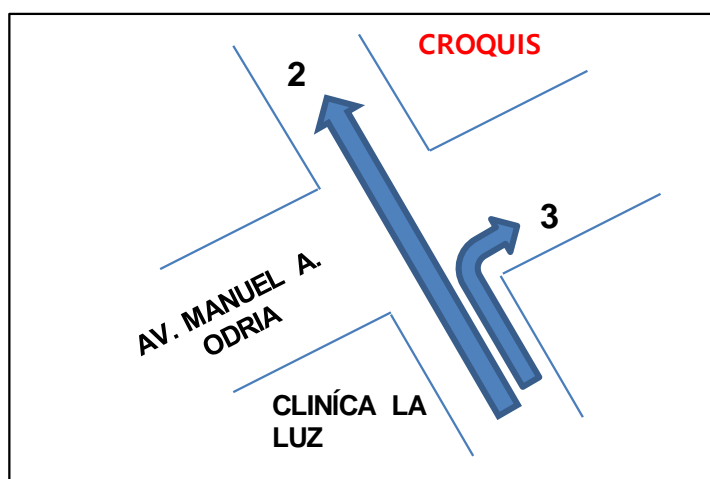
*Flujos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria – Av. Jorge Basadre G., ingreso en la Av. Jorge Basadre Grohmann*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	864	760	0	24	0
		1		2		3	
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
<b>TOTAL</b>		0.00		888.00		760.00	
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	97.30%	2.70%	100.00%	0.00%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 22**

*Aforos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odría(PE-1S) – ingreso Av. Jorge Basadre G.*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Jorge Basadre Grohmann

**Tabla 13**

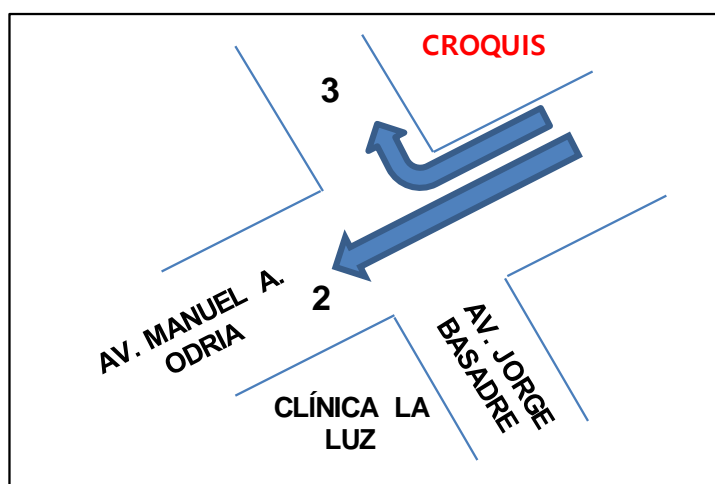
*Flujos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odría – Av. Jorge Basadre G., salida en la Av. Jorge Basadre Grohmann*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	1156	392	0	16	0
		1		2		3	
<b>TOTAL</b>		<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>	<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>	<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	98.63%	1.37%	100.00%	0.00%
		0.00		1,172.00		392.00	

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 23**

*Aforos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria(PE-1S) - Av. Jorge Basadre G.*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Manuel A. Odria

**Tabla 14**

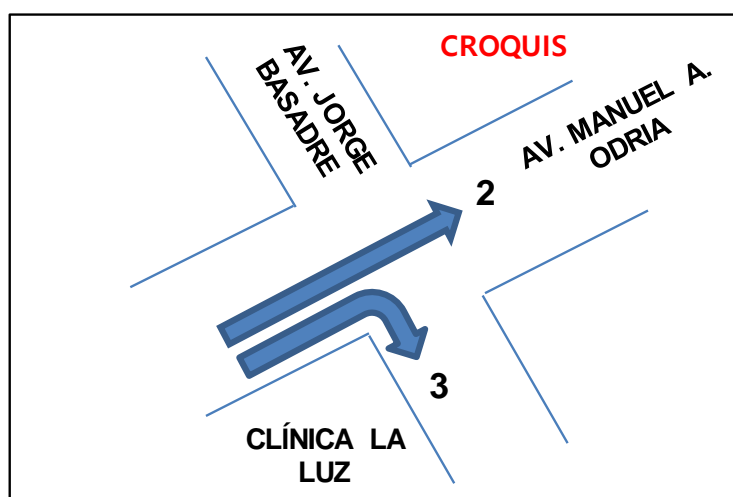
*Flujos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria – Av. Jorge Basadre G., salida en la Av. Manuel A. Odria*

HORA DE CONTEO		LIVIANO				PESADO	
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	556	68	0	96	4
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>652.00</b>	<b>72.00</b>			
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	85.28%	14.72%	94.44%	5.56%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 24**

*Aforos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria(PE-1S) - Av. Jorge Basadre G.*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Manuel A. Odria

**Tabla 15**

*Flujos direccionales en la intersección Av. Manuel A. Odria – Av. Jorge Basadre G., ingreso en la Av. Manuel A. Odria*

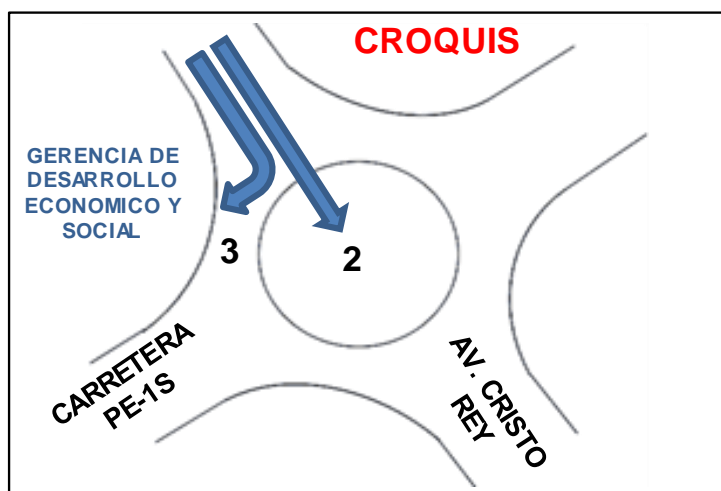
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	1216	300	0	8	16
		1 LIVIANO		2 PESADO		3 LIVIANO	
<b>TOTAL</b>		0.00		1,224.00		316.00	
<b>PARTICIPACION</b>		0.00%	0.00%	99.35%	0.65%	94.94%	5.06%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

### 4.1.3 ÓVALO CRISTO REY – AFORO DE GIRO DIRECCIONAL

**Figura 25**

*Aforos direccionales en el óvalo Cristo Rey*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Cristo Rey

**Tabla 16**

*Flujos direccionales en el óvalo Cristo Rey, salida en la Av. Cristo Rey*

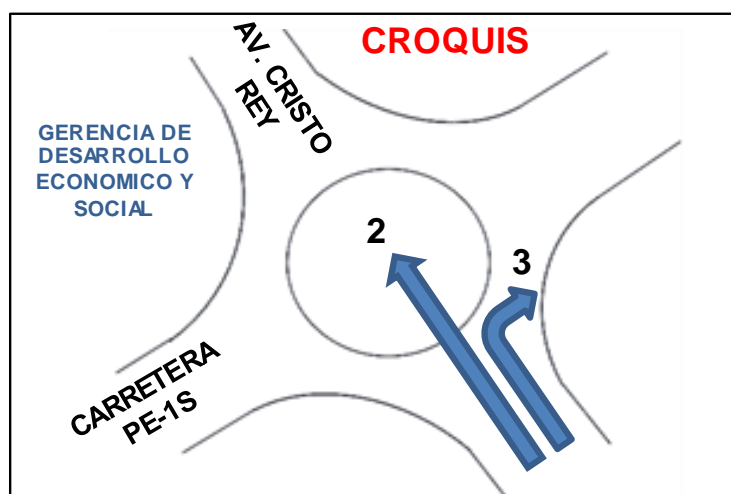
HORA DE CONTEO		LIVIANO				PESADO			
INICIO	TERMINO	1	2	3	1	2	3		
		IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA		
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	264	64	0	32	16		
			1		2		3		
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO		
		0.00		296.00		80.00			
		TOTAL							
		PARTICIPACION	0.00%	0.00%	89.19%	10.81%	80.00%	20.00%	

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 26**

*Aforos direccionales en el óvalo Cristo Rey, ingreso Av. Cristo Rey.*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Cristo Rey

**Tabla 17**

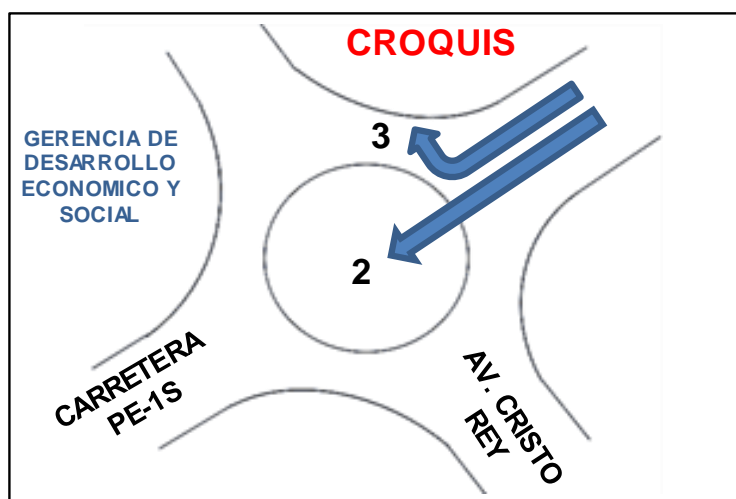
*Flujos direccionales en el óvalo Cristo Rey, ingreso en la Av. Cristo Rey*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	492	316	0	64	4
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO 0.00	PESADO	LIVIANO 556.00	PESADO	LIVIANO 320.00	PESADO
PARTICIPACION		0.00%	0.00%	88.49%	11.51%	98.75%	1.25%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 27**

*Aforos direccionales en el óvalo Cristo Rey, salida en la carretera PE-1S*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la carretera PE-1S

**Tabla 18**

*Flujos direccionales en el óvalo Cristo Rey, salida en la carretera PE-1S*

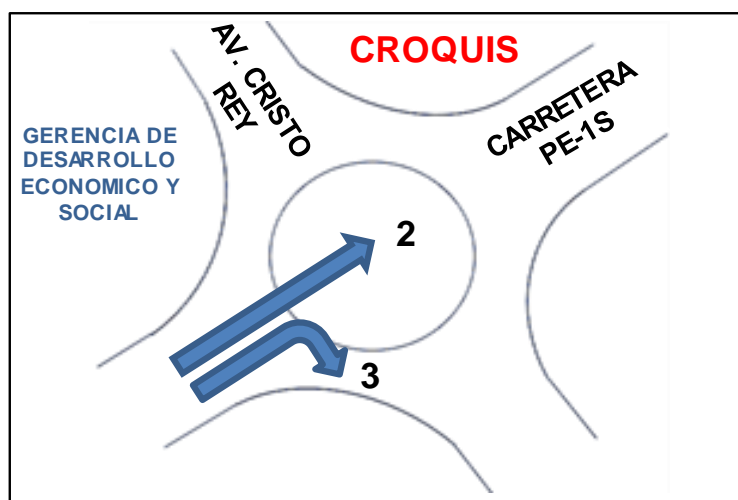
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1	2	3	1	2	3
		IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	972	104	0	24	12
		1		2		3	
		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
		0.00		996.00		116.00	
		TOTAL		TOTAL		TOTAL	
		0.00%	0.00%	97.59%	2.41%	89.66%	10.34%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 28**

*Aforos direccionales en el óvalo Cristo Rey, ingreso en la carretera PE-1S*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Carretera PE-1S

**Tabla 19**

*Flujos direccionales en el óvalo Cristo Rey, ingreso en la carretera PE-1S*

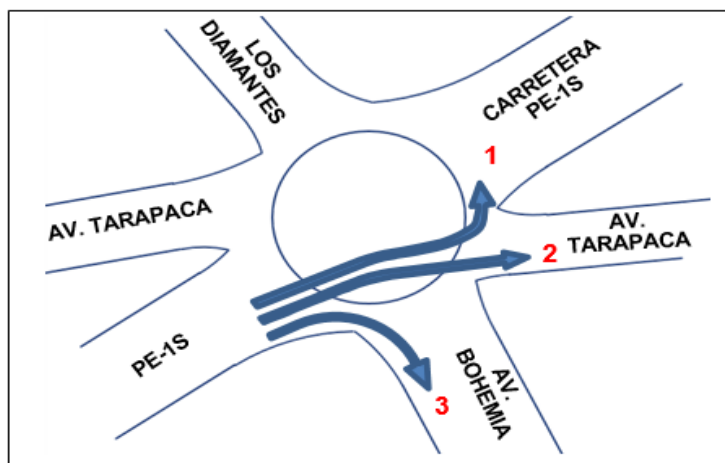
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	1260	304	0	16	8
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
PARTICIPACION		0.00%	0.00%	98.75%	1.25%	97.44%	2.56%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

#### 4.1.4 ÓVALO TARAPACÁ – AFORO DE GIRO DIRECCIONAL

**Figura 29**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá*



Nota. Se muestran las direccionales del óvalo Tarapacá, ingreso en la carretera PE-1S

**Tabla 20**

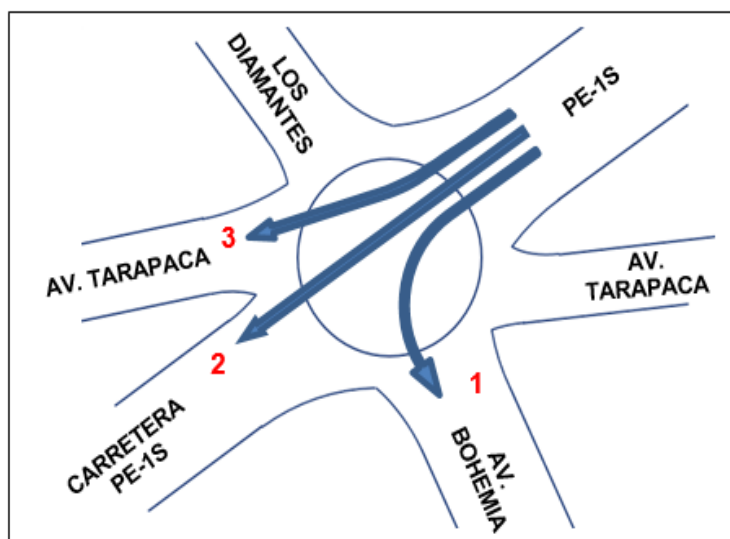
*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, ingreso en la carretera PE-1S*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
7:45 a. m.	8:00 a. m.	456	180	144	16	24	12
		1		2		3	
TOTAL		472.00		204.00		156.00	
PARTICIPACION		96.61%	3.39%	88.24%	11.76%	92.31%	7.69%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00 horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 30**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá-2*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la carretera PE-1S

**Tabla 21**

*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida en la carretera PE-1S*

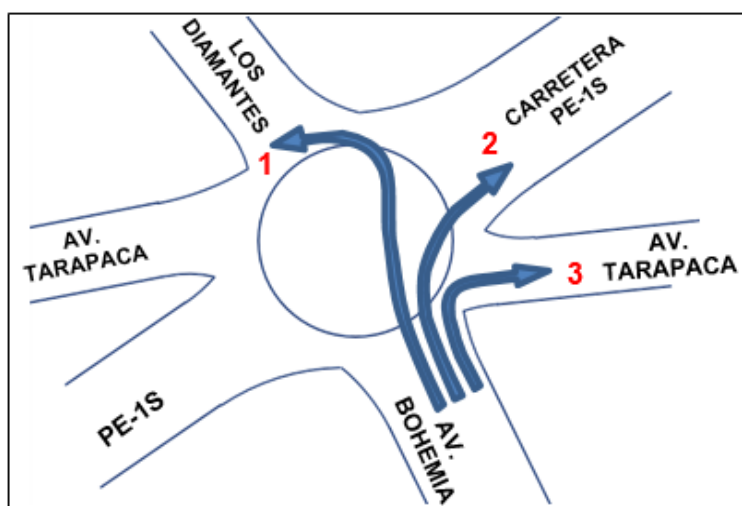
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	156	1164	208	12	24	32
		1		2		3	
<b>TOTAL</b>		<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>	<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>	<b>LIVIANO</b>	<b>PESADO</b>
<b>PARTICIPACION</b>		92.86%	7.14%	97.98%	2.02%	86.67%	13.33%
		<b>168.00</b>		<b>1,188.00</b>		<b>240.00</b>	

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 31**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida Av. Bohemia Tacneña.*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Bohemia Tacneña

**Tabla 22**

*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida en la Av. Bohemia Tacneña*

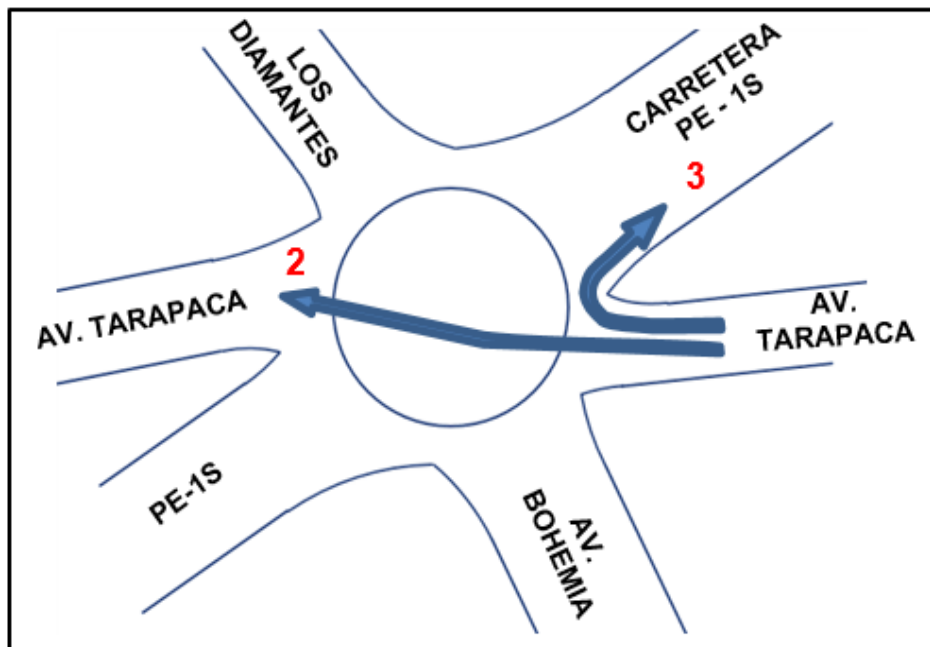
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
8:30 a. m.	8:45 a. m.	1112	48	64	48	32	24
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
PARTICIPACION		1,160.00	4.14%	80.00	40.00%	88.00	27.27%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 32**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida Av. Tarapacá*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la Av. Tarapacá

**Tabla 23**

*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida en la Av. Tarapacá*

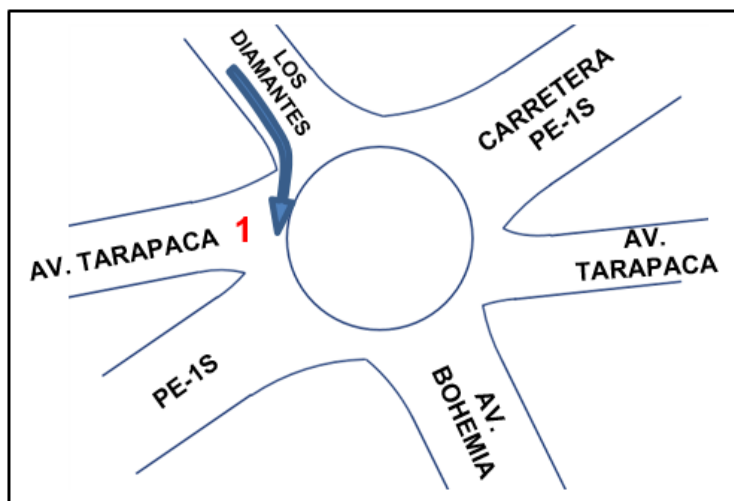
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	344	16	0	28	0
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
PARTICIPACION		0.00	0.00%	372.00	7.53%	16.00	0.00%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 33**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida calle Los Diamantes*



Nota. Se muestran las direccionales de salida en la calle Los Diamantes

**Tabla 24**

*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, salida en la calle Los Diamantes*

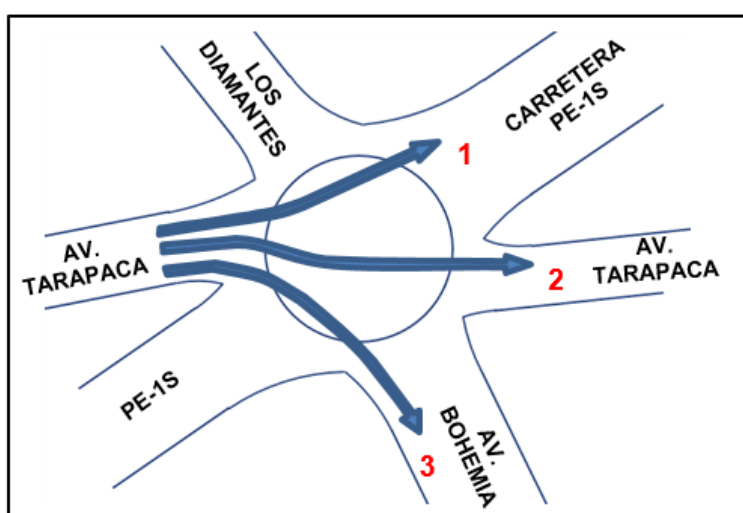
HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0	0	96	0	0	8
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
PARTICIPACION		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
		0.00		0.00		104.00	

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

**Figura 34**

*Aforos direccionales en el óvalo Tarapacá, ingreso en la Av. Tarapacá*



Nota. Se muestran las direccionales de ingreso en la Av. Tarapacá

**Tabla 25**

*Flujos direccionales en el óvalo Tarapacá, ingreso en la Av. Tarapacá*

HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
7:45 a. m.	8:00 a. m.	612	92	24	184	24	16
		1		2		3	
TOTAL		LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO	LIVIANO	PESADO
PARTICIPACION		796.00	23.12%	116.00	20.69%	40.00	40.00%

Nota. Los aforos son tomados cada 15 minutos en la hora punta de 7:45 a 8:00

horas, los cuales deben ser convertidos a vehículos por hora

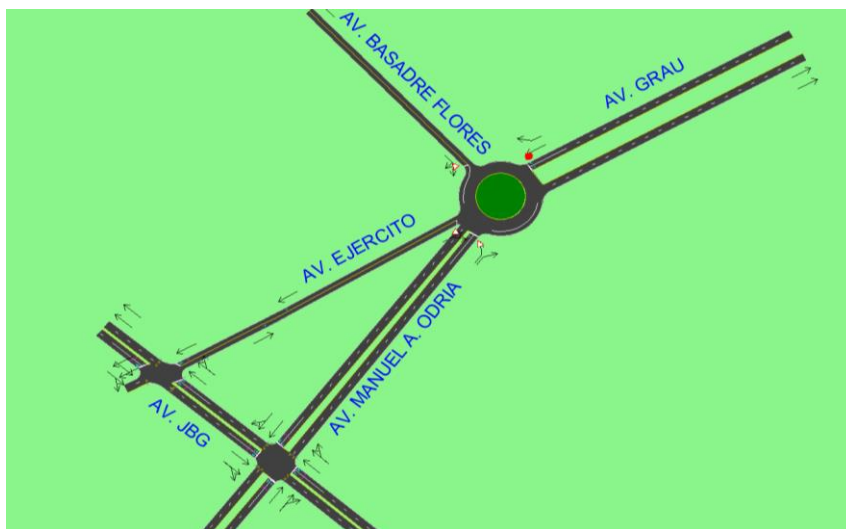
## 4.2 MICROSIMULACION EN LAS INTERSECCIONES DE LA CARRETERA PE-1S MEDIANTE EL SYNCHRO TRAFFICWARE

### 4.2.1 CONFIGURACIÓN DE CARRILES MEDIANTE EL SYNCHRO TRAFFICWARE

Utilizando el microsimulador Synchro Trafficware, se debe crear las intersecciones sobre una imagen satelital o una imagen de Google Earth, para definir los carriles en el óvalo Callao, óvalo Cristo Rey y óvalo Tarapacá y la intersección de la Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann; donde se ingresan los datos de la vía considerando los flujos que corresponden a movimiento, con su respectivo volumen de tráfico aforado direccionalmente.

#### **Figura 35**

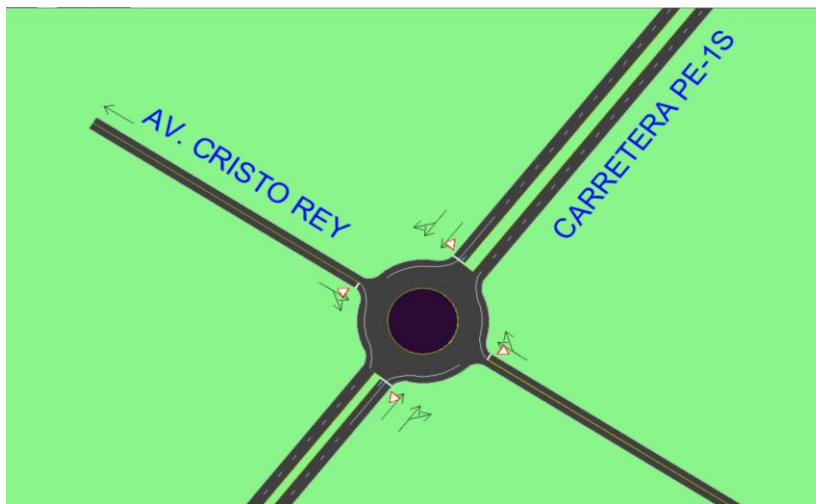
*Configuración de los carriles por cada movimiento*



Nota. En la figura se muestra la configuración de los carriles por cada giro en el óvalo Callao e intersección Av. Jorge Basadre G. con Av. Manuel A. Odria

**Figura 36**

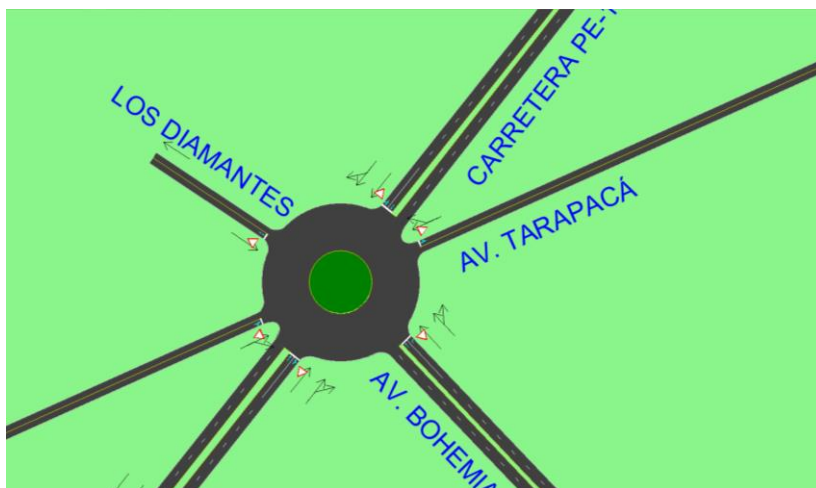
*Configuración de los carriles por cada movimiento óvalo Cristo Rey*



Nota. En la figura se muestra la configuración de los carriles por cada giro en el óvalo Cristo Rey

**Figura 37**

*Configuración de los carriles por cada movimiento*



Nota. En la figura se muestra la configuración de los carriles por cada giro en el óvalo Tarapacá

**Figura 38**

*Configuración del volumen de tráfico direccional*

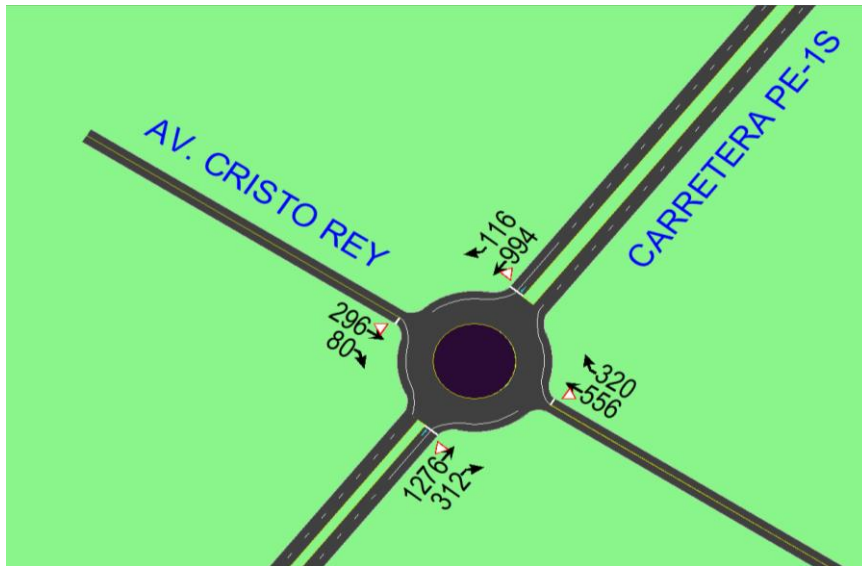
a)



b)



c)



d)



Nota. En la figura se presenta el ingreso del volumen de tráfico por cada óvalo, a) óvalo Callao b) Intersección Av. Manuel A. Odría con Av. JBG, c) óvalo Cristo Rey y d) óvalo Tarapacá

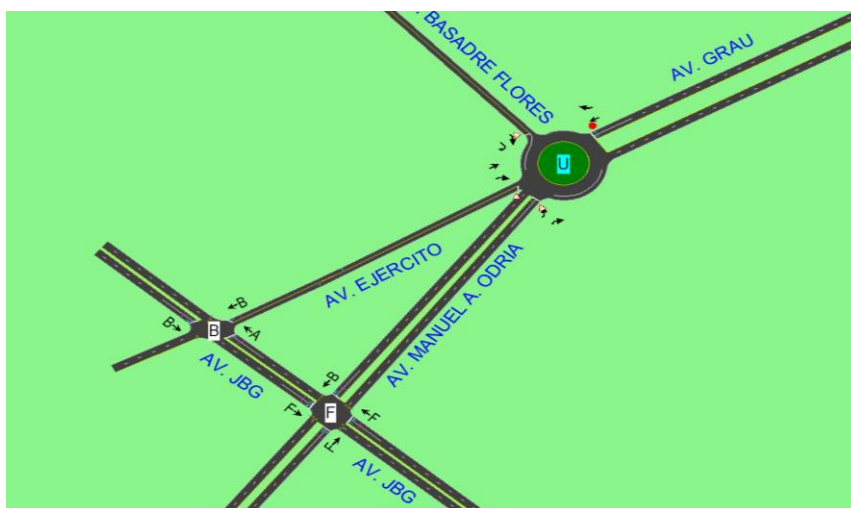
#### 4.2.2 RESULTADOS DE LA MICROSIMULACIÓN MEDIANTE EL SYNCHRO TRAFFICWARE

Se presentan los resultados del Nivel de Servicio, Factor de utilización y la ratio volumen/capacidad por cada óvalo e intersección del tramo investigado.

En la figura 39 y en la figura 40 se presenta los resultados del nivel de servicio, obtenido con el Synchro Trafficware, Nivel H en el óvalo Callao y Nivel F en la intersección Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann, mientras que en el óvalo Cristo Rey también presenta Nivel H, de igual manera en el óvalo Tarapacá presenta un Nivel de Servicio H.

#### **Figura 39**

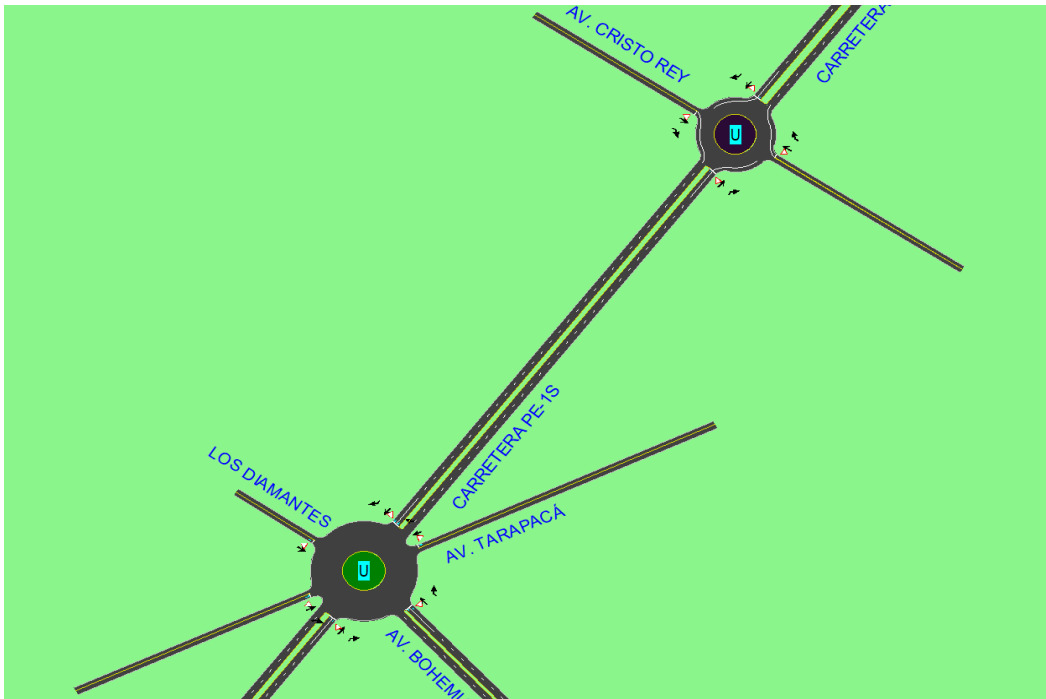
*Nivel de Servicio obtenidos por cada movimiento e intersección*



Nota. En la figura se muestra los niveles de servicio, en el óvalo Callao e intersección Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann

## Figura 40

*Nivel de Servicio por cada movimiento en óvalos*

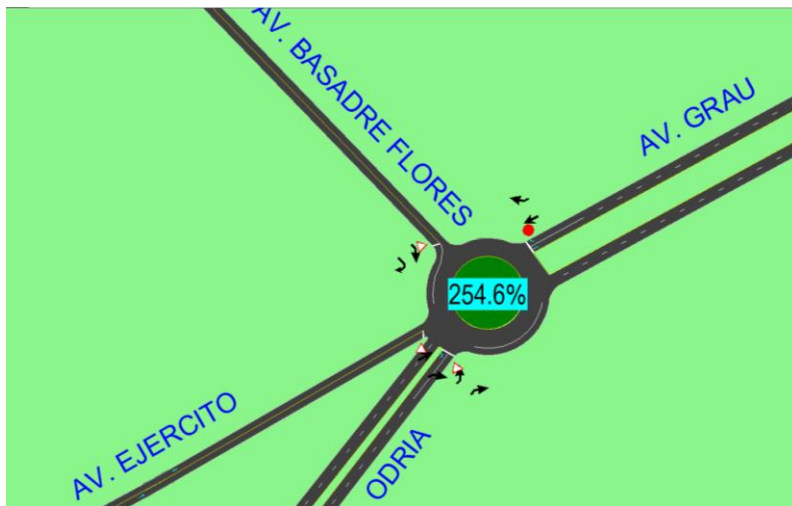


Nota. En la figura se muestra los niveles de servicio, en el óvalo Cristo Rey y Tarapacá.

En la figura 41, figura 42, figura 43 y figura 44, se muestra el resultado del factor de utilización, obtenido con el Synchro Trafficware, 254,6% en el óvalo Callao, que indica que sobrepasa en 154,6% a su capacidad, existe presencia de congestión vehicular, mientras que en las intersecciones de Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann obtiene un 99,56% , en el óvalo Cristo Rey, obtiene 111,1% y en el óvalo Tarapacá obtiene 134,0%, los cual también indica que sobrepasa en un 11,1% y 34%, demostrando así presencia de congestión vehicular.

**Figura 41**

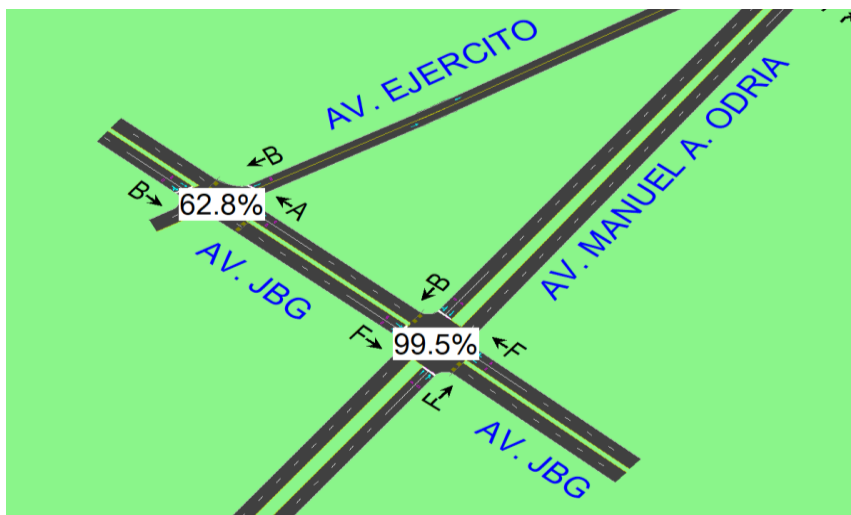
*Factor de utilización (ICU) obtenido en el óvalo Callao*



Nota. En la figura se muestra el valor del ICU en el óvalo Callao.

**Figura 42**

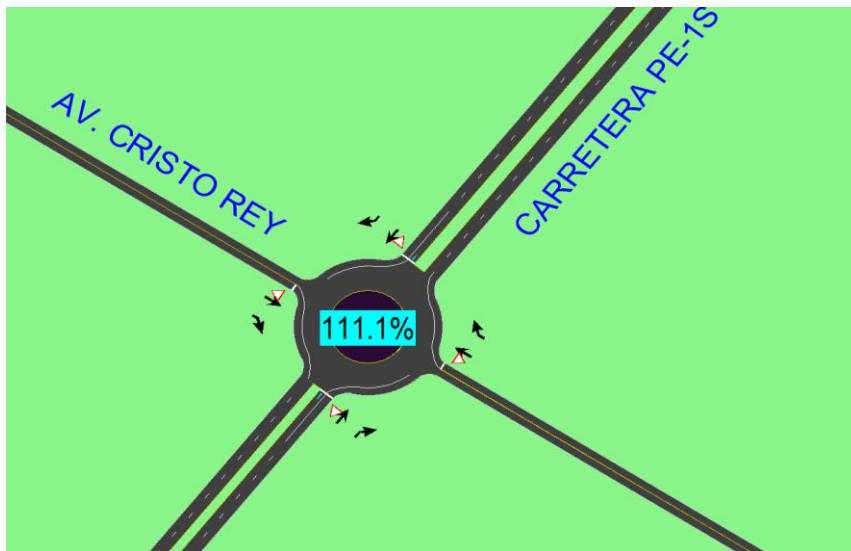
*Factor de utilización (ICU) en la intersección Av. Manuel A. Odría*



Nota. En la figura se muestra el valor del ICU en la intersección Av. Manuel A. Odría.

**Figura 43**

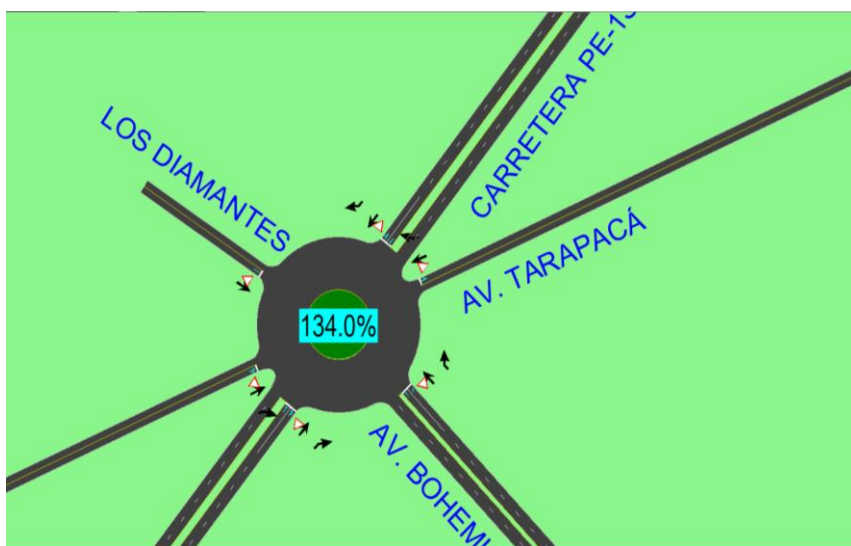
*Factor de utilización (ICU) en el óvalo Cristo Rey*



Nota. En la figura se muestra el valor del ICU en el óvalo Cristo Rey.

**Figura 44**

*Factor de utilización (ICU) en el óvalo Tarapacá*



Nota. En la figura se muestra el valor del ICU en el óvalo Tarapacá.

En la figura 45, figura 46, figura 47 y figura 48, se tiene el resultado de la ratio volumen/capacidad, obtenido con el Synchro Trafficware, desde el óvalo, Callao, la intersección Av. Jorge Basadre Grohmann con Av. Manuel A. Odria, óvalo Cristo Rey y óvalo Tarapacá, donde se muestra valores en el óvalo Callao; 0,73; 1,38 y 2, 21, los cuales indican concentración de flujos vehiculares, mientras que en la intersección con Av. Jorge Basadre Grohmann y Av. Manuel A. Odria muestra valores de; 0,56, 1,20, 1,30 y 1,24; en el óvalo Cristo Rey, obtiene valores de; 0,55, 1,26, 1,29 y 1,34; finalmente en el óvalo Tarapacá muestra valores de 0,41, 1,29, 1,39, 2,23, 3,57 y 4,41, valores que demuestran el alto tráfico vehicular, por lo tanto se encuentran en el rango de flujos críticos.

**Figura 45**

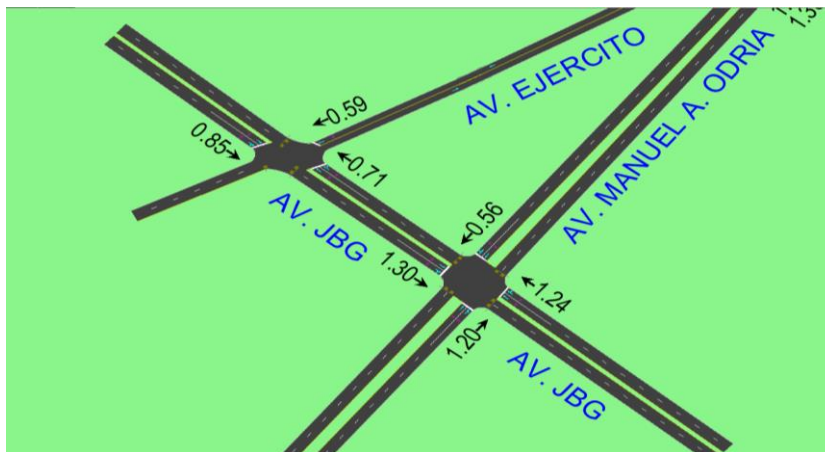
*Resultados obtenidos por cada movimiento de la Ratio Volumen/Capacidad (v/c)*



Nota. En la figura se muestra los resultados en el óvalo Callao, considerando; valor de v/c > 1 Flujo congestionado y valor de v/c < 1 flujo adecuado a libre

**Figura 46**

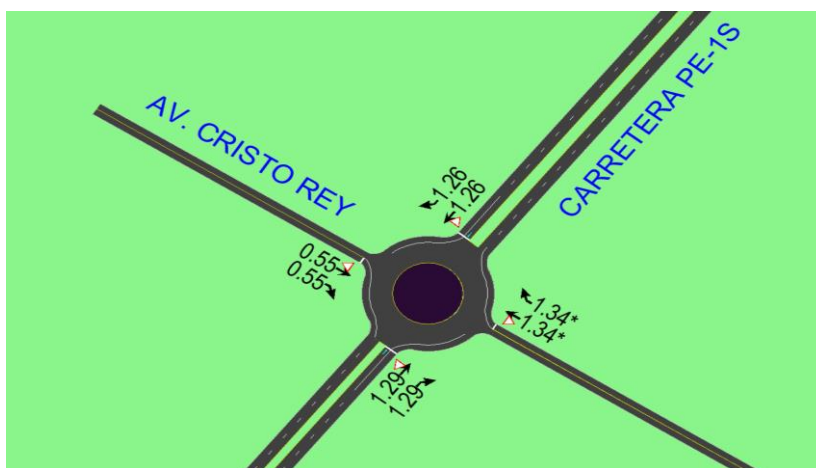
*Resultados en la intersección por cada movimiento de la Ratio V/C*



Nota. En la figura se muestra los resultados de la intersección Av. M.A. Odría, considerando; valor de  $v/c > 1$  Flujo congestionado y valor de  $v/c < 1$  flujo adecuado a libre

**Figura 47**

*Resultados obtenidos por cada movimiento de la Ratio Volumen/Capacidad ( $v/c$ )*



Nota. En la figura se muestra los resultados en el óvalo Cristo Rey, considerando; valor de  $v/c > 1$  Flujo congestionado y valor de  $v/c < 1$  flujo adecuado a libre

### Figura 48

Resultados obtenidos por cada movimiento en el óvalo Tarapacá referente a la Ratio Volumen/Capacidad (v/c)



Nota. En la figura se muestra los resultados en el óvalo Tarapacá, considerando; valor de  $v/c > 1$  Flujo congestionado y valor de  $v/c < 1$  flujo adecuado a libre

**Nota.** Los resultados obtenidos con el microsimulador Synchro Trafficaware de la carretera PE-1S desde el óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá se encuentran en el Anexo 3.

## Figura 49

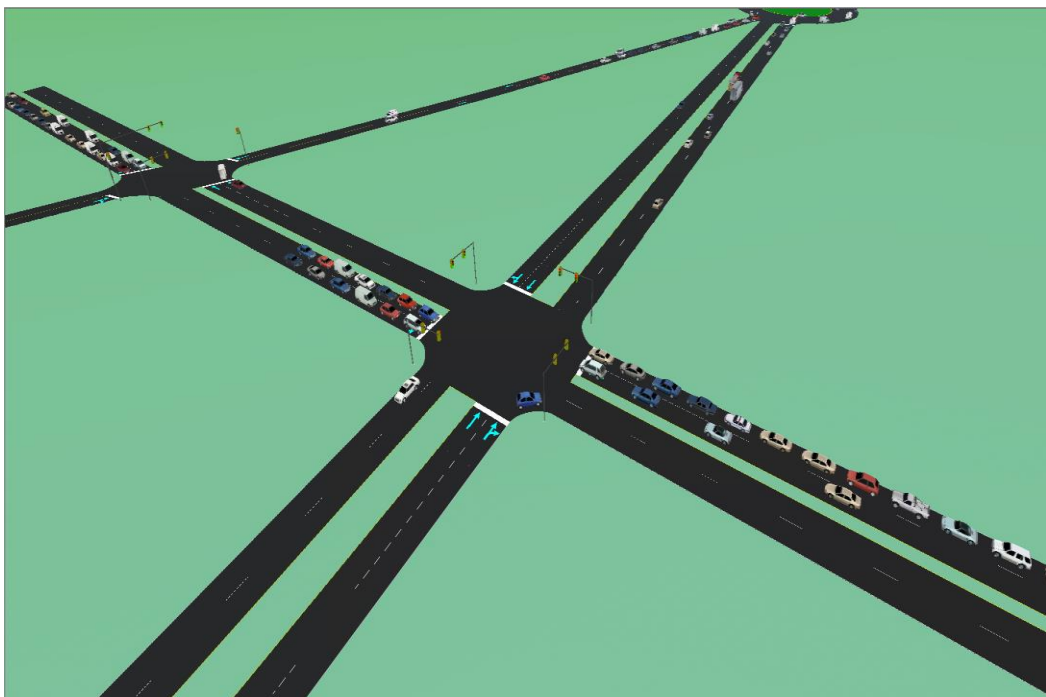
*Microsimulación con Synchro Trafficware en 3D en el óvalo Callao*



Nota. En la figura se muestra la microsimulación en 3D, obtenido del Synchro Trafficware, considerando el óvalo Callao, para visualizar el comportamiento vehicular en toda su magnitud de acuerdo a los valores del volumen determinado en la investigación.

**Figura 50**

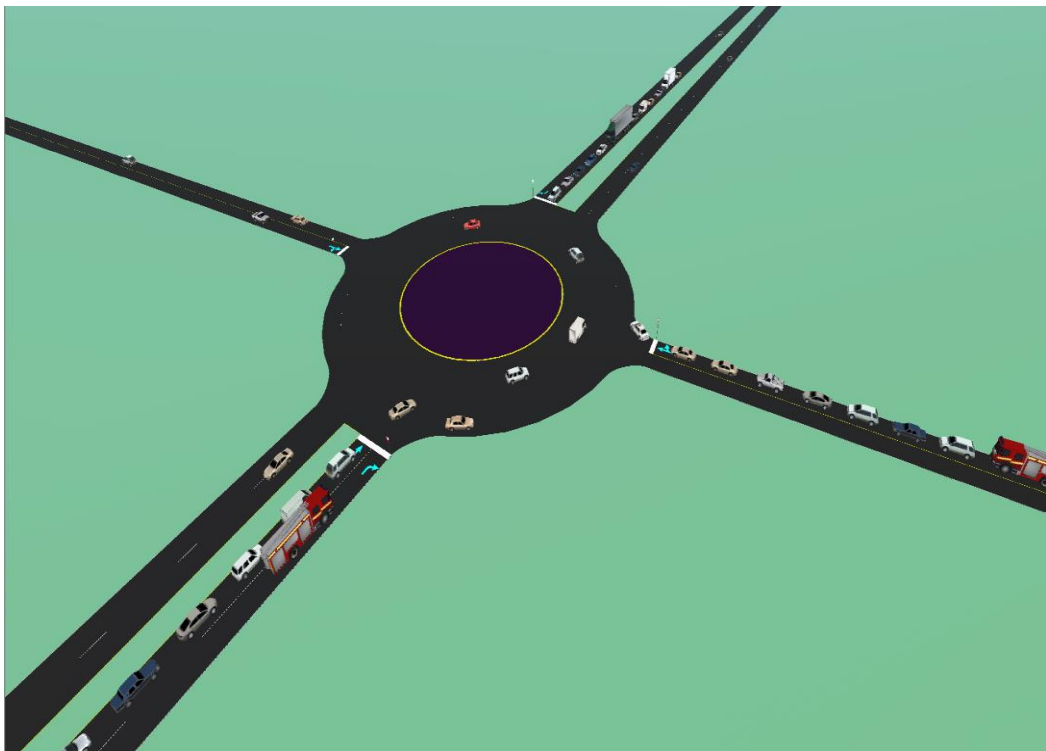
*Microsimulación con Synchro Trafficware en 3D en la intersección Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann*



Nota. En la figura se muestra la microsimulación en 3D, obtenido del Synchro Trafficware, considerando la intersección Av. Manuel A. Odria con Av. Jorge Basadre Grohmann, para visualizar el comportamiento vehicular en toda su magnitud de acuerdo a los valores del volumen de tráfico.

**Figura 51**

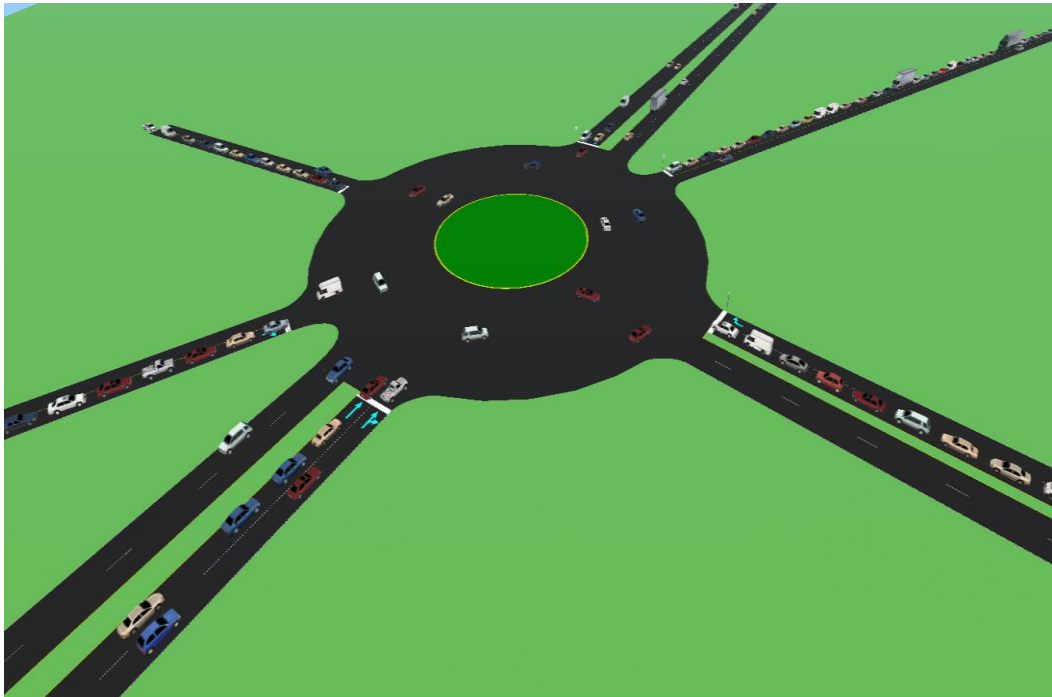
*Microsimulación con Synchro Trafficware en 3D en el óvalo Cristo Rey*



Nota. En la figura se muestra la microsimulación en 3D, obtenido del Synchro Trafficware, considerando el óvalo Cristo Rey, para visualizar el comportamiento vehicular en toda su magnitud de acuerdo a los valores del volumen de tráfico.

**Figura 52**

*Microsimulación con Synchro Trafficware en 3D en el óvalo Tarapacá*



Nota. En la figura se muestra la microsimulación en 3D, obtenido del Synchro Trafficware, considerando el óvalo Tarapacá, para visualizar el comportamiento vehicular en toda su magnitud de acuerdo a los valores del volumen de tráfico.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 Análisis de la discusión de los resultados obtenidos de la microsimulación

La discusión de los resultados está basado en lo obtenido de la microsimulación con el Synchro Trafficware, el cual utilizó la metodología del HCM 2010, en función de la capacidad vial, tiempos de demora, el nivel de servicio, el factor de utilización y la ratio volumen/capacidad, para verificar el adecuado funcionamiento de los óvalos y la intersección, también saber cuánta capacidad disponible se tiene de acuerdo al volumen de tráfico, para manejar los rangos de los flujos críticos presentes en el tramo de la investigación.

**Tabla 26**

*Resumen de los resultados mediante la microsimulación en el tramo óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá*

Microsimulación Synchro Trafficware	Zonas de estudio	Grado de saturación (Ratio V/C)	Demora total Intersection Delay (s)	Nivel de Servicio (LOS)	Factor de utilización (ICU)
Situación Actual	Óvalo Callao	2,21		H	254,6%
	Intersección Av. Jorge Basadre G./ Av. Manuel A. Odria	1,30	118,4	F	99,5%
	Óvalo Cristo Rey	1,34		H	111,1%
	Óvalo Tarapacá	1,39		H	134,0%

Nota. En la tabla se muestran los resultados obtenidos para cada óvalo e intersección tomado del Synchro Trafficware

Analizando la situación actual en la tabla 26, en el óvalo Callao resulta un Nivel de Servicio H, no se visualiza el tiempo de demora en segundos, por ser un óvalo y no una intersección, luego un factor de utilización igual a 254,6 % lo que indica que ha sobrepasado en un 154,6% de su capacidad en relación al volumen permitido generando conflictos de flujo vehicular, seguidamente el resultado de la ratio v/c determinado es igual a 2,21, el cual sobrepasa la unidad, lo que significa que ha superado su capacidad vial, como resultado final en el óvalo Callao es la presencia de conflictos críticos vehiculares – congestión vehicular.

En la intersección Av. Jorge Basadre Grohmann con Av. Manuel A. Odria, resulta un Nivel de Servicio F, una demora de 118,4 segundos, resultado que se encuentra fuera de los parámetros de la metodología, luego se obtiene un factor de utilización igual a 99,5 % lo que indica que solo falta un 0,5% para llegar a la congestión total en la intersección, donde el resultado de la ratio v/c igual a 1,30, confirma lo indicado párrafo arriba, sobrepasando su capacidad vial, de la misma manera el análisis del óvalo Cristo Rey, resulta un Nivel de Servicio H, no presenta el tiempo de demora, evaluación que obtiene el valor de la ratio v/c igual a 1,34, lo que indica que ha superado su capacidad vial, tal resultado es confirmado por el factor de utilización obtenido en un 111,1%, lo que indica que ha superado en un 11,1%, generando altos índices de congestión vehicular.

Por otro lado, el análisis en el óvalo Tarapacá, presenta como resultado un Nivel de

Servicio H, no presenta tiempo de demora en el óvalo, obtiene un factor de utilización de 134,0% sobrepasando un 34% de su capacidad en relación al volumen permitido, también es apoyado con el resultado de la ratio v/c que resulta 1,39, el cual significa que ha superado totalmente la capacidad vehicular en el óvalo Tarapacá, generándose conflictos vehiculares de saturación.

Dichos resultados concuerdan con lo determinado por (Vera, J.; Loor, J.; Ortiz-Hernandez, E. y Delgado, D., 2021), quien concluye que los resultados permitieron determinar una demora general de 33 seg/veh dentro de la intersección, clasificándola con un nivel de servicio "C" que, a pesar de ser considerado aceptable dentro de los parámetros de análisis de intersecciones, está muy próxima en alcanzar los rangos del nivel de servicio "D" el cual no es recomendable.

De forma similar existe concordancia con los resultados encontrados por (Avalos, 2021), quien concluye indicando que los resultados para el escenario actual, para la Av. El Sol se obtuvo un nivel de servicio D y para el Jr. Ricardo Palma un nivel de servicio C. Estos valores se han mejorado con la optimización de los tiempos semafóricos, reduciendo para la Av. El Sol nivel de servicio C y para Jr. Ricardo Palma nivel de servicio B, considerándose resultados muy satisfactorios.

También existe concordancia con los resultados obtenidos por (Guzman, 2021), quienes concluyen que en la intersección con la Av. Ejército se obtiene un nivel de servicio C y en la intersección con la Av. Manuel A. Odría un nivel de servicio E, donde los resultados obtenidos no son los óptimos, por lo que rediseñando la sección vial con adecuados flujos y optimizando los tiempos semafóricos, se logra reducir los tiempos de demora, llegando a obtener 15 segundos y un nivel de servicio B.

De forma similar existe concordancia con los resultados encontrados por (Ancco, 2020), quien concluye obteniendo resultados del volumen - capacidad que varía en 39,22 % utilizando el flujo de saturación igual 1900 veh./h /carril, aplicando la metodología HCM 2010, mientras que al utilizar Synchro v.8 presenta una variación de 36.36 %. En cuanto al nivel de servicio se obtuvo un nivel de servicio C, para ambas metodologías. En conclusión, para la intersección evaluada podemos afirmar que está operando en un 71% de su capacidad, con un nivel de servicio D.

## CONCLUSIONES

1. Se analizó el Nivel de Servicio en los flujos vehiculares mediante la microsimulación desde el óvalo Callao, intersección de la Av. Jorge Basadre Grohmann con Av. Manuel A. Odria, óvalo Cristo Rey y óvalo Tarapacá de la carretera nacional PE-1S, verificándose presencia de congestión vehicular.
2. Se determinaron los niveles de servicio H, para el óvalo Callao, óvalo Cristo Rey y óvalo Tarapacá, mientras que para la intersección de la Av. Jorge Basadre Grohmann con Av. Manuel A. Odria, nivel de servicio F, donde existen altos índices de congestión vehicular.
3. La intersección de mayor flujo vehicular en el tramo de la carretera nacional PE-1S, considerando la ratio de volumen/capacidad, es decir que superan su capacidad vial se encuentra el óvalo Callao con 2,21, luego la intersección de Av. Jorge Basadre Grohmann con A. Manuel A. Odria con 1,30, óvalo Cristo Rey con 1,34 y el óvalo Tarapacá con 1,39, lo que significa que el sistema vial llega a una congestión vehicular en horas punta.
4. Analizado los flujos críticos mediante la microsimulación en el tramo de la carretera nacional PE-1S, determinándose los tiempos de demora y el factor de utilización desde el óvalo Callao hasta el óvalo Tarapacá con resultados de 254,6%, 99,5%, 111,1% y 134,0%, los cuales indican flujos críticos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Recomendar a PROVIAS NACIONAL, efectuar evaluaciones de Nivel de Servicio en el tramo de su competencia para generar programas de solución en el mantenimiento vial para así reducir la presencia de los índices de congestión vehicular.
2. Recomendar a la concesionaria COVINCA S.A., para que pueda mantener en las mejores condiciones la vía para la mejora del Nivel de Servicio en el tramo evaluado, reduciendo así los altos índices de congestión vial en las horas pico.
3. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Tacna la señalización horizontal y vertical en el tramo de su competencia y a COVINCA S.A. una adecuada señalización para el descongestionamiento vehicular.
4. Recomendar a PROVIAS NACIONAL, COVINCA S.A., Gobierno Regional, Gobiernos Locales Provinciales y Distritales, planificar programas de mantenimiento vial para reducir los altos índices de congestión vehicular, obteniendo Nivel de Servicio A o B.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ancco, R. (2020). *Análisis y evaluación de la capacidad y del nivel de servicio de la intersección semaforizada Fermín Arbulú y Tacna de la ciudad de Puno aplicando las metodologías HCM 2000 y Synchro 8*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Avalos, E. (2021). *Microsimulación de flujo vehicular para reducir el congestionamiento en una intersección de la ciudad de Puno, 2021*. Universidad César Vallejo.
- Bull, A. (2003). *Congestión de Tránsito, El problema y cómo enfrentarlo*. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Córdova, J.; Campos, S.; Delgadillo, R. y Mauricio, D. (2020). Modelamiento y simulación de redes de transporte urbano: seis caso en Lima. *Revista peruana de computación y sistemas*, 3(2), 29-37.  
doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19391>
- Curi, B. y Delgado, P. (2021). *Aplicación de la microsimulación en el diseño de la intersección del Jirón San Martín y Ayacucho de la ciudad de Huánuco para garantizar la accesibilidad de la alta tasa de peatones*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Fontecha, J. (2019). *Análisis de alternativas viales en la intersección de la*

*transversal 1E con avenida Los Muiscas.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Guzman, J. (2021). *Mejoramiento del nivel de servicio en flujos vehiculares de las intersecciones Av. Jorge Basadre Grohmann-Av. Manuel A. Odria y Av. Ejército, utilizando un modelo de microsimulación, Tacna - 2020.* Universidad Privada de Tacna.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta edición.* México: McGRAW-HILL-Interamericana Editores S.A. de C.V.

HIGHWAY CAPACITY MANUAL, H. (2010). *Transportation research board.* Washington DC.

Ortuzar, J.; Willumsen L. (2008). *Modelos de Transporte.* España: Universidad de Cantabria.

Paucara-Rojas, M. (2018). *Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares de las intersecciones de la Av. Jorge basadre Grohmann, utilizando Synchro v.8 - Tacna, 2018.* Tacna: Universidad Privada de Tacna.

Posligua-Gines, B., Pico-Parraga, F. y García-Vinces, J. (2022). Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo - Manabí. *Polo del Conocimiento*, 7(3), 966-980. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3772>

- Pulido, P. y Gomez, M. (2018). *Evaluación de la capacidad y nivel de servicio de la glorieta ubicada en la calle 63 con Carrera 50 en Bogotá D.C. - Colombia por medio de métodos convencionales*. Universidad La Gran Colombia.
- Romero, M. (2018). *Análisis del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0 del Jr. Sila Santisteban de la ciudad de Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Rondoño, D. (2018). *Análisis vial en las intersecciones de la Av. Luzuriaga y San Martin con la Av. Raymondi - Huaraz aplicando el software Synchro 8.0, para mejorar el flujo vehicular*. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.
- Salazar, C. (2018). *Análisis por microsimulación de la intersección entre la Av. Brasil y el Jr. General Borgoño empleando VISSIM 8*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sanchez, L. (2019). *Evaluación y mejora de tres intersecciones de la avenida Canadá utilizando herramienta de microsimulación de tráfico*. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Thomson, I., & Bull, A. (2002). La Congestión del tránsito urbano: Flagelo de las ciudades latinoamericanas. *Comisión Económico para America Latina y el Caribe*, 106.

Trafficware, L. (2011). *Synchro Estudio 8 Guia del Usuario*. Estados Unidos de America: Universidad de Florida, Texas Transportation Institute.

Vera, J.; Loor, J.; Ortiz-Hernandez, E. y Delgado, D. (2021). Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo-Ecuador. *RIEMAT*, 6(2), 29-42.  
doi:<https://doi.org/10.33936/riemat.v6i2.4287>

# **ANEXOS**







CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION SENTIDO UBICACION	E-02 AMBOS (S-N) OVALO TARAPACÁ	HORA	MOTOS	STATION WAGON		PICK UP		CAMIONETAS		RURAL Combi		MICRO		BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER		TOTAL	
				AUTO	WAGON	PANEL	PANEL	PANEL	Panel	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	> = 353	212	213	312		313
7:00 a. m.		7:15 a. m.	6,00	82,00	12,00	4,00	1,00	10,00	12,00	2,00	1,00	6,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	139
7:15 a. m.		7:30 a. m.	29,00	158,00	32,00	13,00	1,00	18,00	14,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	271
7:30 a. m.		7:45 a. m.	24,00	204,00	54,00	22,00	2,00	21,00	10,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	341
7:45 a. m.		8:00 a. m.	26,00	225,00	64,00	27,00	1,00	19,00	11,00	2,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	379
8:00 a. m.		8:15 a. m.	24,00	221,00	57,00	15,00	1,00	12,00	9,00	2,00	0,00	8,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	351
8:15 a. m.		8:30 a. m.	22,00	186,00	35,00	19,00	1,00	15,00	10,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	290
8:30 a. m.		8:45 a. m.	21,00	110,00	40,00	20,00	1,00	20,00	8,00	1,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	226
8:45 a. m.		9:00 a. m.	9,00	98,00	40,00	14,00	0,00	13,00	6,00	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184
9:00 a. m.		9:15 a. m.	12,00	94,00	30,00	10,00	1,00	14,00	5,00	1,00	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	176
9:15 a. m.		9:30 a. m.	15,00	106,00	17,00	15,00	0,00	10,00	9,00	1,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	181
9:30 a. m.		9:45 a. m.	8,00	108,00	19,00	15,00	1,00	8,00	11,00	1,00	1,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179
9:45 a. m.		10:00 a. m.	8,00	122,00	17,00	17,00	1,00	12,00	9,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199
10:00 a. m.		10:15 a. m.	13,00	97,00	37,00	11,00	2,00	12,00	9,00	2,00	0,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	189
10:15 a. m.		10:30 a. m.	7,00	114,00	32,00	20,00	1,00	12,00	8,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201
10:30 a. m.		10:45 a. m.	9,00	115,00	34,00	14,00	0,00	14,00	7,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	195
10:45 a. m.		11:00 a. m.	9,00	109,00	19,00	15,00	2,00	7,00	9,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	174
11:00 a. m.		11:15 a. m.	8,00	139,00	34,00	15,00	0,00	10,00	8,00	0,00	0,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	222
11:15 a. m.		11:30 a. m.	11,30	113,00	29,00	11,00	0,00	9,00	11,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	186
11:30 a. m.		11:45 a. m.	10,00	101,00	19,00	17,00	1,00	13,00	12,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	177
11:45 a. m.		12:00 p. m.	7,00	113,00	37,00	13,00	3,00	9,00	5,00	0,00	0,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193
12:00 p. m.		12:15 p. m.	11,00	131,00	19,00	25,00	0,00	9,00	7,00	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	207
12:15 p. m.		12:30 p. m.	13,00	128,00	27,00	15,00	0,00	8,00	7,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202
12:30 p. m.		12:45 p. m.	11,00	134,00	20,00	12,00	1,00	18,00	6,00	1,00	0,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202
12:45 p. m.		1:00 p. m.	14,00	131,00	25,00	10,00	3,00	14,00	6,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	216
1:00 p. m.		1:15 p. m.	14,00	128,00	31,00	13,00	0,00	14,00	9,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204
1:15 p. m.		1:30 p. m.	5,00	92,00	27,00	11,00	0,00	6,00	7,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	208
1:30 p. m.		1:45 p. m.	9,00	126,00	17,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	158
1:45 p. m.		2:00 p. m.	12,00	105,00	22,00	17,00	1,00	13,00	8,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	191
2:00 p. m.		2:15 p. m.	8,00	109,00	22,00	11,00	0,00	13,00	11,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179
2:15 p. m.		2:30 p. m.	7,00	119,00	22,00	11,00	0,00	11,00	8,00	0,00	0,00	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	177
2:30 p. m.		2:45 p. m.	10,00	119,00	23,00	15,00	1,00	11,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192
2:45 p. m.		3:00 p. m.	11,00	108,00	37,00	15,00	1,00	10,00	7,00	0,00	0,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	197
3:00 p. m.		3:15 p. m.	7,00	131,00	36,00	15,00	2,00	14,00	10,00	2,00	0,00	5,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	226
3:15 p. m.		3:30 p. m.	12,00	109,00	37,00	16,00	1,00	10,00	9,00	0,00	1,00	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200
3:30 p. m.		3:45 p. m.	9,00	86,00	30,00	15,00	1,00	10,00	9,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	164
3:45 p. m.		4:00 p. m.	10,00	145,00	33,00	10,00	0,00	8,00	8,00	2,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	219
4:00 p. m.		4:15 p. m.	9,00	134,00	39,00	15,00	1,00	11,00	11,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	225
4:15 p. m.		4:30 p. m.	8,00	95,00	19,00	11,00	0,00	11,00	9,00	0,00	0,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	159
4:30 p. m.		4:45 p. m.	17,00	128,00	36,00	12,00	3,00	9,00	9,00	1,00	1,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	225
4:45 p. m.		5:00 p. m.	4,00	115,00	25,00	20,00	0,00	8,00	7,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188
5:00 p. m.		5:15 p. m.	10,00	111,00	26,00	14,00	0,00	15,00	9,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192
5:15 p. m.		5:30 p. m.	10,00	110,00	29,00	11,00	2,00	17,00	9,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192
5:30 p. m.		5:45 p. m.	11,00	132,00	21,00	11,00	0,00	13,00	10,00	1,00	1,00	8,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	209
5:45 p. m.		6:00 p. m.	16,00	150,00	23,00	14,00	1,00	14,00	8,00	2,00	0,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	232
6:00 p. m.		6:15 p. m.	21,00	162,00	37,00	11,00	0,00	25,00	6,00	2,00	0,00	7,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	272
6:15 p. m.		6:30 p. m.	15,00	154,00	34,00	20,00	2,00	16,00	9,00	3,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258
6:30 p. m.		6:45 p. m.	23,00	132,00	33,00	22,00	0,00	10,00	8,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	224
6:45 p. m.		7:00 p. m.	16,00	125,00	19,00	9,00	0,00	12,00	8,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	196
7:00 p. m.		7:15 p. m.	11,00	123,00	22,00	12,00	0,00	8,00	8,00	2,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	191
7:15 p. m.		7:30 p. m.	24,00	132,00	24,00	10,00	1,00	11,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	214
7:30 p. m.		7:45 p. m.	12,00	102,00	15,00	14,00	0,00	11,00	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	159
7:45 p. m.		8:00 p. m.	23,00	94,00	15,00	5,00	0,00	11,00	4,00	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156
8:00 p. m.		TOTALES	666	6.526	1.513	730	44	643	445	47	13	201	38	2									

# SÁBADO 18 MARZO 2023

## CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA VIA  
DIA  
FECHA

E-01  
AMBOS (N-S)  
OVALO CALLAO

ESTACION  
SENTIDO  
UBICACION

CARRETERA PE-15  
SABADO  
18/03/2023

ESTACION SENTIDO UBICACION	HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER					TOTAL				
						PANEL	RURAL Combi	PANEL		2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2		3T3			
700 a. m.	7:15 a. m.	3:00	65:00	13:00	5:00	3:00	20:00	11:00	2:00	2:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	128
715 a. m.	7:30 a. m.	5:00	221:00	56:00	23:00	3:00	22:00	16:00	3:00	3:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	356
730 a. m.	7:45 a. m.	8:00	176:00	65:00	24:00	4:00	26:00	23:00	2:00	4:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	334
745 a. m.	8:00 a. m.	15:00	223:00	63:00	25:00	6:00	27:00	24:00	3:00	1:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	390
800 a. m.	8:15 a. m.	7:00	145:00	56:00	21:00	2:00	21:00	19:00	2:00	3:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	278
815 a. m.	8:30 a. m.	7:00	156:00	53:00	18:00	1:00	22:00	18:00	2:00	1:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	279
830 a. m.	8:45 a. m.	5:00	112:00	45:00	20:00	1:00	9:00	16:00	2:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	212
845 a. m.	9:00 a. m.	6:00	89:00	36:00	17:00	2:00	6:00	16:00	1:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	177
900 a. m.	9:15 a. m.	6:00	123:00	27:00	21:00	1:00	13:00	9:00	1:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	204
915 a. m.	9:30 a. m.	8:00	84:00	18:00	18:00	1:00	7:00	6:00	1:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	144
930 a. m.	9:45 a. m.	8:00	123:00	23:00	8:00	1:00	8:00	4:00	1:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	178
945 a. m.	10:00 a. m.	4:00	98:00	20:00	15:00	0:00	7:00	6:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	150
1000 a. m.	10:05 a. m.	10:00	95:00	11:00	7:00	1:00	6:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	138
1015 a. m.	10:30 a. m.	7:00	86:00	13:00	7:00	0:00	8:00	6:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	129
1030 a. m.	10:45 a. m.	6:00	94:00	16:00	7:00	1:00	8:00	8:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	142
1045 a. m.	11:00 a. m.	6:00	81:00	20:00	18:00	0:00	9:00	8:00	0:00	0:00	2:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	145
1100 a. m.	11:00 a. m.	4:00	120:00	16:00	12:00	1:00	13:00	6:00	0:00	6:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	178
1115 a. m.	11:30 a. m.	4:00	99:00	19:00	4:00	1:00	7:00	8:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	144
1130 a. m.	11:45 a. m.	2:00	87:00	19:00	9:00	0:00	7:00	9:00	0:00	5:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	148
1145 a. m.	12:00 p. m.	7:00	78:00	29:00	7:00	0:00	16:00	9:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	193
1200 p. m.	12:15 p. m.	7:00	123:00	18:00	9:00	0:00	18:00	11:00	0:00	7:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	196
1215 p. m.	12:30 p. m.	8:00	112:00	30:00	11:00	0:00	21:00	10:00	0:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	172
1230 p. m.	12:45 p. m.	9:00	98:00	20:00	14:00	0:00	17:00	14:00	0:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	198
1245 p. m.	1:00 p. m.	11:00	95:00	45:00	8:00	2:00	20:00	13:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	222
1300 p. m.	1:15 p. m.	13:00	123:00	46:00	8:00	0:00	16:00	14:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	257
1315 p. m.	1:30 p. m.	23:00	126:00	48:00	17:00	5:00	18:00	15:00	0:00	5:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	162
1330 p. m.	1:45 p. m.	7:00	89:00	39:00	12:00	3:00	8:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	201
145 p. m.	2:00 p. m.	8:00	116:00	43:00	16:00	0:00	7:00	7:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	163
200 p. m.	2:15 p. m.	5:00	90:00	36:00	12:00	1:00	8:00	9:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	147
215 p. m.	2:30 p. m.	3:00	86:00	36:00	8:00	2:00	8:00	3:00	0:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	169
230 p. m.	2:45 p. m.	9:00	100:00	34:00	5:00	0:00	12:00	5:00	0:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	174
245 p. m.	3:00 p. m.	10:00	97:00	42:00	6:00	2:00	8:00	8:00	0:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	196
300 p. m.	3:15 p. m.	7:00	106:00	49:00	12:00	3:00	11:00	4:00	0:00	3:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	125
315 p. m.	3:30 p. m.	3:00	74:00	26:00	11:00	0:00	5:00	6:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	133
330 p. m.	3:45 p. m.	7:00	93:00	21:00	13:00	0:00	8:00	4:00	0:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	146
345 p. m.	4:00 p. m.	9:00	78:00	20:00	9:00	0:00	8:00	3:00	0:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	117
400 p. m.	4:15 p. m.	5:00	59:00	27:00	7:00	0:00	8:00	6:00	0:00	5:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	137
415 p. m.	4:30 p. m.	8:00	78:00	29:00	9:00	0:00	5:00	5:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	141
430 p. m.	4:45 p. m.	8:00	97:00	20:00	2:00	0:00	8:00	5:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	178
445 p. m.	5:00 p. m.	4:00	106:00	34:00	10:00	1:00	9:00	7:00	0:00	4:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	145
500 p. m.	5:15 p. m.	7:00	89:00	29:00	8:00	0:00	6:00	5:00	0:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	166
515 p. m.	5:30 p. m.	3:00	111:00	27:00	8:00	0:00	7:00	7:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	145
530 p. m.	5:45 p. m.	2:00	88:00	26:00	13:00	2:00	7:00	5:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	145
545 p. m.	6:00 p. m.	3:00	100:00	51:00	7:00	0:00	7:00	6:00	0:00	3:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	178
545 p. m.	6:15 p. m.	3:00	60:00	57:00	12:00	1:00	12:00	5:00	0:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	172
600 p. m.	6:15 p. m.	9:00	75:00	57:00	12:00	0:00	8:00	6:00	0:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	168
615 p. m.	6:30 p. m.	7:00	86:00	45:00	9:00	2:00	8:00	8:00	0:00	2:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	204
630 p. m.	6:45 p. m.	9:00	112:00	39:00	13:00	2:00	11:00	12:00	0:00	4:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	186
645 p. m.	7:00 p. m.	12:00	98:00	41:00	10:00	1:00	5:00	15:00	0:00	2:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	183
700 p. m.	7:15 p. m.	8:00	95:00</																					

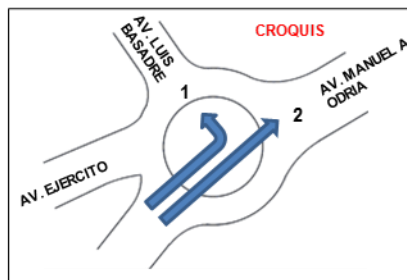


## ANEXO 2: FICHAS DE AFORO DIRECCIONAL

### ÓVALO CALLAO

#### CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

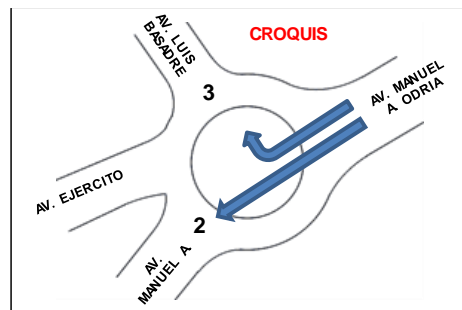
ESTACION	E-01
SENTIDO	N-S
UBICACIÓN	ÓVALO CALLAO
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACA
DIA	JUEVES
FECHA	16/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	42.00	84.00	0.00	0.00	1.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	103.00	191.00	0.00	2.00	0.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	64.00	176.00	0.00	2.00	0.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	238.00	519.00	0.00	6.00	4.00	0.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	122.00	300.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	118.00	242.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	93.00	224.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	92.00	196.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	69.00	141.00	0.00	4.00	0.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	64.00	124.00	0.00	4.00	0.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	61.00	142.00	0.00	2.00	0.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	73.00	145.00	0.00	2.00	0.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	112.00	161.00	0.00	4.00	0.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	98.00	182.00	0.00	3.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	118.00	169.00	0.00	2.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	141.00	183.00	0.00	7.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	99.00	182.00	0.00	3.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	78.00	171.00	0.00	1.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	66.00	138.00	0.00	3.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	51.00	114.00	0.00	1.00	0.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>1,902.00</b>	<b>3,784.00</b>	<b>0.00</b>	<b>46.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

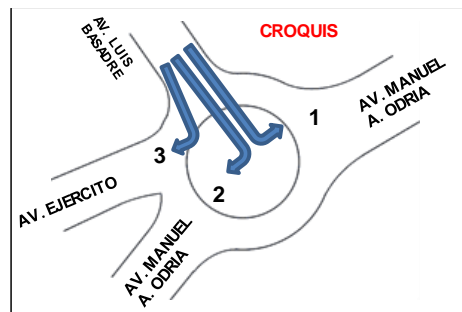
ESTACION	E-02
SENTIDO	S-N
UBICACIÓN	ÓVALO CALLAO
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACA
DIA	JUEVES
FECHA	16/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	97.00	34.00	0.00	0.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	92.00	29.00	0.00	0.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	149.00	44.00	0.00	0.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	174.00	66.00	0.00	25.00	36.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	152.00	54.00	0.00	0.00	0.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	162.00	53.00	0.00	0.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	131.00	36.00	0.00	0.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	96.00	45.00	0.00	0.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	122.00	51.00	0.00	0.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	68.00	24.00	0.00	0.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	105.00	36.00	0.00	0.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	95.00	32.00	0.00	0.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	135.00	51.00	0.00	0.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	104.00	38.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	130.00	58.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	116.00	49.00	0.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	149.00	52.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	131.00	31.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	136.00	34.00	0.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	123.00	26.00	0.00	0.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>2,467.00</b>	<b>843.00</b>	<b>0.00</b>	<b>25.00</b>	<b>36.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

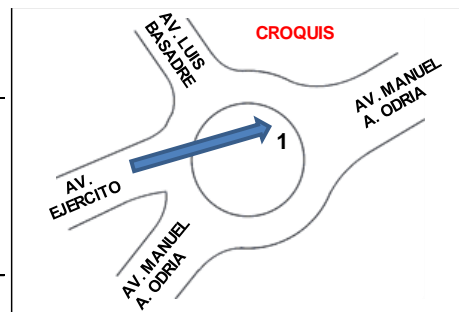
ESTACION	E-02
SENTIDO	E-O
UBICACIÓN	ÓVALO CALLAO
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	JUEVES
FECHA	16/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	12.00	45.00	7.00	0.00	0.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	10.00	78.00	13.00	0.00	0.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	21.00	79.00	11.00	1.00	1.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	23.00	90.00	14.00	2.00	1.00	1.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	17.00	83.00	13.00	1.00	0.00	1.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	21.00	86.00	11.00	0.00	0.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	16.00	78.00	14.00	0.00	0.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	14.00	70.00	10.00	0.00	0.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	24.00	68.00	15.00	0.00	0.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	26.00	63.00	19.00	0.00	0.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	29.00	69.00	12.00	0.00	0.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	18.00	63.00	13.00	0.00	0.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	32.00	66.00	23.00	0.00	0.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	27.00	50.00	19.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	24.00	73.00	15.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	21.00	60.00	9.00	0.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	35.00	77.00	14.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	33.00	82.00	17.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	19.00	78.00	21.00	0.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	17.00	59.00	18.00	0.00	0.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>439.00</b>	<b>1,417.00</b>	<b>288.00</b>	<b>4.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	ÓVALO CALLAO
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	JUEVES
FECHA	16/03/2023

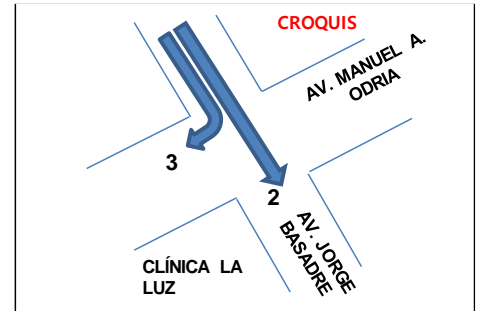


HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	50.00		0.00	0.00	
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	98.00		0.00	0.00	
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	138.00		0.00	0.00	
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	232.00		0.00	3.00	
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	175.00		0.00	0.00	
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	113.00		0.00	0.00	
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	96.00		0.00	0.00	
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	87.00		0.00	0.00	
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	71.00		0.00	0.00	
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	67.00		0.00	0.00	
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	63.00		0.00	1.00	
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	67.00		0.00	0.00	
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	73.00		0.00	0.00	
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	70.00		0.00	0.00	
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	86.00		0.00	2.00	
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	73.00		0.00	0.00	
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	68.00		0.00	0.00	
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	75.00		0.00	0.00	
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	72.00		0.00	0.00	
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	75.00		0.00	0.00	
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>1,849.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>6.00</b>	<b>0.00</b>

# INTERSECCIÓN AV. JORGE BASADRE GROHMANN CON AV. MANUEL A. ODRIA

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

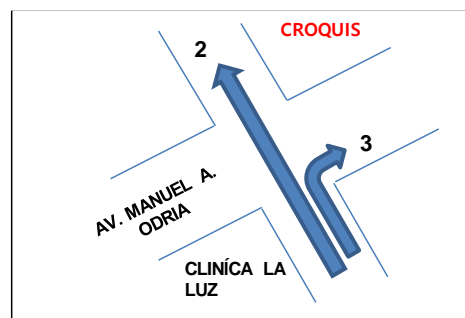
ESTACION	E-01
SENTIDO	N-S
UBICACIÓN	INTERSECCION AV. MANUEL A. ODRIA/Av J.B.G
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	VIERNES
FECHA	17/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	73.00	121.00	0.00	2.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	116.00	136.00	0.00	6.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	129.00	178.00	0.00	3.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	216.00	190.00	0.00	6.00	0.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	87.00	135.00	0.00	2.00	0.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	93.00	146.00	0.00	3.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	81.00	138.00	0.00	1.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	107.00	158.00	0.00	3.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	99.00	117.00	0.00	3.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	93.00	134.00	0.00	3.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	87.00	138.00	0.00	4.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	82.00	121.00	0.00	2.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	81.00	118.00	0.00	1.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	71.00	101.00	0.00	2.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	100.00	141.00	0.00	9.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	90.00	131.00	0.00	7.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	125.00	138.00	0.00	4.00	1.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	114.00	136.00	0.00	3.00	1.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	117.00	109.00	0.00	7.00	1.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	96.00	123.00	0.00	3.00	1.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>2,057.00</b>	<b>2,709.00</b>	<b>0.00</b>	<b>74.00</b>	<b>4.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

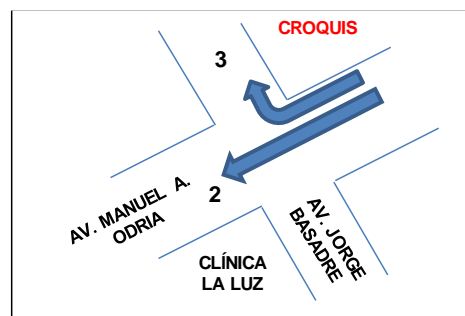
ESTACION	E-02
SENTIDO	S-N
UBICACIÓN	INTERSECCION AV. MANUEL A. ODRIA/Av J.B.G
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	VIERNES
FECHA	17/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1	2	3	1	2	3
		IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	129.00	46.00	0.00	0.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	89.00	45.00	0.00	0.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	186.00	86.00	0.00	1.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	289.00	98.00	0.00	4.00	0.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	124.00	56.00	0.00	2.00	0.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	178.00	76.00	0.00	2.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	184.00	54.00	0.00	1.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	151.00	38.00	0.00	3.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	111.00	65.00	0.00	0.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	127.00	45.00	0.00	0.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	108.00	46.00	0.00	3.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	113.00	39.00	0.00	4.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	114.00	45.00	0.00	1.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	129.00	73.00	0.00	2.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	114.00	28.00	0.00	1.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	145.00	48.00	0.00	3.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	118.00	48.00	0.00	3.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	113.00	56.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	113.00	49.00	0.00	2.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	109.00	56.00	0.00	1.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>2,744.00</b>	<b>1,097.00</b>	<b>0.00</b>	<b>33.00</b>	<b>0.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

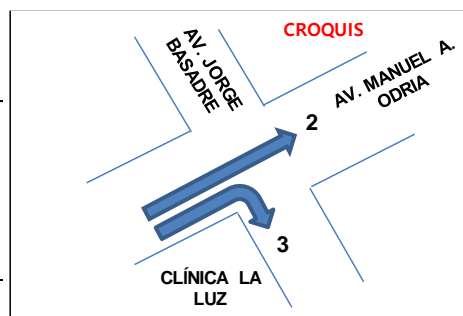
ESTACION	E-02
SENTIDO	E-O
UBICACIÓN	INTERSECCION AV. MANUEL A. ODRIA/Av J.B.G
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	VIERNES
FECHA	17/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	86.00	5.00	0.00	12.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	163.00	11.00	0.00	16.00	2.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	187.00	11.00	0.00	38.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	206.00	25.00	0.00	46.00	2.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	190.00	14.00	0.00	26.00	1.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	160.00	15.00	0.00	32.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	139.00	17.00	0.00	24.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	122.00	9.00	0.00	18.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	100.00	11.00	0.00	0.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	105.00	11.00	0.00	0.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	108.00	14.00	0.00	0.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	123.00	10.00	0.00	0.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	137.00	16.00	0.00	1.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	105.00	7.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	129.00	16.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	115.00	12.00	0.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	148.00	7.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	161.00	4.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	138.00	9.00	0.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	132.00	3.00	0.00	1.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>2,754.00</b>	<b>227.00</b>	<b>0.00</b>	<b>214.00</b>	<b>10.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	INTERSECCION AV. MANUEL A. ODRÍA/Av J.B.G
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	VIERNES
FECHA	17/03/2023

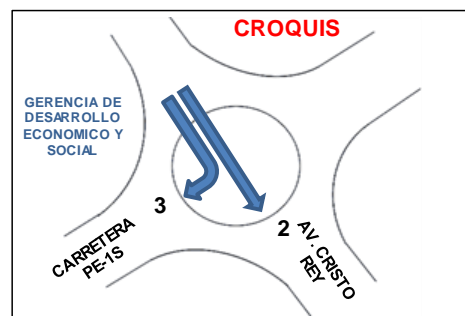


HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	110.00	32.00	0.00	0.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	239.00	61.00	0.00	0.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	296.00	102.00	0.00	2.00	4.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	304.00	75.00	0.00	2.00	4.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	278.00	94.00	0.00	2.00	2.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	208.00	80.00	0.00	4.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	197.00	65.00	0.00	1.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	209.00	58.00	0.00	3.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	155.00	41.00	0.00	2.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	123.00	48.00	0.00	5.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	152.00	44.00	0.00	3.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	121.00	45.00	0.00	2.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	173.00	65.00	0.00	0.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	168.00	59.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	159.00	44.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	182.00	66.00	0.00	2.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	160.00	59.00	0.00	1.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	158.00	40.00	0.00	1.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	144.00	51.00	0.00	6.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	132.00	40.00	0.00	1.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>3,668.00</b>	<b>1,169.00</b>	<b>0.00</b>	<b>37.00</b>	<b>13.00</b>

# ÓVALO CRISTO REY

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

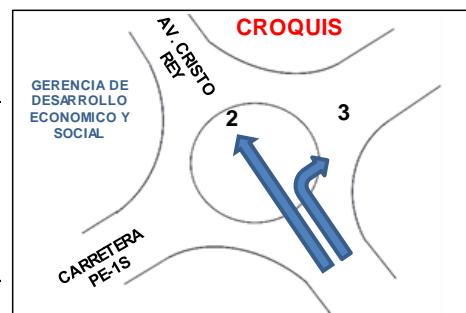
ESTACION	E-01
SENTIDO	N-S
UBICACIÓN	ÓVALO CRISTO REY
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	25.00	9.00	0.00	1.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	34.00	14.00	0.00	1.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	78.00	10.00	0.00	1.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	66.00	16.00	0.00	8.00	4.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	29.00	6.00	0.00	2.00	2.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	41.00	6.00	0.00	1.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	53.00	12.00	0.00	1.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	41.00	6.00	0.00	1.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	28.00	0.00	0.00	6.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	19.00	0.00	0.00	7.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	19.00	1.00	0.00	5.00	2.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	16.00	0.00	0.00	3.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	33.00	8.00	0.00	1.00	1.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	29.00	7.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	32.00	7.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	31.00	11.00	0.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	42.00	3.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	33.00	9.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	25.00	9.00	0.00	1.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	35.00	5.00	0.00	1.00	1.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>709.00</b>	<b>139.00</b>	<b>0.00</b>	<b>40.00</b>	<b>16.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

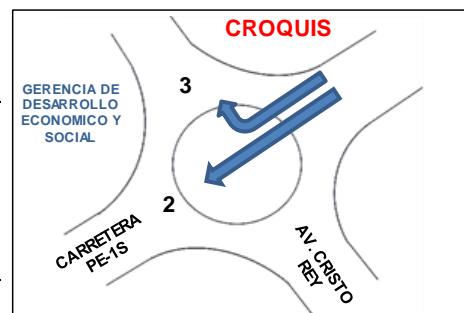
ESTACION	E-02
SENTIDO	S-N
UBICACIÓN	ÓVALO CRISTO REY
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	58.00	26.00	0.00	4.00	3.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	66.00	98.00	0.00	5.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	109.00	51.00	0.00	8.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	123.00	79.00	0.00	16.00	1.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	105.00	46.00	0.00	6.00	2.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	86.00	43.00	0.00	4.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	66.00	40.00	0.00	1.00	2.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	69.00	51.00	0.00	0.00	2.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	61.00	22.00	0.00	3.00	4.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	49.00	26.00	0.00	1.00	3.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	45.00	15.00	0.00	1.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	59.00	22.00	0.00	4.00	3.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	67.00	58.00	0.00	0.00	2.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	65.00	36.00	0.00	1.00	5.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	61.00	32.00	0.00	1.00	1.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	83.00	33.00	0.00	2.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	59.00	55.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	63.00	32.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	73.00	45.00	0.00	0.00	1.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	58.00	38.00	0.00	1.00	1.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>1,425.00</b>	<b>848.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58.00</b>	<b>31.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

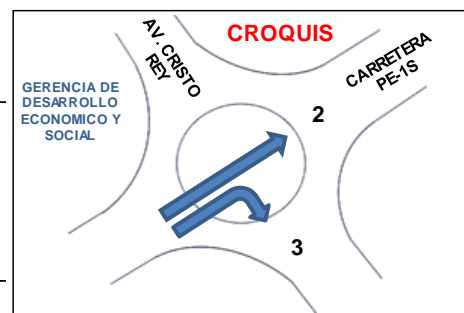
ESTACION	E-02
SENTIDO	E-O
UBICACIÓN	ÓVALO CRISTO REY
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	156.00	4.00	0.00	0.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	202.00	5.00	0.00	2.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	238.00	17.00	0.00	3.00	2.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	243.00	26.00	0.00	6.00	3.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	229.00	14.00	0.00	2.00	2.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	195.00	16.00	0.00	1.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	210.00	20.00	0.00	3.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	183.00	15.00	0.00	1.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	178.00	12.00	0.00	0.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	154.00	16.00	0.00	0.00	1.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	182.00	6.00	0.00	1.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	160.00	10.00	0.00	3.00	1.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	180.00	14.00	0.00	2.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	119.00	11.00	0.00	2.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	195.00	9.00	0.00	1.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	178.00	12.00	0.00	4.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	238.00	7.00	0.00	1.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	238.00	12.00	0.00	1.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	219.00	9.00	0.00	3.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	196.00	12.00	0.00	1.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>3,893.00</b>	<b>247.00</b>	<b>0.00</b>	<b>37.00</b>	<b>14.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	ÓVALO CRISTO REY
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023

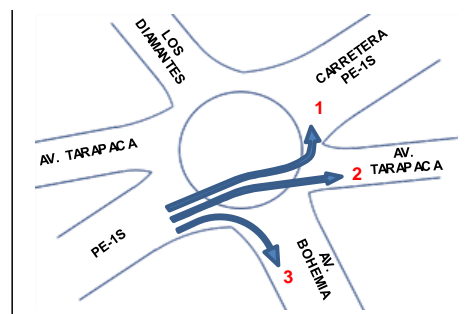


HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
INICIO	TERMINO						
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	135.00	45.00	0.00	3.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	187.00	55.00	0.00	1.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	257.00	49.00	0.00	1.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	315.00	76.00	0.00	4.00	2.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	224.00	51.00	0.00	1.00	1.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	199.00	75.00	0.00	2.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	160.00	74.00	0.00	3.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	143.00	72.00	0.00	1.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	136.00	4.00	0.00	1.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	142.00	6.00	0.00	1.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	122.00	6.00	0.00	2.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	158.00	6.00	0.00	2.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	172.00	8.00	0.00	4.00	1.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	165.00	12.00	0.00	1.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	164.00	8.00	0.00	3.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	160.00	4.00	0.00	4.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	184.00	6.00	0.00	4.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	172.00	5.00	0.00	3.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	142.00	3.00	0.00	1.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	144.00	4.00	0.00	2.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>3,481.00</b>	<b>569.00</b>	<b>0.00</b>	<b>44.00</b>	<b>10.00</b>

# ÓVALO TARAPACÁ

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

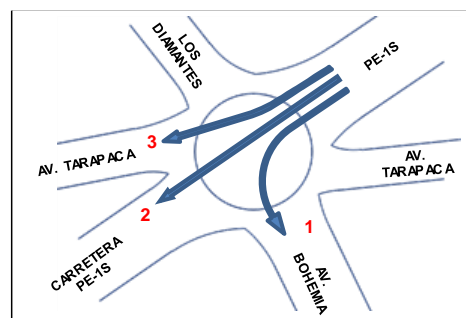
ESTACION	E-01
SENTIDO	N-S
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	69.00	5.00	6.00	2.00	1.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	88.00	12.00	12.00	1.00	1.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	91.00	22.00	23.00	2.00	1.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	114.00	45.00	36.00	4.00	6.00	3.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	93.00	21.00	31.00	1.00	1.00	1.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	85.00	12.00	22.00	2.00	3.00	2.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	93.00	11.00	21.00	1.00	1.00	2.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	78.00	10.00	12.00	4.00	2.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	53.00	12.00	10.00	1.00	4.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	39.00	11.00	9.00	2.00	3.00	1.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	48.00	21.00	13.00	2.00	1.00	1.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	57.00	22.00	8.00	4.00	1.00	1.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	61.00	14.00	11.00	0.00	1.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	38.00	8.00	6.00	4.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	63.00	12.00	8.00	3.00	2.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	64.00	17.00	13.00	5.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	55.00	16.00	11.00	3.00	2.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	58.00	21.00	9.00	2.00	1.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	41.00	14.00	7.00	1.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	73.00	22.00	15.00	0.00	0.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>1,361.00</b>	<b>328.00</b>	<b>283.00</b>	<b>44.00</b>	<b>31.00</b>	<b>16.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

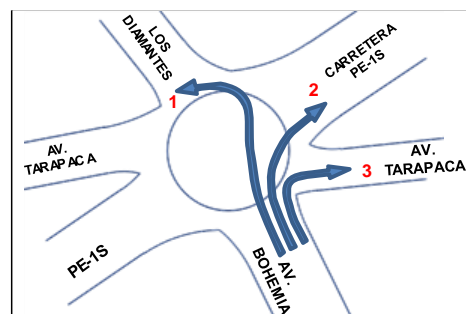
ESTACION	E-02
SENTIDO	S-N
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DÍA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	16.00	139.00	23.00	1.00	2.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	32.00	200.00	35.00	15.00	2.00	5.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	36.00	190.00	43.00	2.00	3.00	4.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	39.00	291.00	52.00	3.00	6.00	8.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	25.00	139.00	23.00	2.00	4.00	4.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	36.00	123.00	42.00	1.00	0.00	8.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	32.00	152.00	34.00	1.00	1.00	4.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	33.00	121.00	36.00	2.00	1.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	29.00	66.00	35.00	2.00	0.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	25.00	65.00	38.00	1.00	0.00	2.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	32.00	57.00	23.00	1.00	1.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	36.00	82.00	43.00	1.00	1.00	3.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	24.00	39.00	45.00	1.00	0.00	1.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	26.00	45.00	67.00	2.00	1.00	3.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	32.00	38.00	71.00	1.00	1.00	2.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	29.00	32.00	63.00	3.00	2.00	1.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	31.00	58.00	54.00	2.00	0.00	1.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	18.00	31.00	31.00	0.00	0.00	1.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	22.00	45.00	39.00	0.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	24.00	59.00	58.00	1.00	1.00	2.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>577.00</b>	<b>1,972.00</b>	<b>855.00</b>	<b>42.00</b>	<b>26.00</b>	<b>51.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

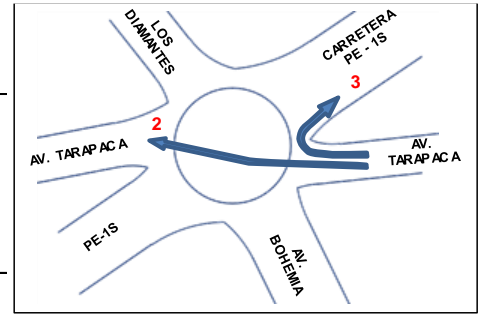
ESTACION	E-02
SENTIDO	E-O
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	234.00	4.00	12.00	1.00	2.00	2.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	241.00	8.00	23.00	4.00	3.00	2.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	267.00	6.00	34.00	8.00	5.00	3.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	278.00	12.00	16.00	12.00	8.00	6.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	208.00	6.00	15.00	3.00	1.00	3.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	163.00	11.00	21.00	1.00	3.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	170.00	10.00	23.00	2.00	4.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	152.00	8.00	26.00	2.00	2.00	2.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	121.00	6.00	17.00	0.00	1.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	72.00	8.00	13.00	1.00	1.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	32.00	5.00	19.00	0.00	1.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	149.00	9.00	24.00	3.00	4.00	1.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	75.00	49.00	16.00	3.00	5.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	58.00	40.00	11.00	0.00	1.00	1.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	69.00	35.00	14.00	2.00	3.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	77.00	28.00	18.00	3.00	3.00	2.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	79.00	56.00	12.00	2.00	4.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	82.00	64.00	14.00	1.00	1.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	73.00	51.00	9.00	0.00	1.00	1.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	61.00	47.00	11.00	1.00	3.00	1.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>2,661.00</b>	<b>463.00</b>	<b>348.00</b>	<b>49.00</b>	<b>56.00</b>	<b>27.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

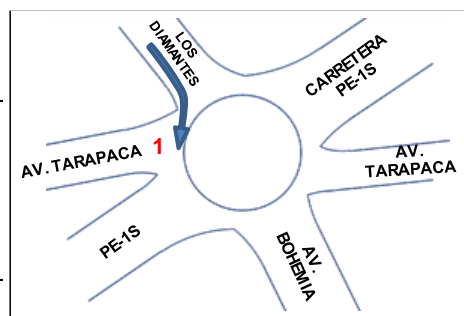
ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
INICIO	TERMINO	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.		42.00	1.00		4.00	0.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.		69.00	1.00		4.00	0.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.		72.00	3.00		4.00	0.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.		86.00	4.00		7.00	0.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.		66.00	3.00		6.00	0.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.		59.00	2.00		3.00	0.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.		45.00	2.00		2.00	0.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.		41.00	1.00		1.00	0.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.		33.00	4.00		6.00	0.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.		38.00	6.00		2.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.		29.00	2.00		5.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.		10.00	3.00		1.00	0.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.		43.00	0.00		7.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.		38.00	0.00		9.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.		38.00	0.00		4.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.		38.00	0.00		2.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.		32.00	0.00		6.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.		47.00	0.00		4.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.		34.00	0.00		5.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.		39.00	0.00		1.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>899.00</b>	<b>32.00</b>	<b>0.00</b>	<b>83.00</b>	<b>0.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

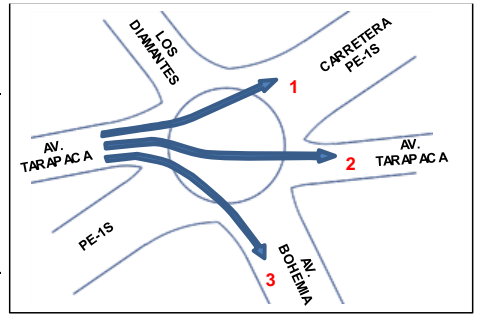
ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA	1 IZQUIERDA	2 SIGUEN	3 DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	0.00	0.00	16.00	0.00	0.00	2.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	0.00	0.00	21.00	0.00	0.00	1.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00	2.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	1.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	2.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00	4.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	0.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	0.00	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>223.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>17.00</b>

## CONTEO DE FLUJOS Y GIROS

ESTACION	E-02
SENTIDO	O-E
UBICACIÓN	ÓVALO TARAPACÁ
TRAMO DE VIA	ÓVALO CALLAO - ÓVALO TARAPACÁ
DIA	SABADO
FECHA	18/03/2023



HORA DE CONTEO		LIVIANO			PESADO		
		1	2	3	1	2	3
INICIO	TERMINO	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA	IZQUIERDA	SIGUEN	DERECHA
07:00 a.m.	07:15 a.m.	74.00	8.00	2.00	14.00	4.00	1.00
07:15 a.m.	07:30 a.m.	99.00	11.00	4.00	22.00	2.00	1.00
07:30 a.m.	07:45 a.m.	135.00	14.00	4.00	16.00	3.00	4.00
07:45 a.m.	08:00 a.m.	153.00	23.00	6.00	46.00	6.00	4.00
08:00 a.m.	08:15 a.m.	123.00	15.00	3.00	32.00	2.00	3.00
08:15 a.m.	08:30 a.m.	119.00	9.00	2.00	21.00	3.00	1.00
08:30 a.m.	08:45 a.m.	107.00	8.00	2.00	15.00	5.00	1.00
08:45 a.m.	09:00 a.m.	92.00	6.00	2.00	11.00	3.00	1.00
09:00 a.m.	09:15 a.m.						
09:15 a.m.	09:30 a.m.						
09:30 a.m.	09:45 a.m.						
09:45 a.m.	10:00 a.m.						
10:00 a.m.	10:15 a.m.	31.00	6.00	55.00	2.00	4.00	1.00
10:15 a.m.	10:30 a.m.	43.00	4.00	48.00	1.00	4.00	0.00
10:30 a.m.	10:45 a.m.	48.00	10.00	49.00	1.00	3.00	2.00
10:45 a.m.	11:00 a.m.	35.00	7.00	61.00	2.00	5.00	1.00
11:00 a.m.	11:15 a.m.						
11:15 a.m.	11:30 a.m.						
11:30 a.m.	11:45 a.m.						
11:45 a.m.	12:00 p.m.						
03:00 p.m.	03:15 p.m.						
03:15 p.m.	03:30 p.m.						
03:30 p.m.	03:45 p.m.						
03:45 p.m.	04:00 p.m.						
04:00 p.m.	04:15 p.m.	36.00	5.00	41.00	1.00	3.00	0.00
04:15 p.m.	04:30 p.m.	38.00	3.00	46.00	1.00	3.00	2.00
04:30 p.m.	04:45 p.m.	42.00	13.00	39.00	0.00	1.00	3.00
04:45 p.m.	05:00 p.m.	50.00	10.00	52.00	0.00	2.00	1.00
05:00 p.m.	05:15 p.m.						
05:15 p.m.	05:30 p.m.						
05:30 p.m.	05:45 p.m.						
05:45 p.m.	06:00 p.m.						
06:00 p.m.	06:15 p.m.	82.00	38.00	43.00	0.00	1.00	0.00
06:15 p.m.	06:30 p.m.	56.00	34.00	35.00	0.00	3.00	2.00
06:30 p.m.	06:45 p.m.	68.00	31.00	29.00	1.00	2.00	1.00
06:45 p.m.	07:00 p.m.	61.00	33.00	36.00	0.00	2.00	0.00
07:00 p.m.	07:15 p.m.						
07:15 p.m.	07:30 p.m.						
07:30 p.m.	07:45 p.m.						
07:45 p.m.	08:00 p.m.						
<b>TOTALES</b>		<b>1,492.00</b>	<b>288.00</b>	<b>559.00</b>	<b>186.00</b>	<b>61.00</b>	<b>29.00</b>

### ANEXO 3: RESULTADOS DE LA MICROSIMULACIÓN

#### Lanes, Volumes, Timings

#### 3: AV. BOHEMIA TACNEÑA/LOS DIAMANTES & AV. TARAPACÁ & CARRETERA PE-315/2023

	→	↘	←	↙	↘	↙	↘	↙	↘	↙	↘
Lane Group	EBT	EBR	WBT	WBR	SET	NWT	NWR	NET	NER	SWT	SWR
Lane Configurations	↑		↑		↑	↑↑		↑↑		↑↑	
Volume (vph)	796	116	372	16	104	1160	80	472	204	1188	240
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Fit	0.983		0.995			0.990		0.955		0.975	
Fit Protected											
Satd. Flow (prot)	1831	0	1853	0	1863	3504	0	3380	0	3451	0
Fit Permitted											
Satd. Flow (perm)	1831	0	1853	0	1863	3504	0	3380	0	3451	0
Link Speed (k/h)	50		50		50	50		50		50	
Link Distance (m)	263.6		321.1		128.2	185.2		177.8		499.9	
Travel Time (s)	19.0		23.1		9.2	13.3		12.8		36.0	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	865	126	404	17	113	1261	87	513	222	1291	261
Shared Lane Traffic (%)											
Lane Group Flow (vph)	991	0	421	0	113	1348	0	735	0	1552	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Right	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Median Width(m)	0.0		0.0		0.0	2.0		4.0		4.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8	4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane											
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)		15		15			15		15		15
Sign Control	Yield		Yield		Yield	Yield		Yield		Yield	
<b>Intersection Summary</b>											
Area Type:	Other										
Control Type:	Roundabout										
Intersection Capacity Utilization	134.0%					ICU Level of Service H					
Analysis Period (min)	15										

Lanes, Volumes, Timings  
 8: CARRETERA PE-1S & AV. CRISTO REY


















3/05/202

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations												
Volume (vph)	0	296	80	0	556	320	0	1276	312	0	994	111
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Grade (%)		0%			0%			0%			-3%	
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
Frts		0.971			0.951			0.971			0.984	
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	1628	0	0	1594	0	0	3093	0	0	3181	0
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	1628	0	0	1594	0	0	3093	0	0	3181	0
Link Speed (k/h)		50			50			50			50	
Link Distance (m)		199.4			224.7			499.9			956.5	
Travel Time (s)		14.4			16.2			36.0			68.9	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	322	87	0	604	348	0	1387	339	0	1080	126
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	409	0	0	952	0	0	1726	0	0	1206	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			4.0			6.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.12	1.12	1.12
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Yield			Yield			Yield			Yield	
<b>Intersection Summary</b>												
Area Type:	CBD											
Control Type:	Roundabout											
Intersection Capacity Utilization	111.1%						ICU Level of Service H					
Analysis Period (min)	15											

Lanes, Volumes, Timings

11: AV. MANUEL A. ODRIA & AV. EJERCITO & AV. BASADRE FLORES

3/05/2023




















											
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SER	SER2	NEL	NER
Lane Configurations											
Volume (vph)	0	684	940	0	796	408	0	364	60	976	2092
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Frts		0.922				0.850		0.865			0.850
Fit Protected										0.950	
Satd. Flow (prot)	0	1546	0	0	1676	1425	0	1450	0	1593	1425
Fit Permitted										0.950	
Satd. Flow (perm)	0	1546	0	0	1676	1425	0	1450	0	1593	1425
Link Speed (k/h)		50			50		50			50	
Link Distance (m)		206.7			268.9		219.6			288.4	
Travel Time (s)		14.9			19.4		15.8			20.8	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	743	1022	0	865	443	0	396	65	1061	2274
Shared Lane Traffic (%)											
Lane Group Flow (vph)	0	1765	0	0	865	443	0	461	0	1061	2274
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Right	Right	Left	Right
Median Width(m)		0.0			15.0		0.0			6.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0		0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8		4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane											
Headway Factor	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25	15	15	25	15
Sign Control		Yield			Stop		Yield			Yield	

Intersection Summary

Area Type:	CBD
Control Type:	Roundabout
Intersection Capacity Utilization	254.6%
Analysis Period (min)	15
	ICU Level of Service H

Lanes, Volumes, Timings  
13: AV. JBG

3/05/202

													
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	
Lane Configurations													
Volume (vph)	0	0	0	0	408	0	0	800	356	0	456	68	
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.9	
Frts								0.954			0.910		
Flt Protected													
Satd. Flow (prot)	0	1863	0	0	1863	0	0	3376	0	0	3221		
Flt Permitted													
Satd. Flow (perm)	0	1863	0	0	1863	0	0	3376	0	0	3221		
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes	
Satd. Flow (RTOR)								211			743		
Link Speed (k/h)		50			50			50			50		
Link Distance (m)		85.2			102.2			115.2			116.7		
Travel Time (s)		6.1			7.4			8.3			8.4		
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	443	0	0	870	387	0	496	743	
Shared Lane Traffic (%)													
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	443	0	0	1257	0	0	1239	0	
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	
Median Width(m)		0.0			0.0			2.0			2.0		
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0		
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8		
Two way Left Turn Lane													
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15	
Turn Type					NA			NA			NA		
Protected Phases		4			8			6			2		
Permitted Phases													
Minimum Split (s)		20.0			20.0			20.0			20.0		
Total Split (s)		20.0			20.0			20.0			20.0		
Total Split (%)		50.0%			50.0%			50.0%			50.0%		
Maximum Green (s)		16.0			16.0			16.0			16.0		
Yellow Time (s)		3.5			3.5			3.5			3.5		
All-Red Time (s)		0.5			0.5			0.5			0.5		
Lost Time Adjust (s)		0.0			0.0			0.0			0.0		
Total Lost Time (s)		4.0			4.0			4.0			4.0		
Lead/Lag													
Lead-Lag Optimize?													
Walk Time (s)		5.0			5.0			5.0			5.0		
Flash Dont Walk (s)		11.0			11.0			11.0			11.0		
Pedestrian Calls (#/hr)		0			0			0			0		
Act Effct Green (s)					16.0			16.0			16.0		
Actuated g/C Ratio					0.40			0.40			0.40		
v/c Ratio					0.59			0.85			0.71		
Control Delay					13.5			17.1			7.2		
Queue Delay					0.0			0.0			0.0		
Total Delay					13.5			17.1			7.2		
.OS					B			B			A		

22/06/2022 Baseline

Synchro 8 Report  
Page 4

Lanes, Volumes, Timings

13: AV. JBG

3/05/2023



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Approach Delay					13.5			17.1			7.2	
Approach LOS					B			B			A	

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 40

Actuated Cycle Length: 40

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NWT and 6:SET, Start of Green

Natural Cycle: 50

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.85

Intersection Signal Delay: 12.4

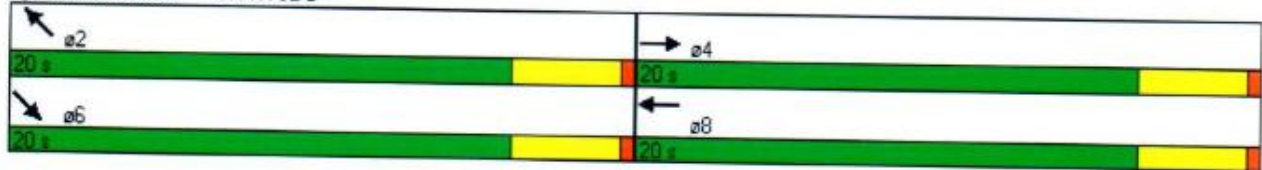
Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 62.8%

ICU Level of Service B

Analysis Period (min) 15













Splits and Phases: 13: AV. JBG



Lanes, Volumes, Timings

16: CARRETERA PE-1S/AV. MANUEL A. ODRIA & AV. JBG

3/05/2023

												
Lane Group	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Lane Configurations		↑↑			↑↑			↑↑			↑↑	
Volume (vph)	0	888	760	0	1172	393	0	1224	316	0	652	72
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Util. Factor	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
Fr't		0.931			0.962			0.969			0.985	
Flt Protected												
Satd. Flow (prot)	0	3295	0	0	3405	0	0	3429	0	0	3486	0
Flt Permitted												
Satd. Flow (perm)	0	3295	0	0	3405	0	0	3429	0	0	3486	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		104			11			42			14	
Link Speed (k/h)		50			50			50			50	
Link Distance (m)		116.7			160.5			956.5			288.4	
Travel Time (s)		8.4			11.6			68.9			20.8	
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Adj. Flow (vph)	0	965	826	0	1274	427	0	1330	343	0	709	78
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	1791	0	0	1701	0	0	1673	0	0	787	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		2.0			2.0			6.0			6.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type		NA			NA			NA			NA	
Protected Phases		6			2			4			8	
Permitted Phases												
Minimum Split (s)		20.0			20.0			20.0			20.0	
Total Split (s)		20.0			20.0			20.0			20.0	
Total Split (%)		50.0%			50.0%			50.0%			50.0%	
Maximum Green (s)		16.0			16.0			16.0			16.0	
Yellow Time (s)		3.5			3.5			3.5			3.5	
All-Red Time (s)		0.5			0.5			0.5			0.5	
Lost Time Adjust (s)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Lost Time (s)		4.0			4.0			4.0			4.0	
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)		5.0			5.0			5.0			5.0	
Flash Dont Walk (s)		11.0			11.0			11.0			11.0	
Pedestrian Calls (#/hr)		0			0			0			0	
Act Effct Green (s)		16.0			16.0			16.0			16.0	
Actuated g/C Ratio		0.40			0.40			0.40			0.40	
v/c Ratio		1.30			1.24			1.20			0.56	
Control Delay		156.0			133.3			113.4			11.0	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		156.0			133.3			113.4			11.0	
LOS		F			F			F			B	

22/06/2022 Baseline

Synchro 8 Report  
Page 6

Lanes, Volumes, Timings

16: CARRETERA PE-1S/AV. MANUEL A. ODRIA & AV. JBG

3/05/2023



Lane Group	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR	NEL	NET	NER	SWL	SWT	SWR
Approach Delay		156.0			133.3			113.4			11.0	
Approach LOS		F			F			F			B	

Intersection Summary

Area Type: Other  
 Cycle Length: 40  
 Actuated Cycle Length: 40  
 Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NWT and 6:SET, Start of Green  
 Natural Cycle: 110  
 Control Type: Pretimed  
 Maximum v/c Ratio: 1.30  
 Intersection Signal Delay: 118.4  
 Intersection LOS: F  
 Intersection Capacity Utilization 99.5%  
 ICU Level of Service F  
 Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 16: CARRETERA PE-1S/AV. MANUEL A. ODRIA & AV. JBG

