

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Implementación de un sistema de transporte para
mejorar los niveles de servicio en la Av. San Carlos
Huancayo - Junín**

Alfredo Jesús Zárate Rodríguez

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ASESOR

Ing. Andrés Sotil Chávez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la dicha de la vida y por siempre estar a mi lado en los buenos y malos momentos. A mis padres Betina y Alfredo, por estar siempre presentes en cada parte de mi vida y ser mi soporte, con su amor, todos estos años. A mis hermanos Betina y Héctor, por darme apoyo y fuerza para lograr mis objetivos. Al PhD. Ing. Andres Sotil Chavez por ser un ejemplo a seguir tanto en el ámbito profesional y personal y ser mi asesor. A mis familiares y amigos que siempre están cuando uno más los necesita. Finalmente, a la Universidad Continental por la buena formación profesional impartida en todos mis años de estudio.

DEDICATORIA

A mi madre, Betina Rodríguez E; mi padre, Alfredo Zárate C, QEPD, mi hermana, Betina Zárate R, y mi hermano, Héctor Zárate R, por su amor y apoyo incondicional todos los días de mi vida, va por ellos.

ÍNDICE

PORTADA.....	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE	V
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.1.1. Incremento del parque automotor en Huancayo	13
1.1.2. so de suelo en Huancayo	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.2.1. Problema General	17
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivo Específico.....	17
1.4. Hipótesis.....	18
1.4.1. Hipótesis General	18
1.4.2. Hipótesis Específicas	18
1.5. Justificación e Importancia	18
1.6. Limitaciones.....	18
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS	22
2.2.1. Ingeniería de Transporte y Tránsito	22
2.2.2. Sistema de Transporte	23
2.2.3. Usuarios del Sistema de Transporte	25
2.2.4. Alcances de la Ingeniería de Transporte.....	26
2.2.5. Manual de Capacidad de Carreteras (HCM).....	27
2.2.6. Metodología de intersecciones no semaforizadas	38
2.2.7. Metodología de intersecciones semaforizadas con hcm	47
2.2.8. Coordinación de semáforos	54
2.2.9. Clasificación de la vía urbana	60
CAPÍTULO III METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1. Método.....	61
3.2. Diseño de la Investigación	61
3.3. Población y Muestra	61
3.4. Técnica de Recolección de Datos.....	62
3.5. Técnica de Análisis de Datos	63
3.6. Análisis de Condiciones de la Línea de Estudio	63
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	78
4.1. Datos actuales de la zona:	78
4.2. Datos a cinco y diez años de la zona:	92

CAPÍTULO V IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN LA AV. SAN CARLOS	120
5.1. Implementación de semáforos en las intersecciones no semaforizadas usando Garantías MUTCD.....	120
5.2. Implementación de semáforos sincronizados para el uso de olas verdes.....	121
5.3. Implementación de un sistema de transporte de buses.....	122
CONCLUSIONES.....	129
RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
ANEXOS	134

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Índice de flujo vehicular 2015-2017	14
Tabla 2: Usos de suelo en Sector Ca - Huancayo	16
Tabla 3: Niveles de servicio de tránsito peatonal.....	26
Tabla 4: Factor de ajuste por ancho de carril y borde.....	35
Tabla 5: Factor equivalente de vehículos pesados.....	36
Tabla 6: Cumplimiento de la sub condición A en función al flujo.....	41
Tabla 7: Cumplimiento de la sub condición B en función al flujo.....	42
Tabla 8: Factores de ajuste usados en la tasa de flujo de saturación	51
Tabla 9: Niveles de servicio y las demoras por cada nivel.	54
Tabla 10: Población Censada y Tasa de Crecimiento Promedio Anual, Según Provincia (2007-2017)	92
Tabla 11: Crecimiento vehicular en la Ciudad de Huancayo (2010-2015)	93
Tabla 12: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección-Actual y Proyectado sin implementar el proyecto	119
Tabla 13: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de Semáforos Sincronizados.....	122
Tabla 14: Tabla Resumen de Demanda de Pasajeros vs Oferta de Buses.	123
Tabla 15: Tabla Resumen de Costo Total de la Implementación de Buses como proyecto.	125
Tabla 16: Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de un Sistema de Transporte de Buses BRT	126
Tabla 17: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de un Sistema de Transporte de Buses	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Av. San Carlos y localización de instituciones educativas e intersecciones de control ...	15
Figura 2: Relación de las tres variables del transporte	24
Figura 3 Relación de la demanda de tráfico en un año.	29
Figura 4: Relación de velocidad y concentración.....	33
Figura 5: Relación de flujo y concentración	34
Figura 6: Relación de volumen de la calle principal y calle secundaria.....	43
Figura 7: En función a la velocidad de la vía principal y población en zona urbana	44
Figura 8: Combinación de carriles para hora punta	45
Figura 9: En función a la velocidad de la vía principal y población en zona urbana	45
Figura 10: Sistema de semáforos sincronizados	55
Figura 11: Diagrama de tiempo y distancia.....	59
Figura 12: Área que comprende la población de vehículos en la Av. San Carlos.	62
Figura 13: Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar	64
Figura 14: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar	64
Figura 15 Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar	65
Figura 16: Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco.....	65
Figura 17: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco.....	66
Figura 18: Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz.....	66
Figura 19: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz.....	67
Figura 20: Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge.....	68
Figura 21: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge	68
Figura 22: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge	69
Figura 23: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín	69
Figura 24: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín	70
Figura 25: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín .	70
Figura 26: Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Judas Tadeo.....	71
Figura 27: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Judas Tadeo.....	71
Figura 28: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Leandra Torres	72
Figura 29: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Leandra Torres	72
Figura 30: Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas.....	73
Figura 31: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas.....	74
Figura 32: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas	74
Figura 33: Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Guido	75
Figura 34: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Guido	75
Figura 35: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril	76
Figura 36: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril	76
Figura 37: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril	77
Figura 38: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar	79
Figura 39: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar	79
Figura 40: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco.....	80
Figura 41: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco	80
Figura 42: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz.....	81
Figura 43: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz	82
Figura 44: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge	83
Figura 45: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge	83
Figura 46: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín	84
Figura 47: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín.....	84
Figura 48: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo	85
Figura 49: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo	86
Figura 50: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres.....	87
Figura 51: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres.....	87

Figura 52: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas.....	88
Figura 53: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas	88
Figura 54: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido	89
Figura 55: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido	90
Figura 56: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril	91
Figura 57: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril	91
Figura 58: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en cinco años.....	94
Figura 59: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en cinco años.....	94
Figura 60: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en diez años.....	95
Figura 61: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en diez años.....	95
Figura 62: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en cinco años.....	96
Figura 63: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en cinco años.....	97
Figura 64: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en diez años.....	97
Figura 65: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en diez años.....	98
Figura 66: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en cinco años.....	99
Figura 67: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en cinco años.....	99
Figura 68: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en diez años.....	100
Figura 69: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en diez años.....	100
Figura 70: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en cinco años.....	101
Figura 71: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en cinco años.....	102
Figura 72: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en diez años.....	102
Figura 73: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en diez años.....	103
Figura 74: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en cinco años.....	104
Figura 75: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en cinco años.....	104
Figura 76: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en diez años.....	105
Figura 77: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en diez años.....	105
Figura 78: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en cinco años.....	106
Figura 79: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en cinco años.....	107
Figura 80: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en diez años.....	107
Figura 81: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en diez años.....	108
Figura 82: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en cinco años.....	109
Figura 83: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en cinco años.....	109
Figura 84: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en diez años.....	110
Figura 85: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en diez años.....	110
Figura 86: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en cinco años.....	111
Figura 87: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en cinco años.....	112
Figura 88: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en diez años.....	112
Figura 89: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en diez años.....	113
Figura 90: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido en cinco años.....	114
Figura 91: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido en cinco años.....	114
Figura 92: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido en diez años.....	115
Figura 93: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido en diez años.....	115
Figura 94: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en cinco años.....	116
Figura 95: Niveles de servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en cinco años.....	117
Figura 96: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en diez años.....	117
Figura 97: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en diez años.....	118
Figura 98: Porcentaje en Relación al Volumen de autos y buses y típico bus usado.....	124
Figura 99: Paradero típico de bus y sección de vía en la Av. San Carlos.....	125

RESUMEN

La ciudad de Huancayo tiene diferentes vías principales por las cuales se movilizan las personas para llegar a sus lugares de trabajo, estudio, vivienda, entre otros. Además de tener vías de pequeñas dimensiones; en ellas se han construido diferentes tipos de infraestructura sin seguir un plan urbano de desarrollo. Esto sucede en la Av. San Carlos, donde se encuentran tres universidades, un instituto superior, dos colegios, viviendas multifamiliares o individuales y demás actividades comerciales que ocasionan que el tránsito en horas pico sea de 45 minutos.

La presente tesis busca mejorar los niveles de servicio en la Av. San Carlos implementando un sistema de transporte (en este caso buses). Para lo cual se han tomado datos de aforo vehicular en diez intersecciones de la línea de estudio entre las Av. Ferrocarril y Av. Calmell del Solar. Esto nos permite conocer, con el empleo de tablas y software, las demoras y niveles de servicio actuales y a futuro que son nada alentadores.

Para finalizar, se propuso la implementación de un sistema de buses que funcione junto a los demás medios de transporte pues; en el análisis se observó una demora promedio de 15s y NdS promedio B; reduciendo a 15 minutos el tránsito en horas punta usando el sistema. También es importante mejorar la infraestructura, tener un plan de transporte actualizado, no atomizar el transporte.

ABSTRACT

The city of Huancayo has different main routes by which people move to reach their places of work, study, housing, among others. In addition to having small roads; in which different types of infrastructure have been built without following an urban development plan. This happens in San Carlos Avenue, where there are three universities, an institute, two schools, multifamily or individual homes and other commercial activities that cause the peak traffic to be 45 minutes.

This thesis seeks to improve service levels in San Carlos Avenue by implementing a transport system (in this case buses). For which, vehicle capacity data have been taken at ten intersections of the study line between Ferrocarril Ave. Calmell del Solar Ave. This allows us to know through the use of tables and software the delays, current and future service levels that are not very encouraging.

Finally, the implementation of a bus system that works alongside the other means of transport was proposed; in the analysis an average delay of 15s and average NdS B was observed; reducing to 15 minutes the traffic in rush hours using the system. It is also important, to improve the infrastructure, to have an updated transport plan, not to atomize the transport.

INTRODUCCIÓN

Las avenidas cumplen una función importante en la movilidad de una ciudad. Sin una buena planificación en transporte, una ciudad como Huancayo tiene problemas relacionados al tráfico vehicular, demoras en los tiempos de viaje, insatisfacción de los conductores y pasajeros, entre otros. En ese sentido, la presente tesis: “Implementación de un sistema de transporte para mejorar los niveles de servicio en la Av. San Carlos-Huancayo-Junín” trata de abordar este problema y darle una solución.

El capítulo I, nos muestra el planteamiento del problema que son dos, la formulación del problema que es: ¿Cómo mejorara el Nivel de Servicio de la Av. San Carlos-Huancayo con la implementación de un sistema masivo de transporte público comparándolo con las condiciones futuras sin mejoras a los 10 años?, los objetivos generales y específicos, la hipótesis general y específicas, la justificación e importancia.

El capítulo II, es referente al marco teórico con los antecedentes de la investigación, las bases teóricas con autores destacados sobre la cual se basa la investigación, y toda la parte teórica relacionada con la presente tesis. El capítulo III, nos muestra la metodología y desarrollo de la investigación, cuál fue la muestra que se utilizó, la técnica y recolección de datos, que en este caso fueron aforos vehiculares y el análisis de condiciones de la línea de estudio que describe las diez intersecciones de la Av. San Carlos. El capítulo IV, son los análisis de datos que se tomaron de los aforos vehiculares dándonos alcance de la situación actual y futura a cinco y diez años de la zona de estudio. El capítulo V, nos muestra la implementación de las acciones que se realizan para demostrar si estas mejoran el nivel de servicio, a futuro, comparándola con los datos obtenidos.

Para finalizar, el capítulo VI, presenta las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron luego de analizar el capítulo anterior.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1. INCREMENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN HUANCAYO

El crecimiento poblacional peruano va de la mano con el aumento vehicular. Un estudio del BBVA Research, estimó que el parque automotor peruano llegará a los 4.5 millones de vehículos al 2020 (Perú21, 2013), pero ya en el 2015 la cifra se encuentra en 5 millones 244 mil vehículos, según los datos que mostraron en el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial 2017-2021, que fue publicado en el diario oficial El Peruano (La República, 2017). Estos números (Ver Tabla 1) están relacionados con el informe Técnico de Flujo Vehicular por Unidades de Peaje del MTC que ha sido elaborado por el INEI en el cual se observa un aumento anual del 2.0% en el año 2017 con respecto al año 2016 (INEI, 2018).

El panorama actual en la ciudad de Huancayo es diferente al de hace veinte años en el que se podía dejar estacionado un vehículo en la Calle Real sin ningún inconveniente debido a la poca cantidad de vehículos. En ese entonces, era inimaginable pensar que la población y el parque automotor en la ciudad de Huancayo crecerían tan desmesuradamente (2.0% anual en el automotriz) ocasionando un congestionamiento vehicular en distintos puntos de la ciudad.

Tabla 1: Índice de flujo vehicular 2015-2017

Perú: Índice Nacional del Flujo Vehicular, 2015 - 2017
(Año Base 2007 = 100,0)

Mes	2015	2016 P/	2017 P/	Variación Porcentual	
				Mensual ¹	Anual ²
Ene.	184,9	201,5	211,7	5,1	8,7
Feb.	171,4	191,5	191,0	-0,3	7,7
Mar.	166,2	189,1	173,4	-8,3	5,8
Abr.	163,1	172,6	174,1	0,8	5,4
May.	163,2	176,3	181,6	3,0	5,0
Jun.	156,5	172,3	180,7	4,9	4,6
Jul.	177,8	200,5	206,3	2,9	3,8
Ago.	180,8	195,1	201,0	3,0	3,4
Set.	166,7	179,7	185,0	2,9	3,0
Oct.	179,0	190,2	195,1	2,6	2,7
Nov.	171,6	186,3	191,7	2,9	2,3
Dic.	194,4	209,8	218,1	3,9	2,0
Promedio	173,0	188,7	192,5		

¹ Respecto a similar mes del año anterior.

² Últimos doce meses, respecto a similar periodo anterior.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones-Provias Nacional

Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Los puntos que se encuentran con esa problemática son referidos a las avenidas tradicionales que están localizadas en los tres distritos más poblados de Huancayo como son:

- En el distrito de El Tambo: Calle Real, Av. Carlos Mariátegui, Av. Ferrocarril y Av. Huancavelica.
- En el distrito de Huancayo: Calle Real, Av. Giráldez, Av. Paseo La Breña, Av. Ferrocarril, Av. Huancavelica y Av. Calmell del Solar.
- En el distrito de Chilca: Calle Real, Av. Leoncio Prado, Av. 9 de Diciembre, Av. Jacinto Ibarra y Av. Próceres.

La Av. San Carlos, conecta la Av. Ferrocarril y el centro de la ciudad con las modernas urbanizaciones San Carlos, La Merced, San Antonio y otras de origen residencial unifamiliar y multifamiliar.

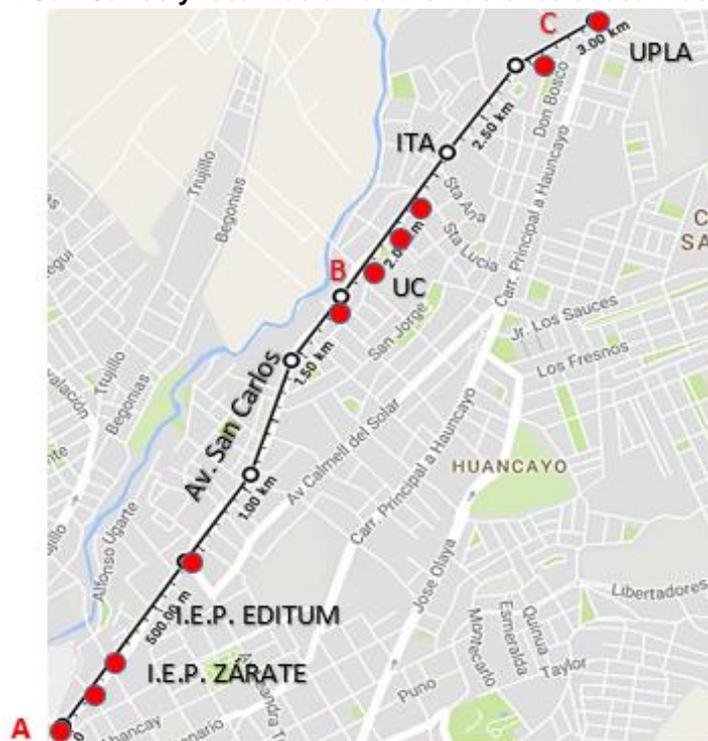
Con el crecimiento poblacional (promedio anual 1.6% según los datos del INEI) de los últimos años, estas urbanizaciones han visto la creación y/o consolidación de instituciones educativas como colegios y universidades como: Universidad Peruana

Los Andes (UPLA) C.E.P Editum, C.E.P. Zárate, Instituto Tecnológico Interamericano y Universidad Continental (UC)) como se puede Ver en la figura 1.

El aumento en la demanda del transporte público por parte de los usuarios actualmente es atendido por la oferta: taxis con capacidad (1-4 personas), colectivos formales e informales (capacidad 1-5 personas), combis (capacidad 1-30 personas) y buses (capacidad 1-60 personas). Presentándose así la insatisfacción de las necesidades de los usuarios tanto en calidad como en cantidad y proveer un adecuado orden territorial dentro de la ciudad.

Es así que, circular por las 30 cuadras de la Av. San Carlos demora hasta 45 minutos en hora punta con NdS¹ bajos o inaceptables principalmente por la numerosa presencia del transporte público informal.

Figura 1: Av. San Carlos y localización de instituciones educativas e intersecciones de control



- Leyenda
- A:** Intersección de la Av. San Carlos con la Av. Ferrocarril
 - B:** Intersección de la Av. San Carlos con la Av. Francisca de la Calle
 - C:** Intersección de la Av. San Carlos con la Av. Calmeil del Solar

Fuente: Propia con imágenes de Google Maps

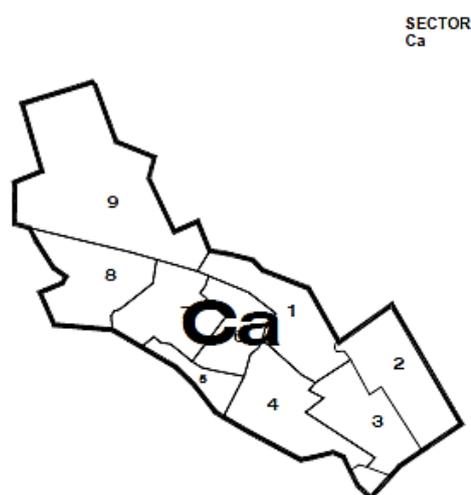
¹NdS: El Highway Capacity Manual(HCM en español Manual de Capacidad de Carreteras) es un documento elaborado por el TRB (Transportation Research Board) en español Consejo de Investigación de Transporte) que define el Nivel de Servicio de una Carretera de A hasta F donde: A representa un flujo libre y sin congestión mientras que F una congestión vehicular saturada.

El uso de suelo que abarca toda la Av. San Carlos está en el sector Ca, según el plan de desarrollo urbano de la Municipalidad Provincial de Huancayo para el periodo 2006 – 2011 y que posteriormente se siguió utilizando para los años posteriores al 2011. En la Tabla 2, se aprecia que solamente el 1.05 % del área total representaba, para ese entonces, comercio y servicios. No tomó en cuenta el crecimiento en este ítem, que se daría por las diferentes instituciones educativas que empezaron a funcionar a lo largo de esta vía y no existe tampoco un plan o zona especial para este tipo de servicios.

Tabla 2: Usos de suelo en Sector Ca - Huancayo

PROMEDIO DE LOTE VIV. UNIFAMILIAR : 250,00 m ²			
USOS	Nº DE EDIFICACIONES	Ha	%
VIVIENDA	3822	95,55	34,37
VIV. MULTIFAMILIAR	7	1,75	0,63
VIVIENDA COMERCIO	224	5,6	2,01
VIVIENDA TALLER	9	0,22	0,08
COM. + SER.	117	2,93	1,05
INDUSTRIA	19	0,47	0,17
E. URBANO	0	41,18	14,81
VÍAS	0	42,83	15,41
ERIAZO	0	18,2	6,55
TERRENO RUSTICO	0	69,27	24,92
TOTAL	4198	278	100

POBLACIÓN	23 846
-----------	--------



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Huancayo 2006-2011

En ese sentido, es importante que se tomen en cuenta medidas por parte de la Municipalidad Provincial de Huancayo para que en el futuro existan zonas especiales para este tipo de actividades y no saturen las vías aledañas al generar viajes en gran cantidad.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál sería el sistema de transporte masivo que mejoraría los Niveles de Servicio (NdS) de la Av. San Carlos-Huancayo si se implementa comparándolo con las condiciones futuras sin mejoras a los 10 años?

1.2.1.1. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las condiciones geométricas, aforo vehicular y niveles de servicio actuales y futuras de las 10 intersecciones en la Av. San Carlos?
- ¿Comparar los sistemas masivos de transporte público que se pueden implementar en una avenida como San Carlos?
- ¿Cuál de las condiciones futuras con la implementación de los sistemas masivos de transporte público mejora los NdS en la Av. San Carlos?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer la implementación de un sistema de transporte masivo para mejorar los niveles de servicio en la avenida San Carlos-Huancayo.

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar condiciones geométricas, aforo vehicular y niveles de servicio actuales y futuras de las 10 intersecciones en la Av. San Carlos.

Evaluar los NdS de los sistemas masivos de transporte público que se pueden implementar en una avenida como San Carlos.

Determinar las condiciones futuras en la Av. San Carlos para determinar el impacto de la implementación los sistemas masivos de transporte público en la geometría, aforo y NdS en la Av. San Carlos.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

- La implementación de un sistema masivo de transporte público mejora los niveles de servicio de la Av. San Carlos-Huancayo a 10 años, ya que se obtiene un nivel de servicio B.

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El NdS actual de la Av. San Carlos es E, el futuro a 10 años es F.
- El sistema de buses BRT de transporte público mejora los NdS a futuro de la Av. San Carlos en comparación a un sistema de buses.
- La implementación de una condición futura con sistema de buses de transporte público da como NdS B a los 10 años.

1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La importancia de esta tesis radica en dar solución al problema del tráfico en la Av. San Carlos con la implementación de un sistema de transporte que mejorará el nivel de servicio de la avenida. En consecuencia, se mejorará la calidad de vida de las personas que viven cerca de la avenida, así como del servicio y la calidad de vida de las personas que la usan a diario.

Se quiere dejar un trabajo que sirva tanto para los profesionales y encargados del área de transporte de la Municipalidad de Huancayo para que lo tomen en cuenta como un plan a futuro en lo económico y social.

1.6. LIMITACIONES

El estudio de la tesis se limita por motivos de tiempo y dinero a la obtención de datos de la Av. San Carlos en un periodo de 3 días en una misma semana en el año 2018. Los libros, revistas, tesis, informes, etc. citados para la elaboración de la presente tesis son los que tienen mayor afinidad con la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

- a. Bonilla Benito, Héctor Edgar (2006), en su tesis titulada: “Análisis del Sistema de Transporte Público en la Ciudad de Huancayo”, para optar el Grado Académico de Ingeniero civil en la Facultad de Ciencias e Ingeniería, de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El estudio tuvo como objetivo analizar el sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo y su influencia en los niveles de servicio y tráfico de las diferentes vías principales desde el año 1990 al 2006. Mostrando la realidad del transporte antes y después que se declaró línea abierta a todas las rutas de transporte ocasionando el congestionamiento de las diferentes vías de la ciudad. La misma que es atravesada por tres grandes corredores viales: Av. Ferrocarril, Calle Real y Av. Huancavelica donde los niveles socio-económicos de alto y mediano ingreso se encuentran en los barrios estándar con las mejores condiciones de habitabilidad, servicios y equipamiento instalados ocupando las áreas centrales urbanas. Con respecto a la metodología, la investigación fue descriptiva, apoyándose en diferentes estudios realizados en la Incontrastable por parte de la Municipalidad Provincial de Huancayo y otras entidades. La población estuvo constituida por los vehículos de transporte público formal e informal.

Una de las conclusiones que más aporta al estudio es la siguiente: “Existe informalidad por parte de los tres componentes del servicio de transporte público, por un lado, las empresas de transporte no llevan un control sobre las unidades que administra; por otro lado, los usuarios, quienes por falta de educación vial, contribuyen con el desorden imperante al subir y bajar de las unidades de transporte

público donde es más conveniente para ellos, y por último está la Municipalidad, quien no cumple propiamente sus funciones a pesar que es la entidad encargada de regular, administrar y ordenar el servicio de transporte público, así como también es la encargada de impartir la educación vial entre los usuarios”. Esta conclusión es importante porque la informalidad genera que avenidas arteriales como San Carlos se vean afectadas por el incremento de la congestión vehicular en determinadas horas.

- b. Núñez Castillo, Christian y Villanueva Troncoso, César (2014), en su tesis titulada: “Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Surco-Lima-Lima”, para optar el Grado Académico de Ingeniero Civil en la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. El estudio tuvo como objetivo encontrar una solución adecuada para el problema de saturación, tiempo de espera y bajos niveles de servicio en las mencionadas avenidas. Toda esta sección de la Av. Primavera tiene bastante afluencia vehicular pues se encuentra la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), la Escuela de posgrado de la Universidad de Piura (UdeP), Universidad Esan (UESan) que han contribuido al aumento vehicular y la congestión que genera en esta parte de la Avenida. Con respecto a la metodología, la investigación fue descriptiva, donde la población estuvo constituida por todos los vehículos que circulan por la Av. Primavera entre las Av. La Encalada y José Nicolás Rodrigo. Para obtener muestras reales del conteo de vehículos se realizaron los aforos manuales a cargo de personas y de data que proporcionó la Municipalidad de Surco. Esos datos son especialmente útiles para conocer los volúmenes de movimientos direccionales.

En las conclusiones, se tuvo que: “Se plantea una solución que pueda soportar el incremento de demanda vehicular en los próximos cinco años, un cambio geométrico en el acceso Norte de la Intersección 2 que incremente la capacidad de ese acceso permitiendo mayores tiempos verdes a los otros accesos con el fin de reducir la demora, saturación e incrementen el nivel de servicio en cada acceso de esta intersección.” El aporte de la tesis es dar una solución vial a una avenida que tiene instituciones educativas cerca y permite dar una idea de cómo se puede abordar un problema, así como sucede en la Av. San Carlos.

- c. Arias Moreno, Prissil y Valdiviezo Peralta, Víctor (2014) en su tesis titulada: “ESTUDIO DE IMPACTO VIAL PARA ESCUELAS EN ZONAS URBANAS DE LIMA METROPOLITANA”, para optar el Grado Académico de Ingeniero Civil en la Facultad

de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. El objetivo de la investigación es plantear el desarrollo de un Estudio de Impacto Vial (EIV) para instituciones educativas en zonas urbanas de Lima Metropolitana, basado en el Highway Capacity Manual 2000(HCM 2000) y el TRIP GENERATION MANUAL, cumpliendo con todo lo dispuesto en los reglamentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y la Municipalidad de Lima. Los requisitos importantes son: Datos de la Red Vial, Sistemas de Transporte Público, entre otros. La metodología de la tesis fue descriptiva, pues utiliza los datos obtenidos que se generan con la creación de nuevas instituciones educativas y cómo impactan en las vías aledañas.

Una de las conclusiones más relevantes fue:” La mitigación de Impactos Viales se realiza mediante tres formas básicas: cambio geométrico, es decir en aumentar la capacidad o reducir la demanda o ambos; gestión del transporte, mediante optimización de semáforos y señales de tránsito, los sistemas de transporte que integran toda la red, entre otros y por la cultura vial, que, valgan verdades, es muy escasa en nuestro país.

La importancia de la tesis en la investigación es que se observa en la Av. San Carlos cinco instituciones educativas que han debido tener un EIV que han afectado su nivel de servicio y qué medidas se deben tomar al respecto para que mejore el tráfico; como un sistema de transporte masivo que mejore la misma.

- d. Stamford Private Shuttle Study (2016), este informe es un estudio del sistema privado de buses de enlace de la ciudad de Stamford, Connecticut el cual fue financiado por el Departamento de Transporte de Connecticut y el Departamento de Transporte de Estados Unidos. Los cuales querían saber de los impactos del servicio privado de buses de enlace en la red de circulación y el tráfico que este ocasiona en la ciudad mencionada. Los dueños de las empresas, propietarios de las viviendas y trabajadores de la ciudad participaron de este estudio para abordar los problemas que se estaban presentando.

Las conclusiones que obtuvo fueron: La importancia de un sistema de buses privado para el transporte de personas, establecer una entidad que administre el sistema donde participen representantes y dueños de las empresas de manera que haya una interacción entre todos los involucrados.

El aporte de este informe es en el enfoque que le dan países desarrollados como Estado Unidos al sistema integrado de transporte. En un sistema de transporte que

es fiable, de buena calidad, rentable y seguro atrae a las personas a la ciudad para que generen valor a la comunidad y la economía.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. INGENIERÍA DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO

La mayoría de las carreteras y calles del mundo están trazadas siguiendo los lugares donde se desarrollan los comercios y es común observar que las velocidades del proyecto son superadas por las de los vehículos que actualmente transitan. Esto se puede apreciar en la ciudad de Huancayo donde las avenidas y calles que la atraviesan conducen al centro de la ciudad donde se encuentra la mayoría de negocios. Las rutas, velocidades y el flujo de vehículos están relacionados con la Ingeniería de transporte y la Ingeniería de tránsito.

Estas ramas de la Ingeniería civil han sido definidas por el Instituto de Ingenieros de Transporte, Cal y Mayor (2007) las citan así:

"Ingeniería de transporte: aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planeación, al proyecto funcional, a la operación y a la administración de las diversas partes de cualquier modo de transporte, con el fin de proveer la movilización de las personas y mercancías de una manera segura, rápida, confortable, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente.

"Ingeniería de tránsito: aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico, y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes y terminales, tierras adyacentes y su relación con otros tipos de transporte."

La Ingeniería de transporte se enfoca a nivel global en el traslado de personas y mercancías de la manera más eficiente posible, mientras que la Ingeniería de tránsito se enfoca en el sistema de transporte terrestre (ancho de carril, pendiente, velocidad, carril, etc.) y el uso de semáforos, señales de tránsito, y demás para una mejor eficiencia.

2.2.2. SISTEMA DE TRANSPORTE

Los sistemas de transporte cumplen un rol fundamental pues depende de ellos que se ejecuten los traslados de las diferentes mercancías u objetos de un lugar a otro. En su análisis los elementos a ser considerados son: las personas y mercancías a ser transportadas, los vehículos en los que son transportados, la red de infraestructura sobre la cual son movilizados los vehículos, los terminales y puntos de transferencia. También los movimientos a través de la red, incluyendo los transportes de personas y mercadería de los orígenes a los destinos, asimismo el viaje total de los mismos. La mayoría de las actividades globales de transporte se llevan a cabo en cinco grandes sistemas: carretero, ferroviario, aéreo, acuático y de flujos continuos (Cal y Mayor 2007).

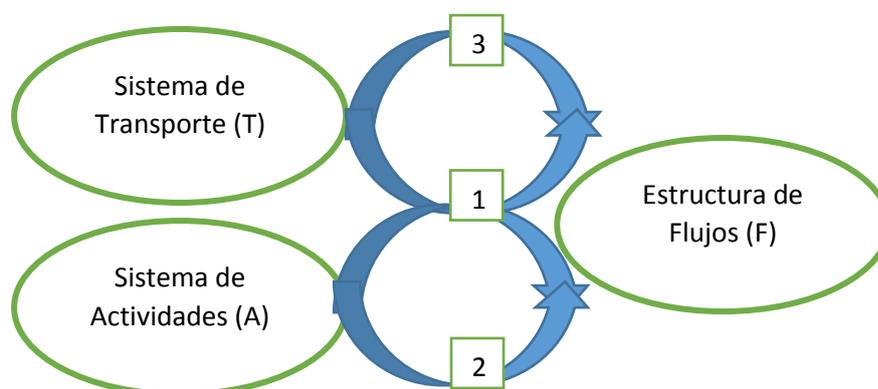
Un sistema de transporte terrestre regional debe ser visto como un sistema multimodal simple y estar unido del análisis del sistema social, económico y político de la región. En lo referente al tema social, es importante conectar a las personas con los lugares donde se desarrollan las diferentes actividades económicas y sociales de una manera segura, en lo económico, al transporte de productos de primera necesidad del campo a la ciudad como el de personas lo que genera una economía intensiva donde se trata de beneficiar a todos y por último, político, donde las autoridades tratan de mostrar planes de un sistema integrado cumpliendo, o no, las necesidades que requiere la población de la localidad.

Lo mencionado anteriormente se aprecia en la avenida de estudio donde las cinco instituciones educativas generan un cambio socioeconómico que genera mayor cantidad de viajes.

En la figura 2, se muestra la relación de las siguientes tres variables:

- Sistema de Transporte (T).
- Sistema de Actividades (A): Se refiere al ritmo de actividades sociales y económicas.
- Estructura de flujos (F): Esto es, los orígenes, llegadas, rutas y volúmenes de pasajeros y mercadería que se mueven a través del sistema.

Figura 2: Relación de las tres variables del transporte



Elaboración: Fundamentos de análisis del sistema de transporte, Volumen 1: Conceptos básicos, de Marvin L. Manheim.

La primera relación nos indica que las actividades como el trabajo, negocios, participación ciudadana, entre otras, necesitan de un medio de transporte lo que genera los flujos. La segunda relación, que los flujos F causan cambios en el sistema de actividades A con el paso del tiempo, a través del patrón de servicios ofrecido y de los recursos consumidos. Y la tercera, advierte que los flujos F observados en el tiempo generan cambios en el sistema de transporte T, obligando a que los encargados del transporte y el gobierno desarrollen nuevos servicios de transporte o modifiquen los existentes para mejorarlo.

2.2.2.1. Sistema de transporte en Huancayo

Huancayo es el centro principal de la región Junín, siendo la tipología político-administrativa, financiera, comercial y de servicios. En esta perspectiva, hasta el año 1990, el sistema de transporte público estaba compuesto principalmente por buses de mediana capacidad (30 – 35 pasajeros), éstos tenían acceso al corredor exclusivo de la Calle Real a lo largo de todo su recorrido y no tenían problemas de competencia; el sistema también estaba compuesto por empresas de autos colectivos e incipiente el servicio de camionetas rurales (combis). En los años siguientes la población empezó a crecer a un ritmo de 4.3% lo que generó una mayor demanda del transporte. Esta situación generó falencias pues el sistema de transporte no se abastecía para soportar esta demanda. Según los datos mostrados en el diario Correo de Huancayo del Estudio

Técnico de Áreas Saturadas en Huancayo, El Tambo y Chilca a octubre de 2016 al menos 61504 vehículos circulan por la ciudad. De esta cantidad 15284 pertenece al sector público, es decir, un 25%; sin embargo, este número debe ser mucho mayor pues existe una gran informalidad de los autos particulares que hacen el servicio de auto colectivo a diferentes puntos de la ciudad.

2.2.3. USUARIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

2.2.3.1. Peatón

El peatón es el individuo (persona) que se desplaza a pie por espacios públicos, es un elemento importante dentro de la ingeniería de tránsito, ya que tiene habilidades y limitaciones que pueden ser analizadas, y finalmente, se puede entender su desenvolvimiento dentro del flujo de tránsito.

Es víctima y causante del tráfico, es víctima debido a los accidentes de tránsito que se suscitan y los peatones son la causa de la saturación de este, ya que ellos incumplen las normas o simplemente no tienen nociones simples de educación vial, por lo que al final llegan a tener accidentes y esto ocasiona perjuicio a los mismos y demoras en las vías.

Evitar los accidentes depende de la educación vial brindada en los colegios y de una adecuada señalización en las diferentes intersecciones, respetando tanto el peatón como el conductor los espacios designados a cada uno para movilizarse. El Ministerio de Transportes de Buenos Aires elaboró una tabla (ver Tabla 3) para apreciar el nivel de servicio para el tránsito peatonal.

Tabla 3: Niveles de servicio de tránsito peatonal

Nivel de servicio	Volumen de servicio (ped/mín/m)	m ² por peatón	Velocidad mínima de operación	
			m/mín	km/h
A	22	3.5	77	46
B	30	2.5	75	45
C	46	1.5	69	41
D	62	1.0	62	37
E	81	0.5	40	24
F	Variable	< 0.5	< 40	< 24

Fuente: Federación Internacional de Carreteras, Reunión Regional Argentina 1980.

2.2.4. ALCANCES DE LA INGENIERÍA DE TRANSPORTE

Se analiza de la siguiente manera:

Características del tránsito: Se analizan los diversos factores (velocidad, volumen, densidad, etc.) y las limitaciones (psíquico-físico, indicaciones de rapidez, resistencia al cansancio, etc.) de los vehículos y los usuarios como elementos de la corriente de tránsito. Esto nos hace ver la influencia de la toma de decisiones y limitaciones del usuario en el tránsito.

Reglamento de tránsito: Establece los puntos de partida para los reglamentos del tránsito, debe señalar sus objeciones, legitimidad, eficacia, así como faltas y procedimientos para modificarlos y mejorarlos. Aspectos como: prioridad del paso, tránsito en un sentido, zonificación de la velocidad, limitaciones en el tiempo de estacionamiento, entre otros se deben tener en cuenta. Este punto es importante, pues los reglamentos de tránsito tienen algunos vacíos y no se cumple por los conductores.

Señalamiento y dispositivos de control: El objetivo es determinar los proyectos, construcción, conservación y uso de señales de iluminación, dispositivos de control, etc. En la Av. San Carlos el señalamiento y dispositivos de control no están bien definidos.

Planificación Vial: Es importante realizar estudios y analizar los diferentes métodos, para planificar la movilidad en un país, en un municipio o en una pequeña comunidad para poder adaptar el desarrollo de las calles y carreteras a las necesidades del tránsito en el futuro. El tránsito es uno de los factores más

importantes en el crecimiento y transformación de un centro urbano y de una región, por esto, la opinión en un ingeniero de tránsito debe ser considerada en la programación urbanística, y la planificación de corte político económico. Los estudios de impacto vial son diferentes en cada parte del mundo por factores económicos, sociales, etc, por eso es importante adaptar los métodos estándar aplicados en el HCM a nuestra realidad nacional.

Administración: Este último punto se centra en las relaciones entre las distintas instituciones estatales que tienen competencia en materia de transporte y su actividad administrativa y de ingeniería al respecto. Deben considerarse los diferentes aspectos involucrados como: político, económico, fiscal, de entes sancionadores, de relaciones públicas, etc. Es importante recordar que el ingeniero de tránsito debe dar la mejor solución al costo más bajo posible y con un alcance futuro.

2.2.5. MANUAL DE CAPACIDAD DE CARRETERAS (HCM)

El TRB (Transportation Research Board) es un instituto que pertenece al Departamento de Carreteras de los Estados Unidos el cual encargó la publicación y creación del HCM (Highway Capacity Manual) en 1950 que fue el primer documento que logró cuantificar los conceptos de capacidad de las instalaciones e infraestructura de transporte.

El HCM es un manual que proporciona al ingeniero o investigador una metodología racional y confiable de técnicas comprobadas para la evaluación de la calidad de servicio que presta una infraestructura vial (carreteras, intersecciones, avenidas), teniendo en cuenta la diferencia que existe entre países.

Los dispositivos de tránsito e instalaciones de transporte son evaluados con conjunto lógico de métodos, basados en las últimas investigaciones y resultados reales. Además, es una base consistente para evaluar la capacidad y nivel de servicio para elementos del sistema de transporte, siendo ambos conceptos los más importantes y que se definirán más adelante. Por otro lado, el flujo se clasifica de la siguiente manera: ininterrumpido e interrumpido.

Las vías con flujo ininterrumpido no tienen elementos fijos, tales como señales de tráfico, que están afuera del tráfico y podría interrumpir el flujo. Las interacciones de los vehículos en el flujo, entre ellos y las características viales y ambientales de la vía dan como resultado las condiciones de circulación

El flujo interrumpido, cuenta con instalaciones o lugares de acceso operados o no que pueden interrumpir el flujo vehicular. Los lugares de acceso incluyen las señales de tráfico, señales de pare y otros tipos de control de parada independientes de la cantidad de vehículos; las cuales regulan la cantidad vehicular que deben circular en un periodo determinado.

Los términos mostrados a continuación son los que usaremos en la tesis:

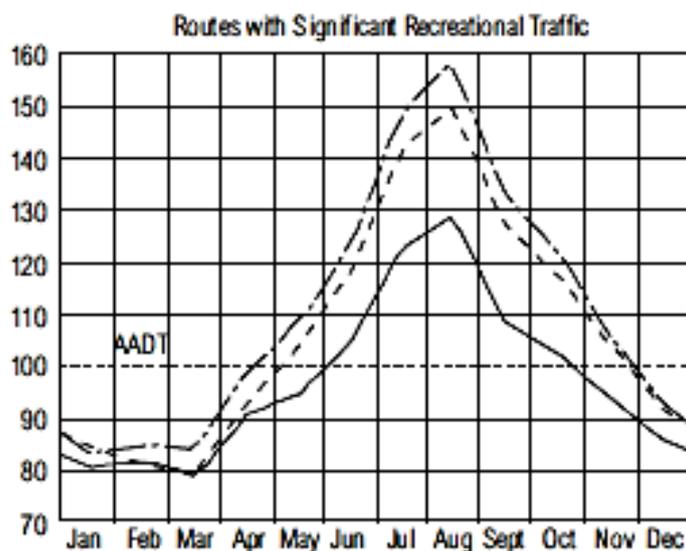
Capacidad

La capacidad, es la tasa horaria máxima en la que personas o vehículos pueden esperar razonablemente para atravesar un punto o una sección de un carril o calzada durante un periodo de tiempo determinado, en tráfico y condiciones de control. Las características de la vía, dispositivos, instalaciones y puntos de control de tráfico que se encuentren en la infraestructura vial repercuten en la capacidad de la vía, por lo que segmentos con condiciones geométricas que varían tiene diferentes capacidades. Actualmente, también considera la tasa de personas y pasajeros por hora que se movilizan por un punto determinado. El concepto de flujo de personas es de suma importancia, pues es un apoyo a la hora de tomar decisiones de estrategias de formas de transporte, favoreciendo la mayor cantidad de personas movilizadas.

Demanda

Es la principal medida de la cantidad de tráfico que hace uso de una instalación determinada, se debe que la demanda se refiere a la cantidad de automóviles que llegan a un punto determinado, mientras que la cantidad que atraviesa dicho punto es el volumen. Si es un flujo continuo, la demanda tiene el mismo valor que el volumen de tráfico en un punto dado de la vía. También es importante recalcar que esta demanda aumenta en determinadas temporadas del año en las vías por las diferentes actividades sociales y económicas. A continuación, se muestra la Figura 3 con estas fluctuaciones en la ciudad de Minnesota, USA.

Figura 3 Relación de la demanda de tráfico en un año.



Elaboración: Departamento de Transporte de Minnesota

Esta figura es una muestra de la realidad estadounidense, en el caso de la presente tesis el tráfico en la avenida aumenta en los meses de clases para estudiantes escolares y universitarios. También las fechas festivas deberían mostrar un leve aumento de la demanda.

Niveles de Servicio

Las medidas cuantitativas son necesarias para la calidad de servicio de una vía, pues caracteriza las condiciones operacionales dentro de un flujo de tráfico. El Nivel de Servicio (LOS= Level of Service en inglés) es una medida de calidad que describe las condiciones operacionales dentro de un flujo de tráfico, las medidas usadas son la velocidad, el tiempo de viaje, la libertad de maniobra, la conveniencia, las interrupciones de tráfico y la comodidad.

El HCM define en seis los niveles de servicio, las cuales se definen por letras desde la A hasta la F:

El nivel A, representa las mejores condiciones operativas, los flujos son libres y la presencia de otros vehículos no afecta la corriente vehicular.

El nivel B, las condiciones operativas bajan un poco, la existencia de otras unidades se empieza a notar por lo que la maniobrabilidad disminuye un poco.

El nivel C, el flujo sigue siendo estable, la presencia de otros vehículos es mayor por lo que se debe estar más atento al momento de hacer cambios en la velocidad.

El nivel D, el flujo es estable, pero de alta densidad, la presencia de otros vehículos afecta la maniobrabilidad de los conductores que es bastante pobre. El nivel E, las condiciones de la vía están llegando a su capacidad, las velocidades bajas pero uniformes y la presencia de otros vehículos afecta la maniobrabilidad de los conductores que es extremadamente pobre.

El nivel F, la congestión vehicular es severa, el tráfico excede la capacidad de la vía. Las operaciones de vía son de Pare-Avance por unos metros.

Las condiciones de operación y percepción mostradas anteriormente son percibidas por el conductor. Está excluida la seguridad de las medidas que establecen los niveles de servicio.

2.2.5.1. Términos Fundamentales para el Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio

El volumen y el flujo son dos medidas que mide cuanto tráfico transcurre por un punto, un carril o calzada durante en un lapso de tiempo. El volumen, es expresado por el número de vehículos contados en un punto que es expresado en términos anuales, diarios, horarios o cada cuarto de hora dependiendo de lo que quiera medir. El flujo, es la tasa equivalente por hora (de intervalos de 15 minutos) en la que los vehículos pasan por un determinado lugar.

La demanda es medida por el flujo y volumen, cuantifican la cantidad de vehículos o personas (generalmente expresado en el primero) que hacen uso de la infraestructura vial durante un periodo de tiempo específico. La congestión puede influir en la demanda, pues a mayores volúmenes son limitados por la capacidad. Otro concepto importante es el de velocidad de flujo que representa el número de vehículos que pasan por un punto durante un intervalo de tiempo inferior a una hora, como se explicó anteriormente. De los volúmenes observados se toman los cuatro consecutivos, de periodos de 15 minutos que den como resultado el mayor valor, este será denominado el Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD). Por ejemplo, los cuatro volúmenes pueden ser 113,114, 118 y 120, que resultaría en un VHMD de 465 vehículos. Sin embargo, la variación de flujo es cada cuarto de hora, siendo el máximo

flujo de 480 veh/h, es importante tener presente que no son 480 vehículos los que pasan por este punto en una hora, pero pasan a esa razón durante intervalos de 15 minutos.

Es importante tener en consideración las tasas de flujo máximo en el análisis de capacidad. Esto se debe como se vio en el ejemplo anterior el flujo máximo en un intervalo de 15 minutos puede ser superior a la capacidad de la vía, aun cuando el volumen horario no supera la capacidad tope. Este es un problema grave, en que se debe distribuir o cambiar el flujo de lo contrario se formará congestión cuando en esos intervalos se supere la capacidad de la vía.

Los VHMD y los volúmenes por periodo producen un Factor de Hora Pico (PHF = Peak Hour Factor en inglés), que es la relación entre el VHMD y cuatro veces el flujo mayor de los periodos de 15 minutos.

$$PHF = \frac{VHMD}{v_{15} \times 4}$$

Ecuación 1. Factor de Hora Pico

Teoría del Tráfico Vehicular y Modelos de Flujo Vehicular

El tránsito está compuesto de la cantidad de vehículos que pasan una sección de la vía en un tiempo determinado, la velocidad de los vehículos y la separación que existe entre ellos. Los conceptos y variables mostrados a continuación son los que servirán para tener medidas cuantitativas.

Concentración (K)

Es el número de vehículos obtenidos en una sección de la vía

$$K = \frac{N^{\circ} \text{ de vehiculos}}{\text{Longitud de segmento}}$$

Ecuación 2. Concentración

Espaciamiento entre vehículos (s)

Es la inversa de la concentración, mediante la cual tendremos la distancia promedio entre vehículos de esta sección.

$$s = \frac{1}{K}$$

Ecuación 3. Espaciamiento

Headway o intervalo (h)

Es el espacio de tiempo que hay entre el cruce de un vehículo y otro. Las unidades son de tiempo por vehículo.

Flujo (q)

Es el número de vehículos contados entre el lapso de tiempo observado. Viene a ser la inversa del headway.

$$h = \frac{1}{q}$$

Ecuación 4. Flujo

Si se halla la velocidad media de todos los vehículos las variables anteriormente mencionadas se pueden relacionar siempre. Al tener los valores de velocidad (v) y de espaciamento "s" entre los vehículos se define la siguiente ecuación:

$$h = \frac{s}{v}$$

Ecuación 5. Relación entre espaciamento y velocidad.

Al reemplazar la ecuación 3 y 4 en la 5, obtendremos:

$$q = kv$$

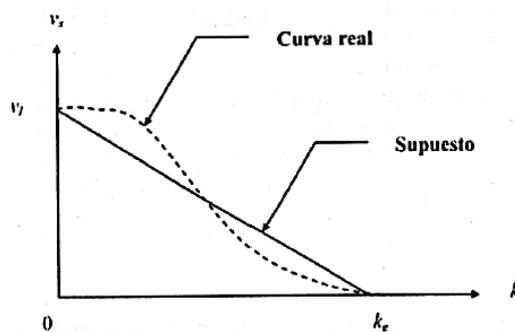
Ecuación 6. Ecuación del flujo vehicular

Es imprescindible entender que la ecuación anterior representa el comportamiento del flujo dependiendo de tres variables. Se aprecia que, en ambos lados de la ecuación las unidades son v/h , lo cual representa una relación de tres dimensiones entre las variables, variando simultáneamente; es decir, al cambiar una de estas variables la relación entre las otras dos inmediatamente se verán afectadas. Al analizar en dos dimensiones se comprende mejor la relación entre variables.

Velocidad-Concentración

El valor mínimo de la concentración es que no exista vehículo alguno en el tramo; es decir, $K=0$. La máxima cantidad serán los vehículos que entren en el tramo haciendo cola uno tras del otro con una separación mínima entre ellos. A esta cantidad se le llama concentración de embotellamiento o concentración máxima (K_{max}), a este nivel ningún vehículo debería poder moverse siendo la velocidad nula. En la figura 4, se aprecia la relación y el comportamiento que existe entre las variables.

Figura 4: Relación de velocidad y concentración



Elaboración: Fernández Aguilera

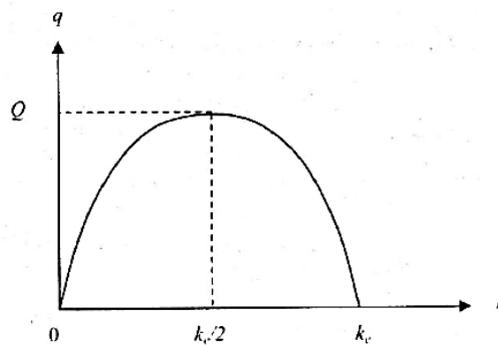
Flujo-Concentración

El flujo (q) depende de la velocidad y la concentración, y a su vez representa la capacidad que depende de las características físicas de la vía:

- Características del conductor (edad, personalidad, condición física)
- Características del vehículo (potencia, aceleración, maniobrabilidad)
- Condiciones del medio ambiente (luz, clima, entorno)
- Composición del tráfico (longitud promedio de vehículos)

Las diferentes circunstancias que puede tener la vía son las que cambian el valor de la capacidad y por ende esta es variable. En la figura 5 se muestra la relación entre la variable Flujo-Concentración. Se observa que cuando la capacidad es máxima en cualquier punto de la vía, la concentración es la mitad de su máximo valor.

Figura 5: Relación de flujo y concentración



Elaboración: Fernández Aguilera

El análisis de la capacidad de una vía que sería la tasa de flujo en servicio (q), se determina con la siguiente ecuación:

$$q = q^* N f_w f_{hv}$$

Ecuación 7. Tasa de flujo en servicio

Donde:

q*: Flujo ideal, en pasajeros/hora/línea o carril

N: Número de líneas o carriles en la autopista

f_w: Ajuste por ancho de carril y ancho de borde (ver Tabla 3)

f_{hv}: Ajuste por presencia de vehículos pesados (ver Tabla 4)

El factor de ajuste por ancho de carril y borde se calcula con la tabla 4:

Tabla 4: Factor de ajuste por ancho de carril y borde

ADJUSTMENT FACTORS FOR RESTRICTED LANE WIDTH AND LATERAL CLEARANCE								
Distance from traveled pavement ^a (ft)	Adjustment factor, <i>f_w</i>							
	Obstructions on one side of the roadway				Obstructions on both sides of the roadway			
	Lane width (ft)							
	12	11	10	9	12	11	10	9
Four-lane freeway (2 lanes each direction)								
≥6	1.00	0.97	0.91	0.81	1.00	0.97	0.91	0.81
5	0.99	0.96	0.90	0.80	0.99	0.96	0.90	0.80
4	0.99	0.96	0.90	0.80	0.98	0.95	0.89	0.79
3	0.98	0.95	0.89	0.79	0.96	0.93	0.87	0.77
2	0.97	0.94	0.88	0.79	0.94	0.91	0.86	0.76
1	0.93	0.90	0.85	0.76	0.87	0.85	0.80	0.71
0	0.90	0.87	0.82	0.73	0.81	0.79	0.74	0.66
Six- or eight-lane freeway (3 or 4 lanes each direction)								
≥6	1.00	0.96	0.89	0.78	1.00	0.96	0.89	0.78
5	0.99	0.95	0.88	0.77	0.99	0.95	0.88	0.77
4	0.99	0.95	0.88	0.77	0.98	0.94	0.87	0.77
3	0.98	0.94	0.87	0.76	0.97	0.93	0.86	0.76
2	0.97	0.93	0.87	0.76	0.96	0.92	0.85	0.75
1	0.95	0.92	0.86	0.75	0.93	0.89	0.83	0.72
0	0.94	0.91	0.85	0.74	0.91	0.87	0.81	0.70

^a Certain types of obstruction, high-type median barriers in particular, do not cause any deleterious effect on traffic flow. Judgment should be exercised in applying these factors.

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual 2000.

Elaboración: Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones

El factor de ajuste por vehículos pesados se calcula con la siguiente ecuación donde los variables "P" son porcentajes de vehículos:

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)}$$

Ecuación 8. Factor de vehículo pesado

Los valores E_t, E_R y E_B se obtienen de:

Tabla 5: Factor equivalente de vehículos pesados

PASSENGER-CAR EQUIVALENTS ON EXTENDED GENERAL FREEWAY SEGMENTS			
Factor	Type of terrain		
	Level	Rolling	Mountainous
E_T for trucks	1.7	4.0	8.0
E_B for buses	1.5	3.0	5.0
E_R for RVs	1.6	3.0	4.0

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual 2000.

Elaboración: Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones

2.2.5.2. Calles urbanas

Dentro de las facilidades del transporte las calles urbanas están divididas entre calles locales, vías expresas de varios carriles y carreteras rurales. Es importante determinar la diferencia por: funciones de calle, condiciones de control y características e intensidad del desarrollo de la vía.

Las calles arteriales son vías que permiten realizar largos viajes. Conectando las zonas comerciales con las zonas residenciales.

Las calles colectoras sirven para conectar zonas apartadas y zonas de circulación con tráfico como son las residencial, comercial e industrial. Cumple una función más importante que las arterias y no siempre cuenta con señales de tráfico.

Las calles de la ciudad contienen señalización que se asemeja a las arteriales. No solo se mueven a través del tráfico también acerca a los pasajeros, carros, buses de transporte y camiones a los diferentes puntos de comercio Tienen aproximadamente un 20% de todo el tráfico de la ciudad.

Los conflictos que pueden existir entre los peatones y los paraderos de buses, taxis, camiones y estacionamientos generan una turbulencia en el flujo de tráfico y que es típico de las calles. Las condiciones de las diferentes avenidas cambian de acuerdo a las horas del día con el uso que le van dando los usuarios para desplazarse.

2.2.5.3. Aforo vehicular

Es la manera de adquirir datos sobre las características de la circulación de vehículos en las vías existentes; es decir, los objetivos principales del aforo vehicular es recolectar información sobre los vehículos que transitan, definir la intensidad de flujo, velocidades y tiempos de recorrido de los vehículos; y determinar el origen, destino y objeto de los viajes realizados.

Los métodos más utilizados son los siguientes:

a. Aforos manuales

Este método es considerado como uno de los más caros, ya que para realizar los conteos se necesita de personal preparado. Su metodología es simple: el observador se coloca en una sección de vía y realiza un conteo de todos los vehículos que circulan a través de ella, bien por medio apuntes o a través de aparatos electrónicos o pulsadores. La ventaja radica en que puede conseguir datos que con otros métodos no, como clasificar a los vehículos por tipo, número de movimientos, y hasta determinar el número de ocupantes de los mismos.

Los conteos pueden estar partidos cada 30 minutos e incluso 15, cuando el tránsito es muy denso. Al momento de hacer los conteos deben preparar hojas de campo donde se contabiliza volúmenes de giro y volúmenes clasificados.

La duración del aforo depende del propósito que se necesita. Algunos aforos clasificados pueden durar todo un día. En los periodos de mayor tránsito, es necesaria más de una persona para efectuar los aforos. La exactitud y confiabilidad de los aforos depende de cuánto personal tiene una buena capacitación, instrucciones, supervisión y la cantidad de información a ser obtenida por cada persona.

b. Contadores mecánicos

Son instrumentos mecánicos que realizan el registro de vehículos, sin que se requiera de personal permanente. Los principios por los que funcionan son el de la célula fotoeléctrica, presiones en

planchas especiales o por medio de detectores magnéticos o hidráulicos.

Se clasifican en fijo o portátiles dependiendo del uso. Los primeros se usan para hacer recuentos continuos en ciertos lugares, mientras que los portátiles son más ligeros y se utilizan para hacer recuentos parciales con una duración limitada.

En los estudios de tendencias donde se necesita data continua del tránsito se usan contadores permanentes. Los cuales actúan por células fotoeléctricas, detectores magnéticos y detectores de lazo.

c. Contadores portátiles

El modelo a usar define si los volúmenes aforados serán cada hora o 15 minutos. Pueden ser tubos neumáticos u otro tipo de detector portátil. La ventaja más importante es que una sola persona puede controlar varios contadores a la vez. Además, de la información de las variaciones del tránsito durante el periodo del aforo.

Las desventajas que tiene este método es que al no observar el vehículo no lo puede clasificar por tipo, además, de los movimientos de giro, y muchas veces se necesitan aforos manuales. Esto se debe a que los caminos de varios ejes al pasar a velocidades inferior al normal confundes a los contadores (en particular los de tubo neumático) contando más de un vehículo cuando son accionados.

2.2.6. METODOLOGÍA DE INTERSECCIONES NO SEMAFORIZADAS

Se usó la metodología del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC para intersecciones no semaforizadas. El conductor de una calle secundaria o el conductor que gira a la izquierda desde una calle principal en una intersección en cruz controlada por un STOP se enfrentan con un ejercicio de evaluación. Debe encontrar un ínterin en el flujo de la calle principal para realizar su movimiento dentro del mismo. Los intervalos en la circulación de una vía se llaman hueco, los cuales permiten un derecho de paso en una intersección no semaforizada. Lo mencionado anteriormente se denomina

aceptación de huecos. Dos factores definen la capacidad una calle secundaria con accesos:

- a. La distribución de intervalos disponibles dentro de la comente de tráfico de la calle principal.
- b. Los tamaños de los huecos que los conductores de la vía secundaria necesitan para ejecutar los movimientos que deseen. Los intervalos van a depender del total de volumen de la calle, es decir, cantidad por sentido, número de carriles y grado de saturación de los mismos. Cuando una intersección está controlada por señales de STOP, todos los conductores deben efectuar una parada completa.

Las intersecciones no semaforizadas deben de ser evaluadas para saber si es necesario semaforizarlas, a continuación, se presentarán los requisitos del Manual de Dispositivos de Control del MTC.

REQUISITOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS

GENERALIDADES

Antes de colocar semáforos en una intersección es necesario un estudio de ingeniería vial, en el que se efectuará una investigación de las condiciones del tránsito y de las características geométricas de la misma, con el fin de determinar las condiciones mínimas requeridas para la instalación.

ALCANCES GENERALES DE LOS ESTUDIOS REQUERIDOS

La información básica requerida para determinar la necesidad de implementación semafórica es la siguiente:

- a. Volumen del tránsito en la intersección cada 15 minutos y por cada vía de acceso en un período de 16 horas consecutivas durante tres (3) días representativos. Las horas seleccionadas deben tener el mayor volumen del día.
- b. El volumen del tránsito debe ser clasificado por el tipo de vehículos (camiones, buses, autos, motos y bicicletas) durante cada período de 15 minutos de las dos horas de máxima demanda con sus movimientos.

- c. Volumen peatonal en períodos de 15 minutos por cada cruce durante las horas de máxima demanda vehicular y de máxima intensidad de circulación de peatones.
- d. Los accidentes deben tener un diagrama de estadísticas, por lo menos de un año anterior, clasificados por tipo, ubicación, sentido de circulación, consecuencias, hora, fecha y día de la semana.
- e. Plano conteniendo todas las características geométricas de la intersección; así como de la superficie de rodadura, entradas, salidas, pasos ferroviarios, postes, hidrantes y otros. Asimismo, información sobre dispositivos de Control del Tránsito tales como señalización vertical, demarcaciones en el pavimento, iluminación, sentido de circulación, condiciones de estacionamiento, paraderos y rutas de transporte público.
- f. Información adicional referida entre otras a demoras de los vehículos para cada acceso, número y distribución de espacios en el flujo vehicular en los accesos de la intersección en condiciones de seguridad.

ALCANCES GENERALES DE LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO REQUERIDAS

Al realizar los estudios anteriormente mencionados, se evaluará las siguientes condiciones del tránsito para cerciorarnos de una implementación semafórica:

- Condición 1: Volumen vehicular para ocho horas.
- Condición 2: Volumen vehicular para cuatro horas.
- Condición 3: Volumen vehicular para horas punta.
- Condición 4: Volumen peatonal.
- Condición 5: Movimiento o circulación progresiva.
- Condición 6: Accidentes frecuentes.
- Condición 7: Red vial.
- Condición 8: Intersecciones cercanas a pasos a nivel ferroviario.
- Condición 9: Combinación de las condiciones anteriores.

A continuación, se indica el desarrollo de las condiciones antes indicadas:

Volumen vehicular para ocho horas

Se obtiene desarrollando dos sub condiciones (A y B), la última se aplica cuando (A) no satisface.

El volumen mínimo vehicular (A), se debe aplicar cuando el tránsito es la razón primordial para instalar un semáforo en la intersección.

La condición de interrupción del tránsito continuo (B), se debe aplicar cuando el volumen es tan alto en la principal vía que genera retrasos en la vía secundaria para cruzar o entrar a la misma.

El criterio de evaluación de esta condición es excluyente, es decir, si (A) o (B) por separado satisfacen, no es necesario analizar la otra sub condición, ni de ambas a la vez.

En la Tabla 6, se cumple la sub condición (A) cuando en la vía principal y en el acceso de mayor flujo de la vía secundaria, los valores mínimos representados en la columna del 100% deben estar para las dos vías.

Tabla 6 Cumplimiento de la sub condición A en función al flujo

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	500	400	350	280	150	120	105	84
2 o más	1	600	480	420	336	150	120	105	84
2 o más	2 o más	600	480	420	336	200	160	140	112
1	2 o más	500	400	350	280	200	160	140	112

Fuente: MTC, Manual de Dispositivos del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Elaboración: MTC

En la Tabla 7, se cumple la sub condición (B) cuando en la vía principal y en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria, los valores mínimos representados en la columna del 100% deben estar para las dos vías.

Tabla 7: Cumplimiento de la sub condición B en función al flujo

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	750	600	525	420	75	60	53	42
2 o más	1	900	720	630	504	75	60	53	42
2 o más	2 o más	900	720	630	504	100	80	70	56
1	2 o más	750	600	525	420	100	80	70	56

Fuente: MTC, Manual de Dispositivos del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Elaboración: MTC

El criterio de evaluación del volumen de la vía principal y secundaria será para las mismas 8 horas. En la vía secundaria el mayor volumen no necesariamente debe ser de la misma dirección en las 8 horas.

Si el límite de velocidad o la velocidad del Percentil 85, exceden los 60 km/h o si la intersección se encuentra dentro de un centro poblado de menos de 10,000 habitantes, los volúmenes en la columna de 70% podrán ser utilizados en vez de 100% en ambas tablas.

Cuando la combinación de (A) y (B) sea la correcta se usarán los volúmenes de la vía principal y la vía secundaria de la columna de 80% en ambas tablas.

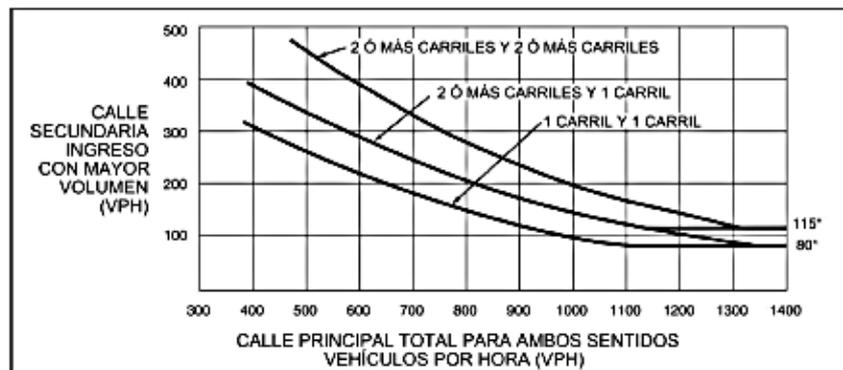
Cuando en la vía principal la velocidad supera los 60 km/h o si la intersección se encuentra dentro de una población urbana menor de 10.000 habitantes, los volúmenes en la columna de 56% se usan por los de la columna de 80%.

Volumen vehicular para cuatro horas

Esta condición se aplica en intersecciones donde el volumen de tránsito se mide en cuatro horas de un día, siendo este el criterio principal para considerar la instalación de un semáforo.

Cuando el punto trazado de la gráfica del total de vehículos por hora en la vía principal (ambos sentidos) y el mayor volumen de la vía secundaria en un sentido cae sobre la curva de la figura 6, se implementará un semáforo. Para la configuración de carriles existentes, en la vía secundaria no se exigirá el volumen más alto para cada una de las 4 horas analizadas.

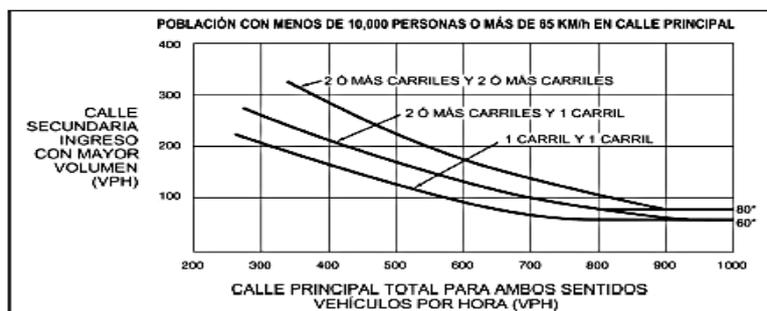
Figura 6: Relación de volumen de la calle principal y calle secundaria



Elaboración: MTC

La figura 7 que a continuación se muestra, puede ser utilizada en lugar de la anterior figura 6, cuando el límite de velocidad de la vía principal supera los 60 km/h, o si la intersección está dentro de un área urbana con una población menor a 10.000 habitantes.

Figura 7: En función a la velocidad de la vía principal y población en zona urbana



Elaboración: MTC

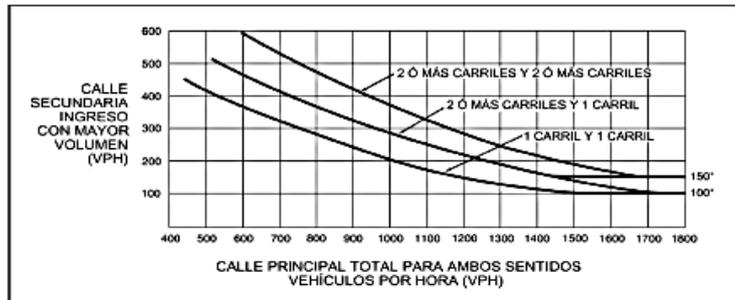
Volumen vehicular para horas punta

Para cumplir esta condición, en la hora punta de un día normal de una intersección el flujo vehicular de la vía secundaria sufre demoras al entrar o cruzar la vía principal. en una intersección. Son dos los criterios a tomar en cuenta para implementar un semáforo.

- a. Si para una misma hora (cualquiera de los cuatro periodos consecutivos de 15 minutos) de un día normal, se cumple lo siguiente:
 - La demora total experimentada por el tránsito de un acceso en una vía secundaria (una sola dirección) controlada por una señal de PARE es mayor o igual: 4 vehículos-hora para un ingreso de un solo carril o 5 vehículos-hora para un ingreso de dos carriles.
 - El volumen de tráfico de la vía secundaria (una sola dirección) es igual o mayor a 100 vehículos por hora para un carril de tránsito o de 150 vehículos por hora para dos carriles.
 - En una hora el volumen debe ser igual o mayor a 650 vehículos por hora para intersecciones con tres accesos y 800 vehículos por hora para intersecciones con más de cuatro accesos.
- b. Se debe cumplir que los puntos caen sobre la curva aplicable en cada combinación correspondiente en la figura 8, que representan los vehículos por hora en una vía principal (total de ambos accesos) y los vehículos por hora en el carril que lleva mayor volumen de una vía secundaria (un solo sentido),

durante una hora (en los cuatro periodos consecutivos de 15 minutos) de un día promedio.

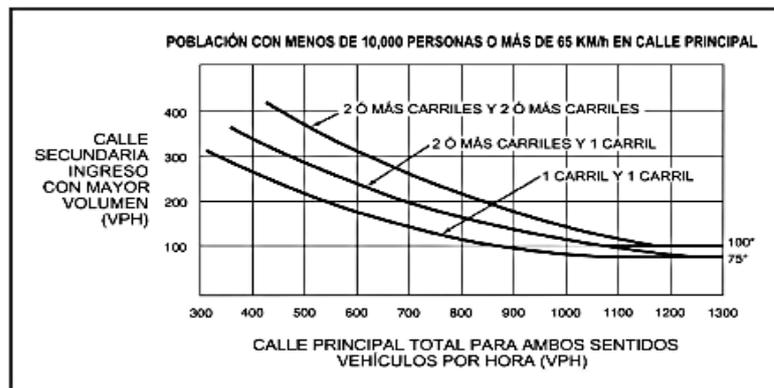
Figura 8: Combinación de carriles para hora punta



Elaboración: MTC

La figura 9 que a continuación se muestra, puede ser utilizada en lugar de la anterior figura 8, si el límite de velocidad de una vía principal supera los 60 km/h o si la intersección se encuentra dentro de un área urbana con una población menor a 10.000 habitantes.

Figura 9: En función a la velocidad de la vía principal y población en zona urbana



Elaboración: MTC

Volumen peatonal

En esta condición se deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- a. En alguna de las ocho horas de un día representativo, entran a una intersección 600 o más vehículos - hora, o si entran 1,000 o más vehículos - hora a una intersección con una vía principal que tiene una berma central como mínimo de 1.20 m.
- b. Cuando hay alto flujo continuo peatonal en las vías urbanas y que por tal demanda en la intersección los vehículos deben detenerse mediante un semáforo.
- c. Cuando las velocidades en las vías principales son superiores a 50 km/h y no existen puentes peatonales.
- d. En vías principales contiguas o cercanas a centros escolares, que carecen de puentes peatonales y afluencia de escolares.

Movimiento o circulación progresiva

Se aplica en las intersecciones donde el movimiento progresivo del tránsito vehicular contempla estas dos condiciones:

- a. Los semáforos cercanos en vías de un solo sentido ocasionan un tránsito no fluido a determinadas velocidades están a distancias que no permite conservar un tránsito fluido a determinadas velocidades, conformando un sistema coordinado y sincronizado de semáforos.
- b. Los semáforos cercanos en vías de doble sentido ocasionan un tránsito no fluido a determinadas velocidades, conformando un sistema coordinado y sincronizado de semáforos.

Accidentes frecuentes

En las intersecciones donde ocurren accidentes debido a la geometría particular de la misma (múltiples ingresos a la intersección) se debe aplicar esta condición, de manera que la instalación de un semáforo reduzca o evite los accidentes de tránsito.

Se debe tener en cuenta los siguientes 4 tipos de accidentes más comunes para la implementación semaforica:

- a. Los que impliquen conflictos o choques en ángulo, como los que ocurren entre vehículos en vías que se interceptan.
- b. Cuando existen conflictos entre vehículos que se mueven en línea recta y cruces de peatones.
- c. Cuando los vehículos que cruzan a la izquierda viniendo en dirección opuesta a los vehículos que van en línea recta generen contraposición.
- d. Cuando los conflictos tienen que ver con los excesos de velocidad, en casos donde la coordinación del semáforo reduzca la velocidad del semáforo a una más adecuada.

Red vial

Cuando en las intersecciones de un conjunto de vías que son parte de una red vial, se concentra o reúne mediante una implementación semaforística. Para cumplir esta condición se debe considerar los siguientes criterios:

- a. En un día normal de semana, el volumen de tránsito para una entrada debe ser mínimo de 1000 vehículos – hora para una intersección.
- b. En un día normal de fin de semana, el volumen de tránsito para una intersección debe ser mínimo de 1000 vehículos - hora para cada una de las 5 horas del mismo.

2.2.7. METODOLOGÍA DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS CON HCM

El HCM 1994 tiene un capítulo en el aborda la metodología para el análisis de intersecciones semaforizadas. En dicho capítulo, se aplican parámetros que se darán a continuación y la teoría de tránsito expuesta anteriormente, el objetivo es analizar la capacidad y nivel de servicio de las intersecciones estudiadas.

Está enfocado en la determinación del nivel de servicio y capacidad de una intersección semaforizada. Esto se logra considerando las condiciones y características de dicha intersección como la cantidad de movimientos en determinado intervalo de tiempo, la composición vehicular del tráfico, detalles de señalización y características geométricas.

2.2.7.1. Limitaciones de Intersecciones Semaforizadas

La metodología propuesta no toma en consideración el impacto que pueden tener la formación de colas o congestión vehicular en otros sistemas semaforizados de la zona (urbanización) para la operación de la intersección, lo cual limita el análisis y la búsqueda de una posible solución a la congestión únicamente en la zona de la intersección. Además, los parámetros de ingreso o “input” necesarios para evaluar la capacidad y el nivel de servicio no son representativos en cualquier intersección, en el caso del presente estudio, de Huancayo.

Ecuación básica de la tasa de flujo de saturación

La tasa de flujo de saturación se calcula por cada grupo de carril mediante la Ecuación 10. Esta ecuación calcula el flujo en vehículos por hora (veh/h) que pueden haber en el grupo de carril analizado, asumiendo un ciclo semafórico verde, es decir, la fase verde nunca cambia.

$$S = N * S_b(f_w)(f_{HV})(f_g)(f_p)(f_{bb})(f_a)(f_{LR})(f_{LT})$$

Ecuación 9. Tasa de flujo de saturación

Donde:

s = tasa de flujo de saturación por grupo de carriles (veh/h-verde).

s_b = tasa de flujo de saturación ideal por carril (1900 veh/h/carril).

N = número de carriles en el grupo.

f_w = factor de ajuste por ancho de carriles.

f_{HV} = factor de ajuste por vehículos pesados en el grupo.

f_g = factor de ajuste por pendiente del acceso.

f_p = factor de ajuste por estacionamientos cercanos a la intersección.

f_{bb} = factor de ajuste por bloqueo de buses que se detienen en la intersección.

f_a = factor de ajuste por tipo de área.

f_{LT} = factor de ajuste por giros a la izquierda.

f_{RT} = factor de ajuste por giros a la derecha.

Tasa de flujo de saturación ideal

Agreda y Parra (2017) describen la tasa y los factores de ajuste de la siguiente manera: El HCM2000 recomienda tomar como el valor por defecto del flujo de saturación ideal a 1900 vehículos (vehículos livianos de pasajeros) por hora por carril (veh/h/carril). Este valor es ajustable dependiendo del lugar y las condiciones que se tengan.

Ajuste por ancho de carril (f_w)

Los carriles angostos tienen un impacto negativo en la tasa de flujo de saturación mientras que, al existir carriles anchos la tasa se incrementa. El ancho de carril estándar propuesto por el HCM es de 3.6m. Se recomienda, en caso de contar con carriles mayores a los 4.8m, dividir el carril en dos más angostos. En ningún caso se deberá hacer el cálculo del ajuste para carriles menores a 2.4m.

Ajuste por vehículos pesados (f_{HV})

El mayor espacio que ocupan los vehículos de mayor tonelaje y sus diferencias operativas en la intersección comparándolos con vehículos livianos, ocasionando movimientos lentos. Los vehículos livianos de pasajeros (ET) tienen un equivalente de 2.0 por vehículos pesado.

Ajuste por pendiente de acceso (f_g)

Toma en cuenta la pendiente del pavimento del acceso y como afecta en la normal función de vehículos livianos y pesados.

Ajuste por estacionamientos cercanos (f_p)

Las maniobras y bloqueos que ocurren en un carril por los autos que ingresan o salen de un estacionamiento tienen un efecto perjudicial sobre la tasa de flujo de saturación. Son aproximadamente 18 segundos que se bloquea el carril por cada entrada o salida. Se debe considerar, como límite, 180 maniobras. También, se debe considerar que un estacionamiento que registra cero maniobras tiene un efecto diferente en el caso de no existir estacionamiento.

Ajuste por bloqueo de buses (f_{bb})

El bloqueo que generan los buses en sus paradas de buses de transporte público tienen un impacto de 75m a partir de la línea parada hacia arriba o abajo. Un máximo de 250 buses por hora deberá ser considerado como límite de análisis. Se considera un promedio de 14.4 segundos de bloqueo mientras se esté en la fase de verde.

Ajuste por giros a la derecha (f_{RT})

Este factor se utiliza generalmente para ver los efectos de la geometría de la intersección por los giros a la derecha. Las variables que lo definen son las siguientes: si el giro se realiza de un carril exclusivo o uno compartido, y en los carriles compartidos que porcentaje gira a la derecha. Se asume un valor de 1.0 al factor cuando no existen giros a la derecha.

En la siguiente página, se muestra la Tabla 8 con las fórmulas, las variables definidas y sus respectivas observaciones de todos los factores de ajuste a tomar en cuenta en el cálculo de la tasa del flujo de saturación.

Tabla 8: Factores de ajuste usados en la tasa de flujo de saturación

Factor	Fórmula	Definición de Variables	Observaciones
Ancho de carril	$f_w = 1 - \frac{(W - 3.6)}{9}$	W = ancho de carril (m)	W ≥ 2.4 Si W > 4.8, puede considerarse para dos carriles de análisis.
Vehículos Pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV(E_T - 1)}$	% HV = % de vehículos pesados - grupo de carriles	E_T = 2.0 veh equivalente / HV
Pendiente	$f_p = 1 - \frac{\% G}{200}$	% G = % pendiente en el acceso - grupo de carriles	-6 ≤ % G ≤ +10 Negativo para cuesta abajo
Parqueos	$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	N = número de carriles por grupo N_m = número de maniobras de parqueo / hora	0 ≤ N_m ≤ 180 f_p ≥ 0.050 f_p ≥ 1.000 sin parqueos
Bloqueo de Buses	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_B}{3600}}{N}$	N = número de carriles en el acceso N_B = número de parada de buses / hora	0 ≤ N_B ≤ 250 f_{bb} ≥ 0.050
Tipo de área	f_a = 0.900 en CBD f_a = 1.000 en otras áreas	CBD = Central Business District - Centro de negocios	
Giros Izquierdos	Fase protegida: -Carril exclusivo f_{LT} = 0.95 -Carril compartido f_{LT} = $\frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$	P_{LT} = proporción de giros izquierdos en el grupo de carriles.	Consultar tabla C16-1, HCM2000, 16-122 (Apéndice C)
Giros Derechos	Carril exclusivo f_{RT} = 0.85 Carril compartido f_{RT} = 1.0 - (0.15)P_{RT} Carril único f_{RT} = 1.0 - (0.135)P_{RT}	P_{RT} = proporción de giros derechos en el grupo de carriles.	f_{RT} ≥ 0.050

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual 2000.

Elaboración: Agreda y Parra (2017), reproducción del HCM 2000

Capacidad en Intersección Semaforzada

La capacidad en una intersección semaforizada se basa en el concepto de flujo de saturación. La forma de calcularla se muestra en la Ecuación 10.

$$c_i = s_i \left(\frac{g_i}{C} \right)$$

Ecuación 10. Capacidad en Grupo de Carriles

c_i = capacidad del grupo de carriles "i" (veh/h).

s_i = tasa de flujo de saturación para el grupo de carriles "i" (veh/h).

g_i = tiempo de verde efectivo para el grupo de carriles "i" (s).

C = tiempo total del ciclo semafórico (s)

g_i/C = proporción de verde efectivo en el grupo de carriles "i".

La relación flujo/capacidad (v/c), también es conocida como ratio volumen/capacidad. Para un grupo de carriles i , se calcula X_i en la Ecuación 11:

$$X_i = \left(\frac{v}{c}\right)_i = \frac{v_i}{s_i \left(\frac{g_i}{C}\right)} = \frac{v_i \times C}{s_i \times g_i}$$

Ecuación 11. Relación v/c

$X_i = (v/c)_i$ para un grupo de carriles "i".

v_i = tasa de flujo de demanda para el grupo de carriles "i" (veh/h).

c_i = capacidad del grupo de carriles "i" (veh/h).

s_i = tasa de flujo de saturación para el grupo de carriles "i" (veh/h).

g_i = tiempo de verde efectivo para el grupo de carriles "i" (s).

C = tiempo total del ciclo semafórico (s)

El grado de saturación crítico se calcula con la siguiente Ecuación 12:

$$X_c = \frac{C}{C - L} \left[\sum_1 (v/s)_{ci} \right]$$

Entonces: Cuando X_c es mayor a 1, la demanda supera a la capacidad y cuando X_c es menor a 1 la intersección no se utiliza en su capacidad total.

Cuando el valor de X_i es mayor a 1 y X_c menor a 1 su pueden cambiar los tiempos del semáforo para optimizar la intersección.

Determinación de la demora

Según Cal y Mayor 1994, para hallar la demora media de control en una intersección se realizan los cálculos de los valores de demora que son presentados a continuación. Finalmente, la demora media de control por vehículo para un grupo de carriles es calculada como se muestra en la Ecuación 13.

$$d_i = d_{1i} + d_{2i}$$

Ecuación 13. Demora de control

d_i = demora total para el grupo de carriles.

d_{1i} = demora uniforme para el grupo de carriles (s/veh).

d_{2i} = demora incremental para el grupo de carriles (s/veh).

La demora d_{1i} , asume que los vehículos llegan uniformemente distribuidos, de manera que no exista saturación en ningún ciclo:

$$d_{1i} = 0.38 C \frac{[1 - (g_i / C)]^2}{[1 - 1 (g_i / C) X_i]}$$

Ecuación 14. Demora uniforme para el grupo de carriles

$$d_{2i} = 173 X_i^2 \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + (16X_i / c_i)} \right]$$

Ecuación 15. Demora incremental para el grupo de carriles

Las llegadas en la realidad no son aleatorias en la mayor parte, por el contrario, llegan en forma agrupada como resultado de la progresión de semáforos y otros factores. Entonces, es necesario ajustar la demora total así:

$$d_{ia} = d_i(FP)$$

En el que FP es el factor de ajuste por la progresión de semáforos. Si los vehículos llegan cuando está en rojo, $PF > 1$, cuando son aleatorias $PF = 1$ y cuando llegan en verde $P < 1$.

d_1 = demora por control uniforme asumiendo llegadas uniformes (s/veh)

C = duración del ciclo (s); duración usada por semáforos con controladores fijos.

g = tiempo de verde efectivo para el grupo de carriles (s).

X = relación v/c o grado de saturación del grupo analizado.

Los NdS con su nivel de demora promedio se muestran en la siguiente tabla 9.

Tabla 9: Niveles de servicio y las demoras por cada nivel.

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA POR PARADA DE VEHÍCULO (S)
A	0-10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	>80

Fuente: TRB, Highway Capacity Manual 2000.

2.2.8. COORDINACIÓN DE SEMÁFOROS

La coordinación de semáforos u olas verdes es un fenómeno inducido intencionalmente, en el cual una serie de semáforos se coordinan para permitir el flujo continuo del tráfico sobre varias intersecciones en una misma dirección de manera que el tiempo de desplazamiento es más rápido.

Figura 10: Sistema de semáforos sincronizados



Elaboración: Ricardo Andrés Roa Castellanos

Cualquier vehículo que se mueva a lo largo de la ola verde, aproximadamente a una velocidad establecida por los controladores de tráfico, verá una cascada progresiva de luces verdes, y no tendrá que detenerse en las intersecciones. Esto genera que los volúmenes de tráfico sean mayores, menor consumo de energía y reducción del ruido, ya que permite mayores volúmenes de tráfico y reduce el ruido y consumo de energía, debido a que se requiere menor uso de los frenos y del acelerador. En ciertos casos, las olas verdes pueden intercalarse con las de tráfico en otras direcciones, pero esto aumenta la complejidad y reduce la usabilidad, por lo tanto, sólo las vías que llevan los volúmenes más importantes de tráfico se les da este trato preferencial.

Los sistemas coordinados pueden, o no, estar sujetos a un control maestro. De existir, las conexiones entre semáforos se logran por cables o radios. En los centros de control, se emplean motores de sincronización o de inducción, o bien, dispositivos electrónicos de tiempo.

En general, los semáforos de tiempo fijo dentro de un radio de 400 metros y que regulan las mismas condiciones de tránsito, deben funcionar coordinadamente. Se tienen cuatro sistemas de coordinación de semáforos de tiempo fijo:

a. Sistema simultáneo:

Es uno de los primeros tipos de sistemas de semáforos importantes en la práctica moderna, ya que, en todas las intersecciones, la sincronización esencialmente es la misma y las indicaciones cambian simultáneamente o casi al mismo tiempo. Debe indicar luz verde en la calle principal y luz roja en las calles secundarias alternándose.

Según (Montoya G. 2005) en este sistema, se considera hasta cinco intersecciones próximas entre sí, dejando un tiempo de luz verde suficiente en la calle principal para permitir que pase una proporción mayor de la circulación y despeje de las intersecciones. Cuando el tránsito es muy intenso da mejores resultados que el sistema progresivo. Las duraciones de los ciclos y sus subdivisiones están controladas por las necesidades de una o dos de las intersecciones más importantes, esto puede dar lugar a serias fallas en los demás. La relación entre la velocidad, ciclo y distancia, se expresa así:

$$v = \frac{3.6 D}{C}$$

Donde:

v = Velocidad de progresión entre intersecciones (km/h).

D =Distancia entre intersecciones (m).

C =Duración del ciclo (s).

b. Sistema alternado:

En este sistema los semáforos adyacentes o grupos de semáforos adyacentes muestran indicaciones alternas a lo largo de una ruta determinada. En el sistema alterno sencillo, los semáforos adyacentes muestran indicaciones contrarias u opuestas. Los sistemas alternos dobles y triples consisten en un grupo de dos o tres semáforos que, respectivamente, muestran indicaciones contrarias.

Este sistema debe ser un mejoramiento del sistema simultáneo en el sentido de que a través de una serie de intersecciones controladas de esta manera puede haber, bajo condiciones favorables, una mejora de circulación de los grupos de vehículos,

que mejora cuando las calles son uniformes. En estas condiciones se consigue una banda del 100% siempre y cuando la velocidad de los vehículos sea:

$$v = \frac{7.2D}{C}$$

Donde:

v = Velocidad de progresión entre intersecciones (km/h).

D =Distancia entre intersecciones (m).

C =Duración del ciclo (s).

c. Sistema progresivo simple o limitado:

Este sistema trata de varios semáforos sucesivos, a lo largo de una calle, que dan la indicación de verde de acuerdo con una variación de tiempo que permite, hasta donde es posible, la operación continua de grupos de vehículos a velocidad fija en “olas verdes”. Cada intersección puede tener una división diferente de ciclo, pero dicha división permanece fija.

Debe estar supervisado por un control maestro, para mantener las relaciones debidas de tiempo entre las indicaciones de los semáforos. Es importante realizar mantenimientos debido a cambios de voltaje y temperatura.

Los cálculos se hacen por tanteos, ya que no están relacionados mediante fórmulas el ciclo con la velocidad de cruceo y el tiempo de la faja disponible.

d. Sistema progresivo flexible:

En este sistema es posible que cada intersección con semáforo varíe automáticamente en varios aspectos. Mediante el uso de controles de intersecciones con carátulas múltiples, se pueden establecer varios programas para subdividir el ciclo. Además, es posible cambiar los desfases con la frecuencia deseada. Se establecen programas de tiempo predeterminado de manera que da prioridad en las horas punta.

El sistema usa un ciclo común, la duración y subdivisión, pero pueden cambiar en función del volumen de vehículos. Con base en la variación de los volúmenes de tránsito y la selección de la velocidad adecuada, se puede lograr un movimiento continuo a lo largo de una arteria, especialmente, si es de un sentido.

La supervisión de los controles individuales de las intersecciones, se logra desde un control maestro a través de circuitos interconectados por medio de señales de radio, o bien, por intermedio de líneas telefónicas.

Este sistema es el que da mejores resultados para intersecciones ubicadas a distancias variables. Finalmente, el coordinar semáforos predeterminados, consiste en programar el encendido de las luces de los semáforos, de tal forma, que los vehículos puedan atravesar la vía, de extremo a extremo, a una velocidad constante y sin detenerse.

Las intersecciones deben tener la misma duración del ciclo, pero la distribución de verde, ámbar y rojo varía ocasionando algunos desfases.

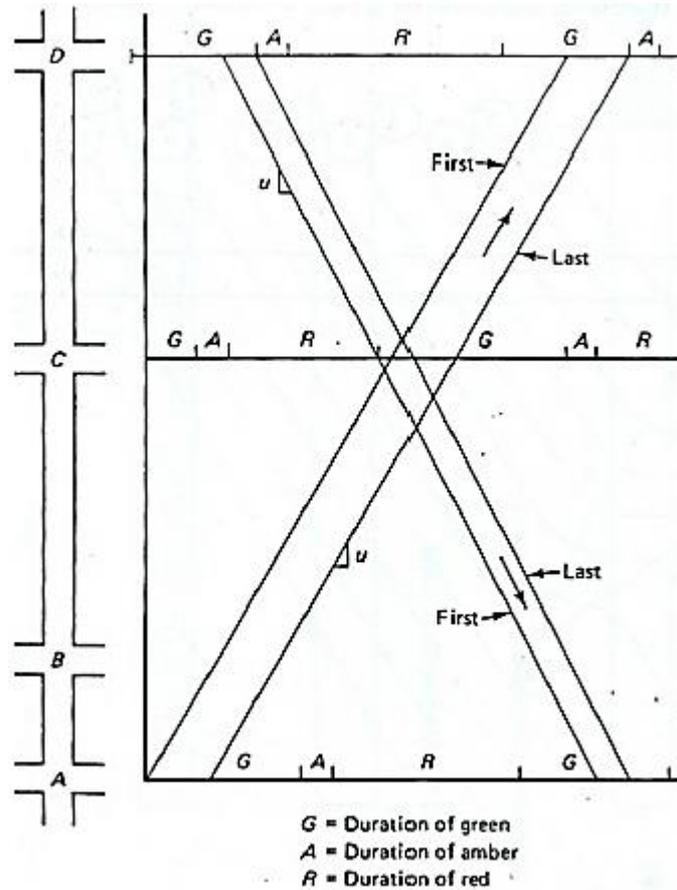
Según (Meza Apaza, 2017), el desfase es la diferencia temporal entre el momento de referencia, "momento cero", elegido arbitrariamente como origen y el encendido de una determinada luz verde de un cruce. Para que el desfase se mantenga constante a lo largo del tiempo, es necesario que en todas las intersecciones la duración del ciclo sea el mismo.

Para hallar el desfase en la línea estudiada es necesario un estudio de las condiciones existentes, se emplean técnicas que se agrupan en dos tendencias diferenciadas.

Métodos basados en criterios puramente geométricos o de banda pasante "ola verde", los cuales son aptos para coordinaciones con índice de saturación bajo y son muy eficaces en vías de un solo sentido de circulación. Otro aspecto positivo de este sistema es que el usuario aprecia directamente las ventajas de la coordinación.

Para la mayoría de los casos es preferible utilizar los métodos geométricos, así, mediante el diagrama tiempo-distancia se puede calcular la "ola verde" y los desfases entre intersecciones, que nos den un movimiento continuo, por lo tanto, la figura N° 11 nos ayudará a comprender mejor.

Figura 11: Diagrama de tiempo y distancia



Elaboración: TRB, Highway Capacity Manual 2000

Las líneas representan las trayectorias a velocidad constante del primer y último vehículo en la intersección que pueden cruzar el sistema sin detenerse, y el offset (separación, descuadre, demora) es la diferencia entre un tiempo de referencia y el inicio de la primera fase verde.

La diferencia en el eje tiempo de la gráfica entre las líneas paralelas se conoce como: Banda de Cruce. Al dividir la Banda de Cruce entre la típica separación vehicular, se puede calcular el número de vehículos que forman el pelotón.

La ecuación para hallar la solución es la siguiente:

$$\text{Tiempo en el ciclo} = \text{Resto } \{ [T - \text{demora}] / C \}$$

2.2.9. CLASIFICACIÓN DE LA VÍA URBANA

Según (Corilla Huamán, 2018), la clasificación que se aplica a continuación sirve a vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías; estos son los criterios utilizados:

- Funcionamiento de red vial
- Tipo de tráfico
- Uso del suelo
- Espaciamiento con respecto a la red vial
- Nivel de servicio
- Características geométricas
- Compatibilidad con los sistemas vigentes

La clasificación está dividida en cuatro categorías: vías expresas, arteriales, colectoras y locales. En nuestro caso, son las arteriales y locales.

Vías arteriales

En estas vías el tránsito es de mediana o alta fluidez. Se integran con el uso de suelo y deben permitir una buena distribución y repartición a la vías colectoras y locales.

Vías locales

Su función es proveer acceso a los predios o lotes, deben llevar su propio tránsito, generado por el ingreso y salida de vehículos. Las vías locales se conectan entre ellas y usualmente tienen el nombre de calle o pasaje.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO

El siguiente trabajo de investigación tiene una metodología correlacional aplicada y descriptiva, pues ve la relación entre la implementación de un sistema de transporte masivo y su influencia en la mejora o no del sistema. La tesis es cuantitativa pues mide los posibles efectos de un sistema de transporte masivo en el NdS (velocidad, tiempos de espera, etc.) de la Av. San Carlos.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

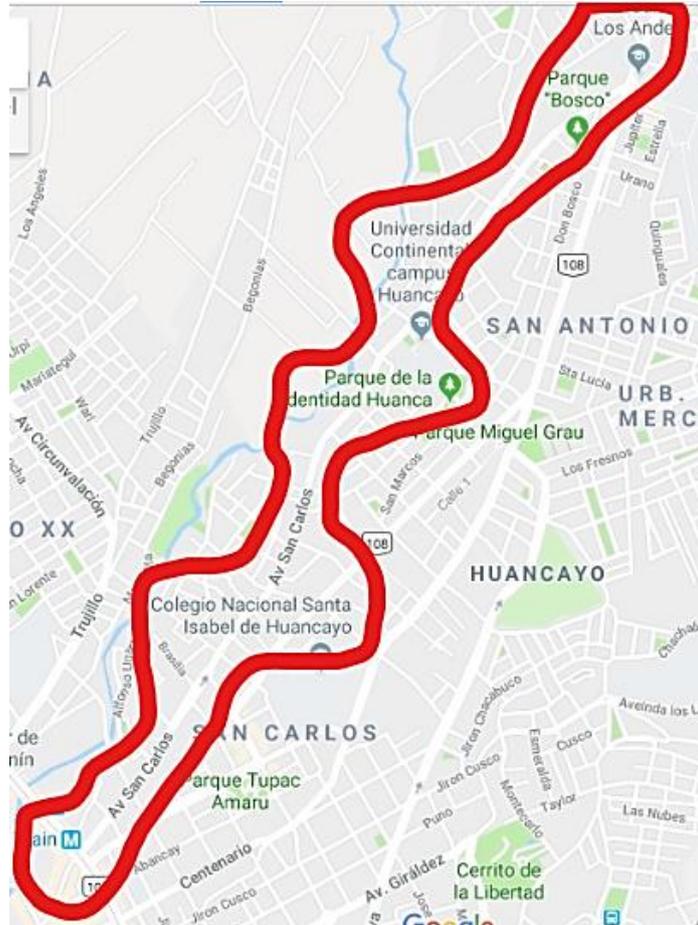
En la investigación se utilizará el diseño experimental pues se mide y manipula la variable independiente para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente. Lo que se tratará de hacer es una vez realizado el aforo vehicular y determinar el nivel de servicio de las intersecciones, es cambiar el sistema actual a uno de transporte masivo y determinar su influencia en los niveles de servicio de la Av. San Carlos.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población comprende todos los vehículos que transitan por las 30 cuadras de la Av. San Carlos entre Av. Ferrocarril y Av. Calmell del Solar. La muestra son los aforos vehiculares en la mañana y tarde en las siguientes intersecciones semaforizadas y no semaforizadas

con la avenida de estudio: Av. Calmell del Solar, Av. Francisca de la Calle y Av. Ferrocarril. En la figura 13, se muestra toda el área que comprende la población de vehículos.

Figura 12: Área que comprende la población de vehículos en la Av. San Carlos.



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

3.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los trabajos de campo se realizaron mediante aforos vehiculares usando cámaras en cada intersección en tres días de la semana (lunes 09, viernes 13 y sábado 14 de abril del 2018) en la mañana de 6:00 a.m. a 10:00 a.m. y en la tarde 5:00 p.m. a 9:00 p.m. Se realizaron conteos manuales usando tablas cada 15 minutos, en las cuales se encuentran determinadas cada tipo de vehículo y el uso de una filmadora para determinar los giros en tiempos de 10 minutos en cada intersección.

3.5. TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

Al determinar los NdS de las intersecciones, la tesis se enfocará en analizar cada intersección, su capacidad por ambos carriles, el nivel de saturación, cálculo de demanda, demoras, análisis de los tiempos de semáforo con el uso de tablas de Excel y el software Synchro7, para luego aplicar soluciones a este problema en la línea de estudio.

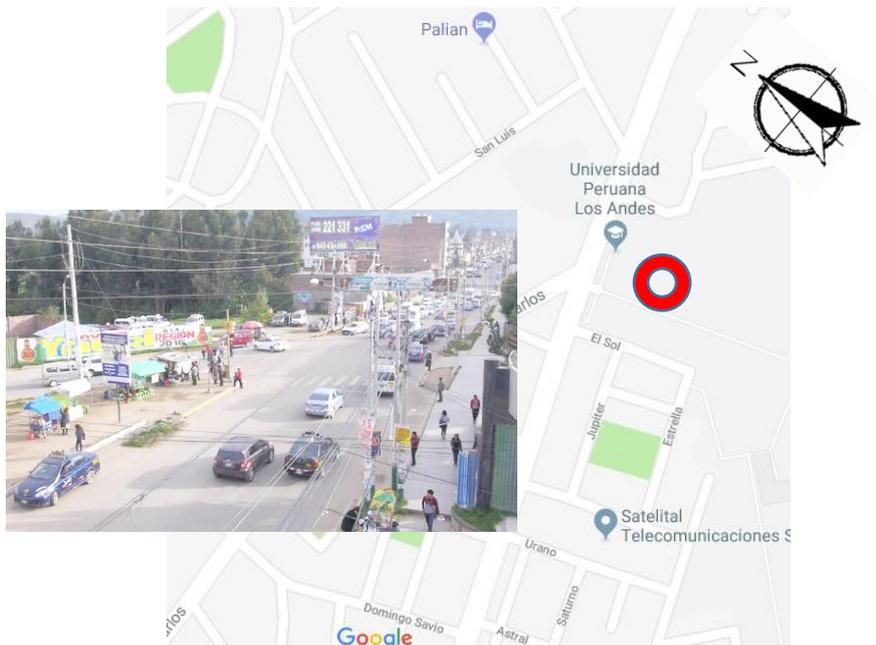
3.6. ANÁLISIS DE CONDICIONES DE LA LÍNEA DE ESTUDIO

La influencia de las características geométricas que comprenden: curvatura, ancho, pendiente, entre otras, tipo de rodamiento y sus posteriores fallas, dispositivos de control y señalización condicionan la capacidad de las vías, y es desde aquí, el punto de partida para este trabajo de investigación.

El análisis de toda la información recogida de campo que se ha realizado a lo largo de la vía de estudio que va desde su intersección en la Av. Ferrocarril hasta la Av. Calmell del Solar, ubicada en el distrito y provincia de Huancayo, departamento de Junín. A continuación, se va desarrollar las condiciones actuales de cada una de las intersecciones de la vía.

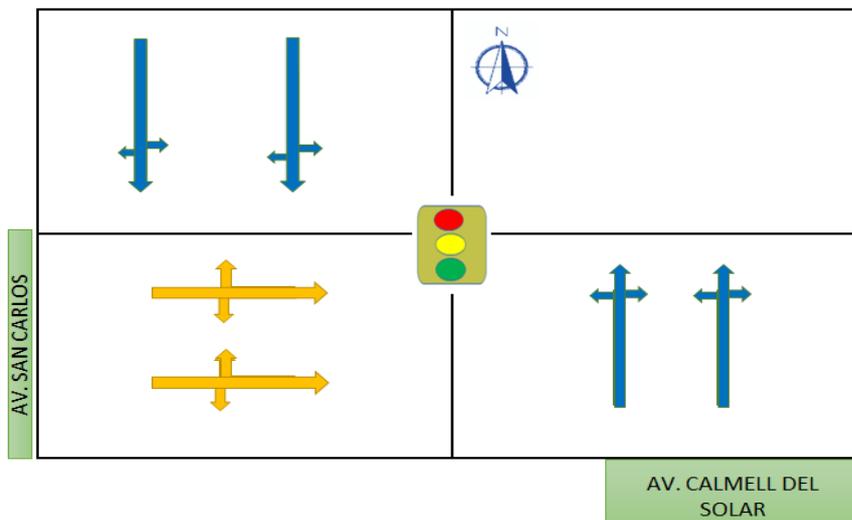
La figura 13 muestra la intersección en “Y” entre ambas avenidas, la Av. Calmell del Solar que va en dirección SO-NE y viceversa tiene una sección de calzada de 13.5 metros y la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros. Para fines prácticos de la tesis las intersecciones a Av. San Carlos se asumen en dirección N-S o viceversa de acuerdo a cada una. La figura 14 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma. La figura 15 muestra el esquema de los tiempos del semáforo, donde en el sentido NS el tiempo de rojo es 32 segundos, el tiempo de verde es 44 segundos y el tiempo de ámbar es 4 segundos, mientras que EO el tiempo de rojo es 48 segundos, el tiempo de verde es 28 segundos y el tiempo de ámbar es 4 segundos.

Figura 13: Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 14: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar



Elaboración: Propia

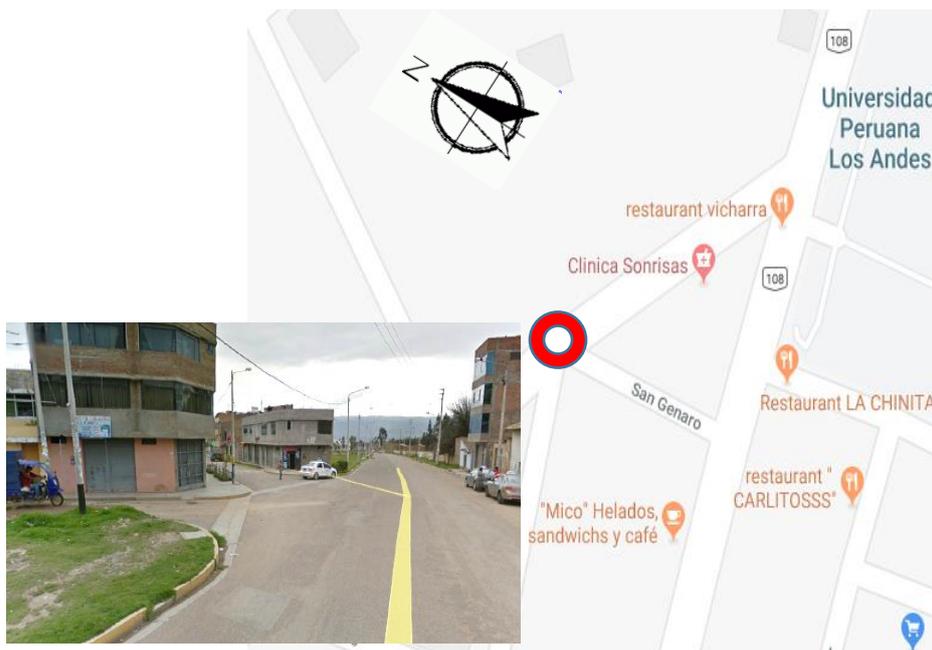
Figura 15 Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar



Elaboración: Propia

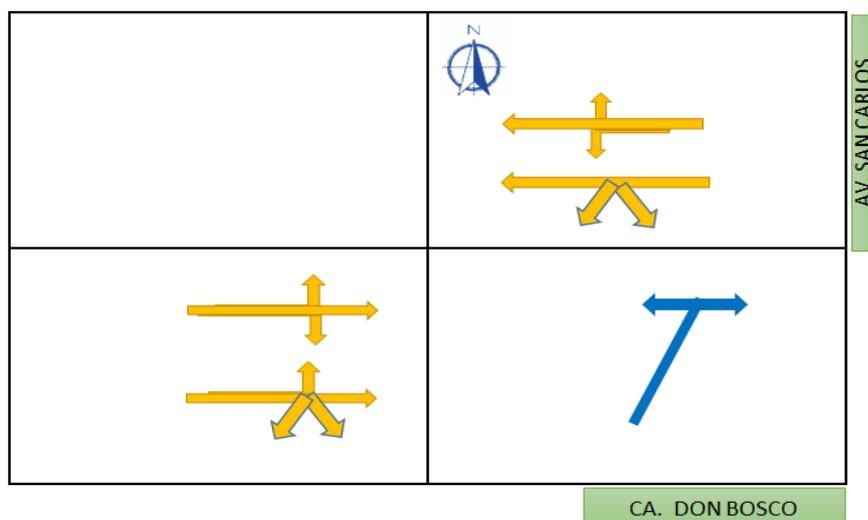
La figura 16 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O tiene una sección de calzada de 10.4 metros, la Ca. Don Bosco que va en dirección N-S tiene una sección de calzada de 6.10 metros y la Ca. Don Bosco que va en dirección SO tiene una sección de calzada de 6.60 metros, la Ca. Don Bosco es la que tiene influencia directa con San Carlos ya que Ca. San Genaro no presentó mayor movimiento vehicular. La figura 17 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma.

Figura 16: Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

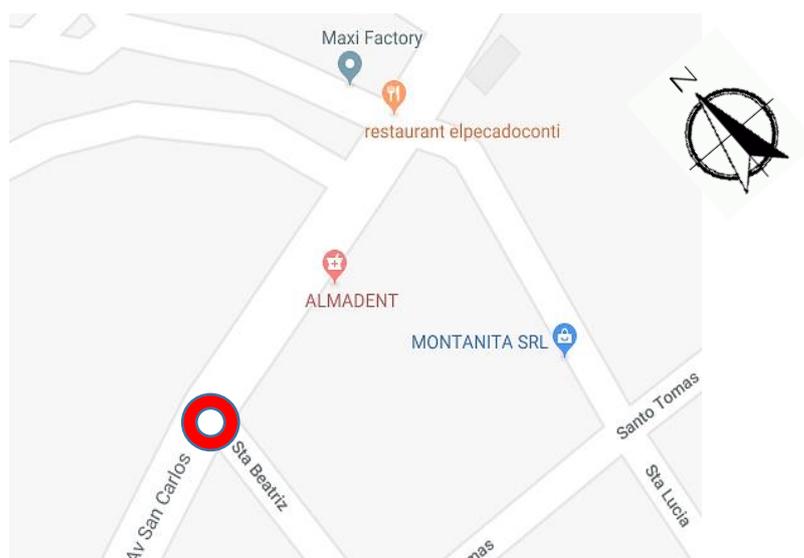
Figura 17: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco.



Elaboración: Propia

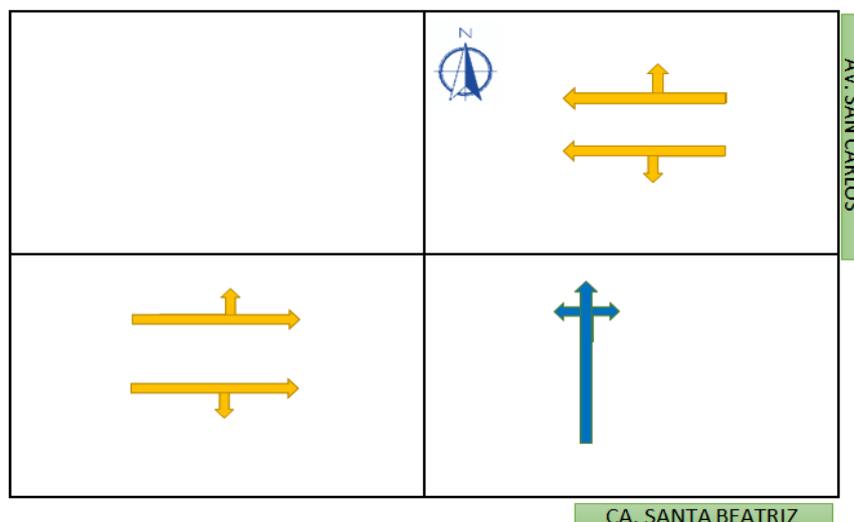
La figura 18 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y la Ca. Santa Beatriz que va en dirección S-N tiene una sección de calzada de 5.50 metros. La figura 19 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma.

Figura 18: Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

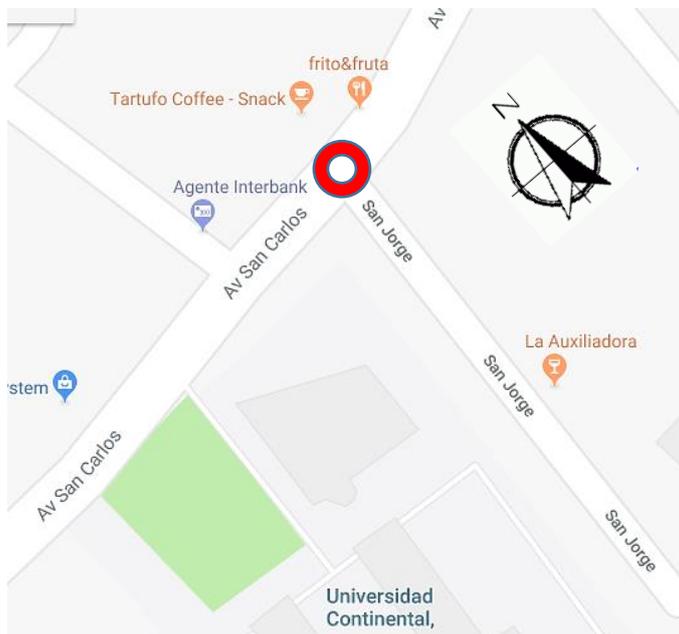
Figura 19: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz



Elaboración: Propia

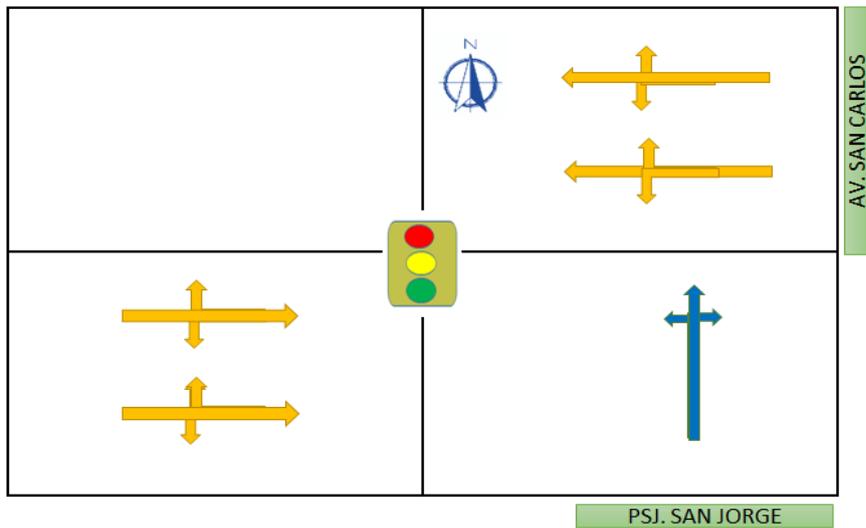
La figura 20 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y Psj. San Jorge que va en dirección S-N tiene una sección de calzada de 5.90 metros. La figura 21 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma. La figura 22 muestra el esquema de los tiempos del semáforo, donde en el sentido NS el tiempo de rojo es 40 segundos, el tiempo de verde es 23 segundos y el tiempo de ámbar es 2 segundos, mientras que EO el tiempo de rojo es 27 segundos, el tiempo de verde es 35 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos.

Figura 20: Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 21: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge



Elaboración: Propia

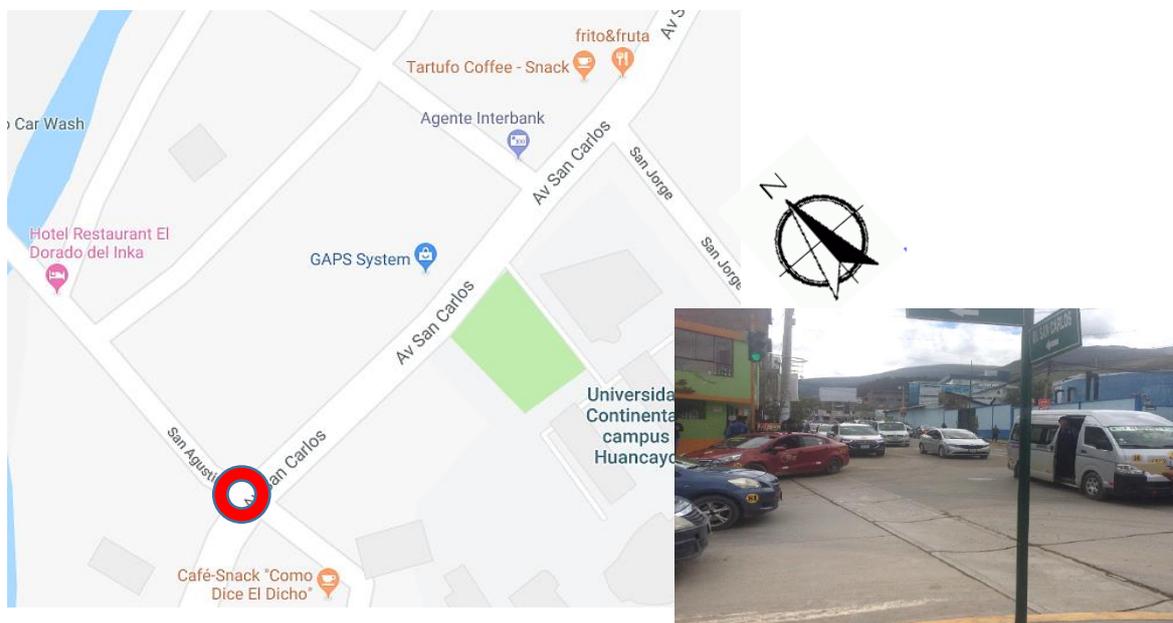
Figura 22: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Jorge



Elaboración: Propia

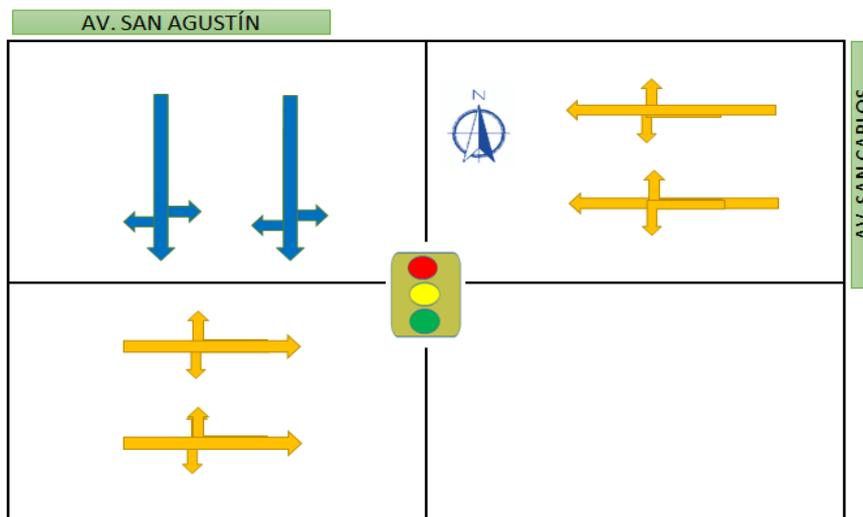
La figura 23 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y la Av. San Agustín que va en dirección N-S tiene una sección de calzada de 12 metros. La figura 24 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma. La figura 25 muestra el esquema de los tiempos del semáforo, donde en el sentido NS el tiempo de rojo es 63 segundos, el tiempo de verde es 45 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos, mientras que EO el tiempo de rojo es 53 segundos, el tiempo de verde es 55 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos.

Figura 23: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 24: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín



Elaboración: Propia

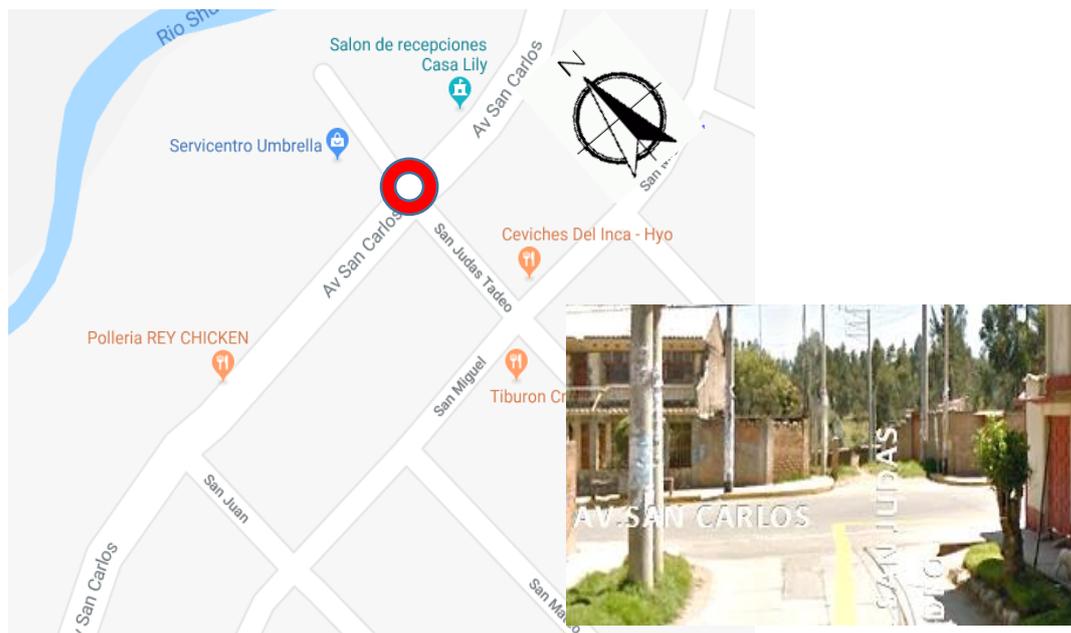
Figura 25: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. San Agustín



Elaboración: Propia

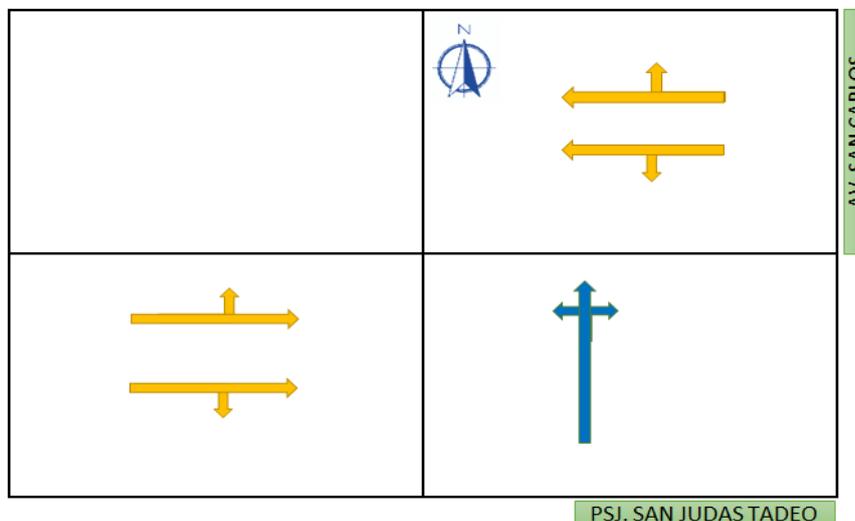
La figura 26 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y el Psj. San Judas Tadeo que va en dirección S-N tiene una sección de calzada de 5.10 metros. La figura 27 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma.

Figura 26: Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Judas Tadeo



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

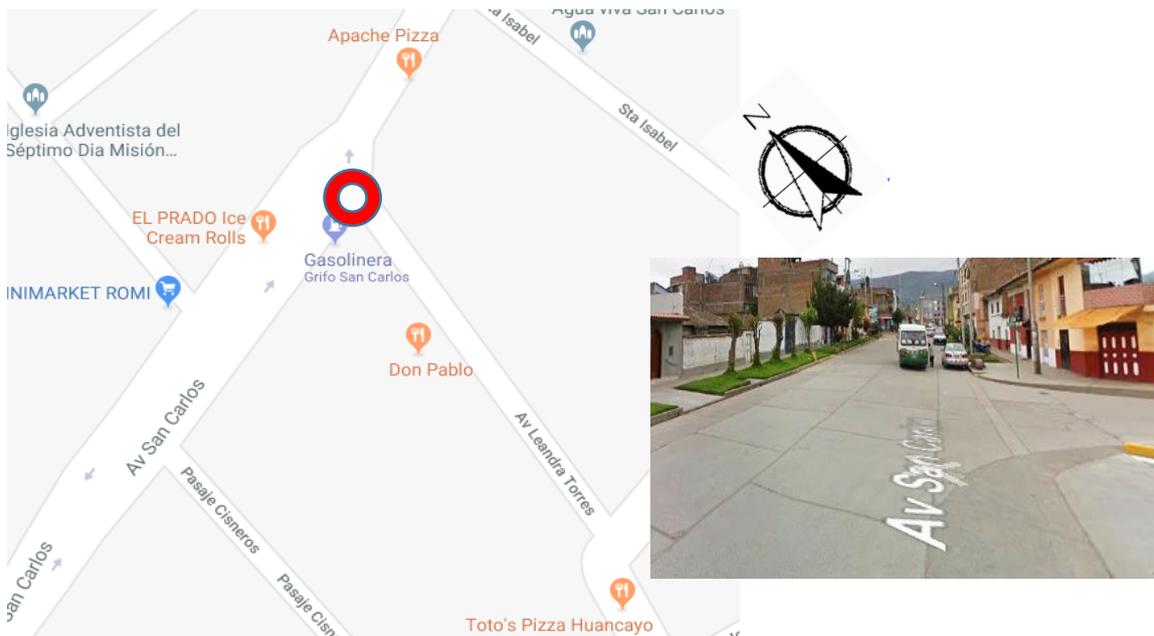
Figura 27: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Psj. San Judas Tadeo



Elaboración: Propia

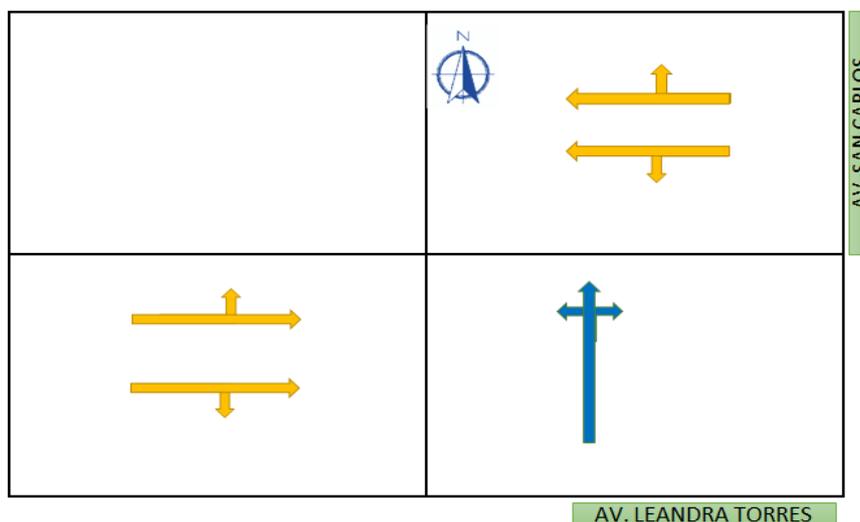
La figura 28 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y la Av. Leandra Torres que va en dirección S-N tiene una sección de calzada de 4.90 metros. La figura 29 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma.

Figura 28: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Leandra Torres



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 29: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Leandra Torres

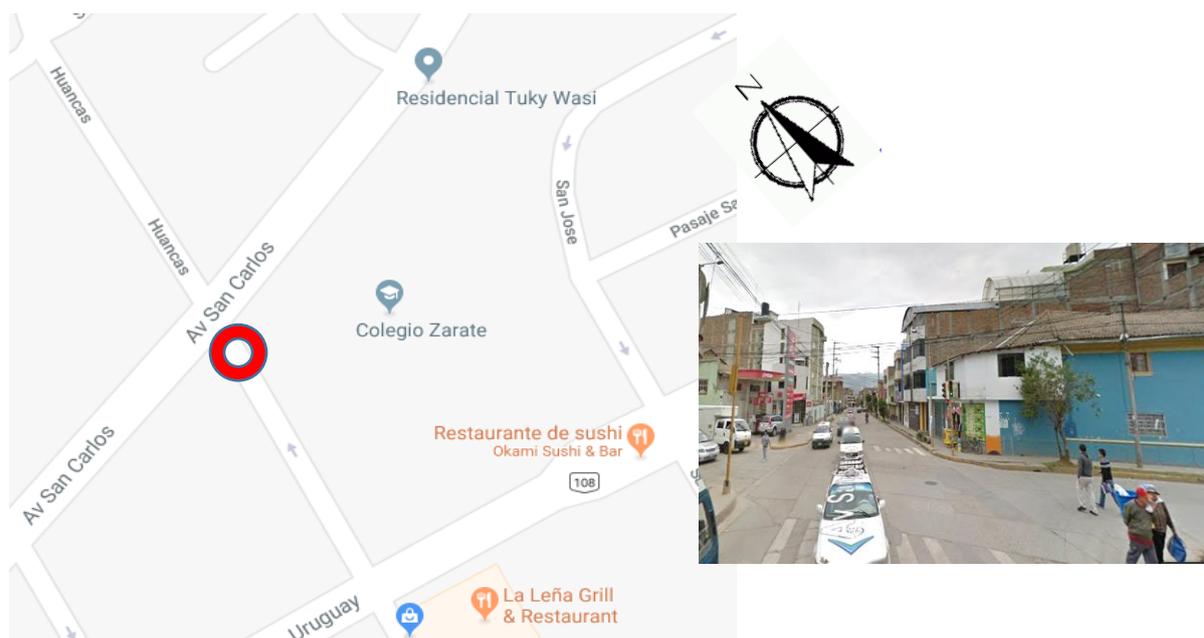


Elaboración: Propia

La figura 30 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y el Jr. Huancas que va en dirección S-N tiene una sección de calzada de 5.60 metros. La figura 31 muestra

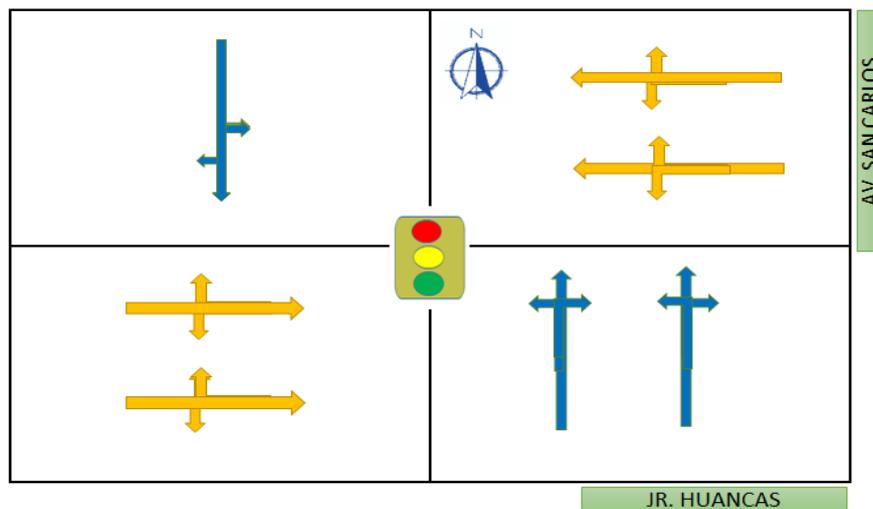
el cuadro esquemático geométrico de la misma. La figura 32 muestra el esquema de los tiempos del semáforo, donde en el sentido NS el tiempo de rojo es 64 segundos, el tiempo de verde es 34 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos, mientras que EO el tiempo de rojo es 34 segundos, el tiempo de verde es 64 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos.

Figura 30: Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 31: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas



Elaboración: Propia

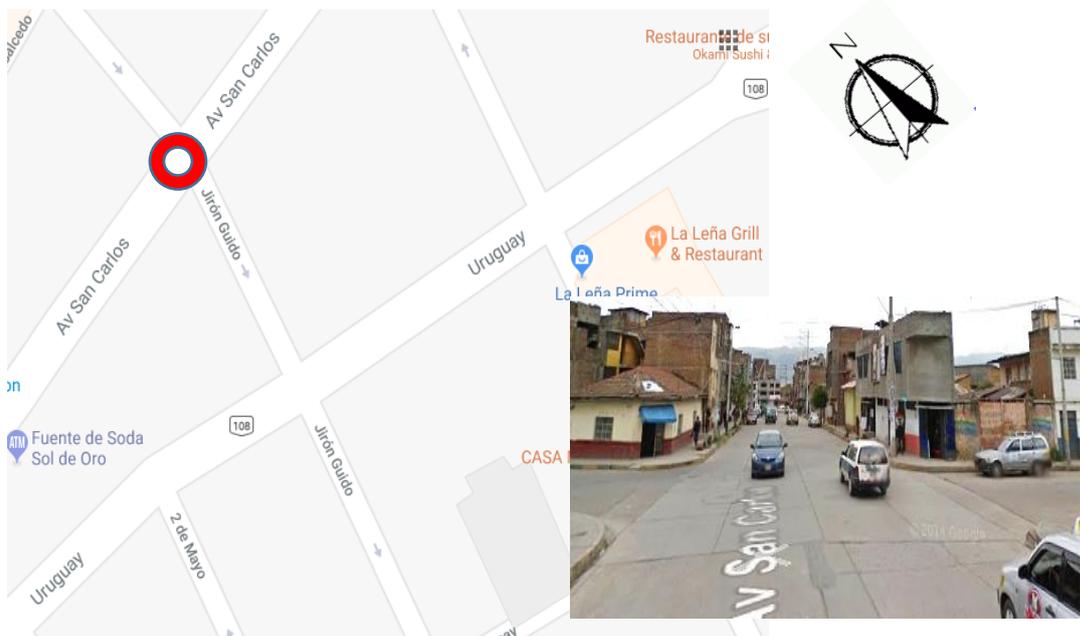
Figura 32: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Huancas



Elaboración: Propia

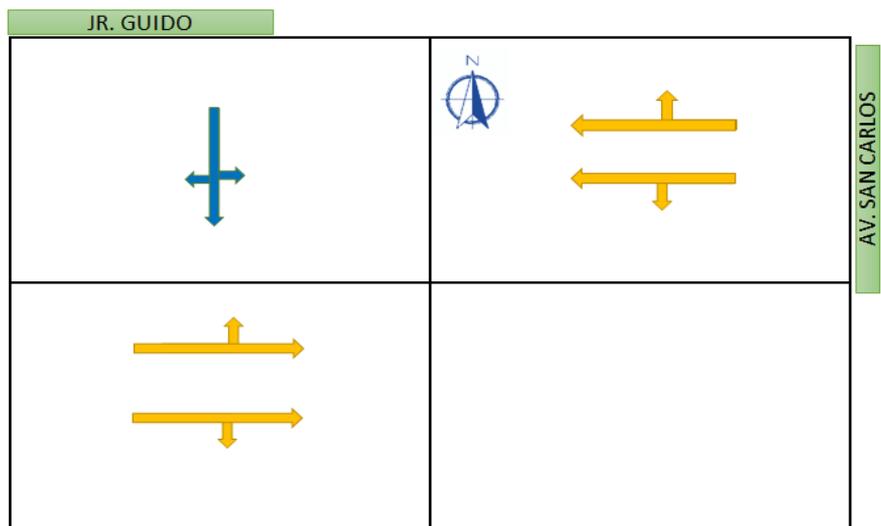
La figura 33 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.40 metros y el Jr. Guido que va en dirección N-S tiene una sección de calzada de 5.90 metros. La figura 34 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma.

Figura 33: Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Guido



Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 34: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y el Jr. Guido

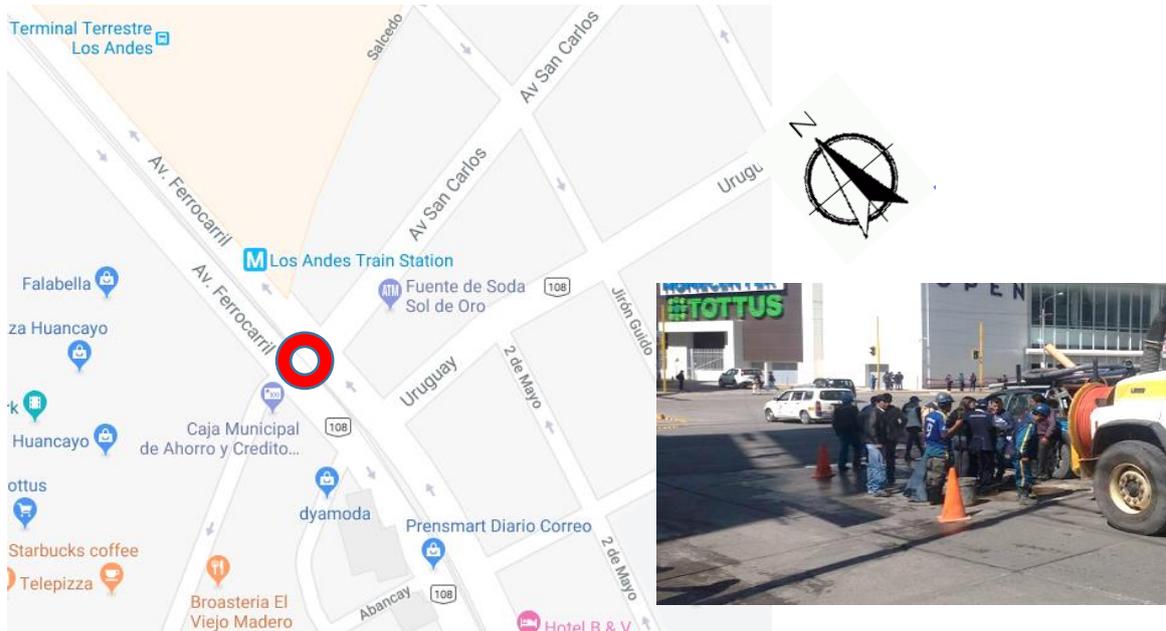


Elaboración: Propia

La figura 35 muestra la intersección entre las avenidas, la Av. San Carlos que va en dirección E-O y viceversa tiene una sección de calzada de 10.4 metros y la Av. Ferrocarril que va en dirección S-N y viceversa tiene una sección de calzada de 28.8 metros. La figura 36 muestra el cuadro esquemático geométrico de la misma. La figura 37 muestra el esquema de los tiempos del semáforo, donde en el sentido NS el tiempo de rojo es 84

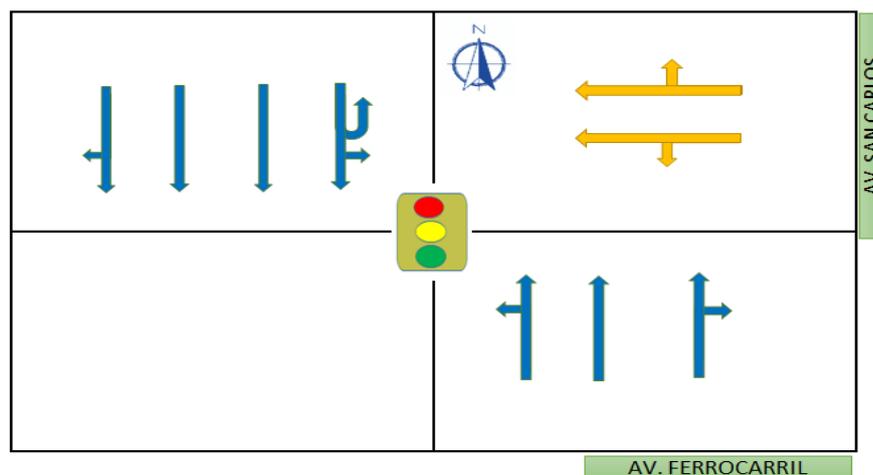
segundos, el tiempo de verde es 53 segundos y el tiempo de ámbar es 3 segundos, mientras que EO el tiempo de rojo es 98 segundos y el tiempo de verde es 42 segundos.

Figura 35: Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril



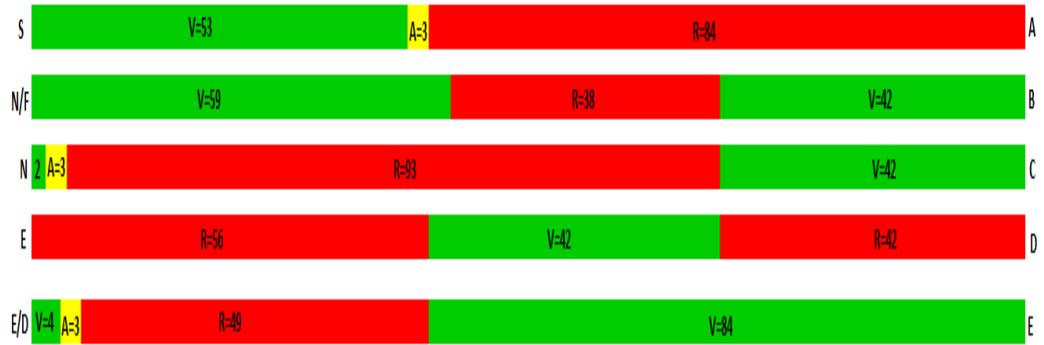
Fuente: Google Maps Elaboración: Propia

Figura 36: Caracterización de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril



Elaboración: Propia

Figura 37: Esquema semaforizado de la Intersección de la Av. San Carlos y la Av. Ferrocarril



Elaboración: Propia

CAPÍTULO IV

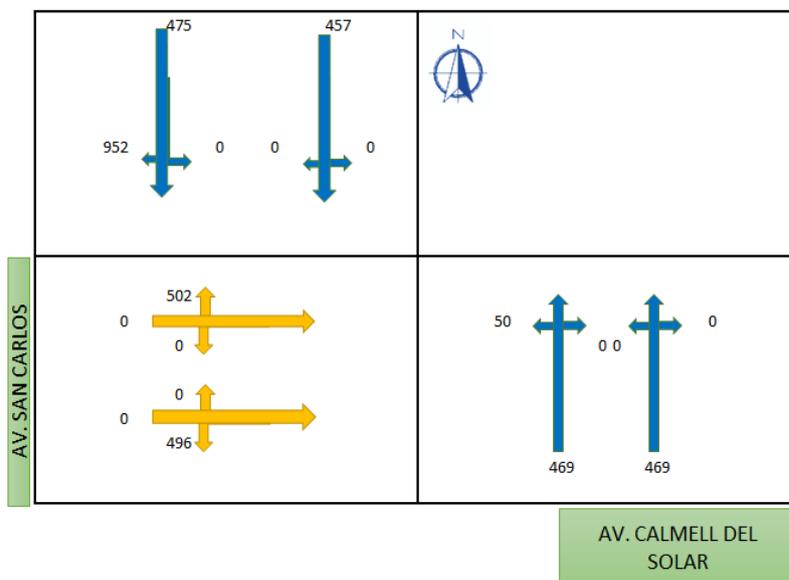
ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los aforos vehiculares obtenidos en la mañana y tarde de los días 09 de abril, 13 de abril y 14 de abril en las diferentes intersecciones han servido para calcular los volúmenes, los diferentes factores que influyen para el cálculo de la tasa de flujo de saturación y el nivel de servicio obtenido en cada intersección en la hora punta. Realizados los aforos el día de mayor flujo vehicular es el lunes en la mañana. Se elaboraron las siguientes tablas y gráficos en el siguiente capítulo que permiten conocer las condiciones actuales de cada intersección. La distribución del flujo vehicular puede ser el resultado de una serie de decisiones individuales de los usuarios de la red vial, basadas en el costo, duración, seguridad y comodidad de la ruta a recorrer y del modo de transporte. Por tal motivo, al momento de calcular las diferentes condiciones a futuro, es importante no solo el aforo de volúmenes, sino también el registro de la distribución del tráfico según la dirección de circulación y los tipos de carriles por donde transitan, pues estos datos son importantes para los fines de la tesis.

4.1. DATOS ACTUALES DE LA ZONA:

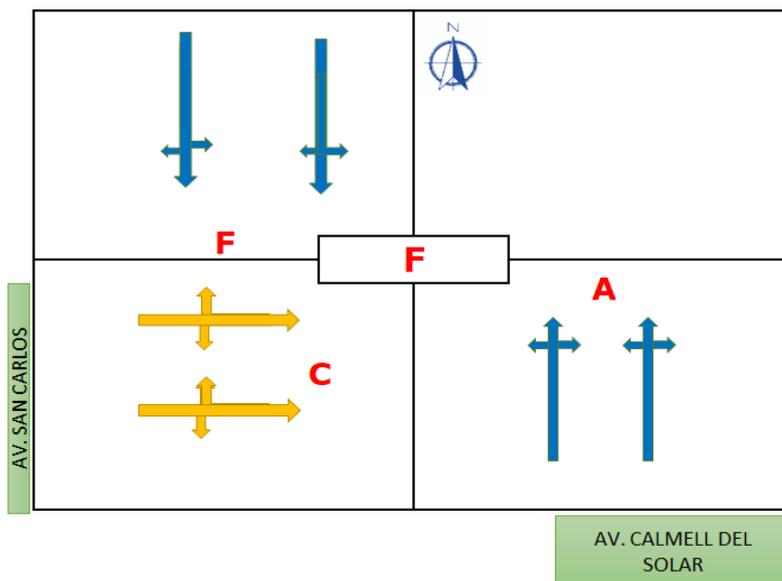
La figura 38 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros en la intersección y la figura 39 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar.

Figura 38: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar



Elaboración: Propia

Figura 39: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar



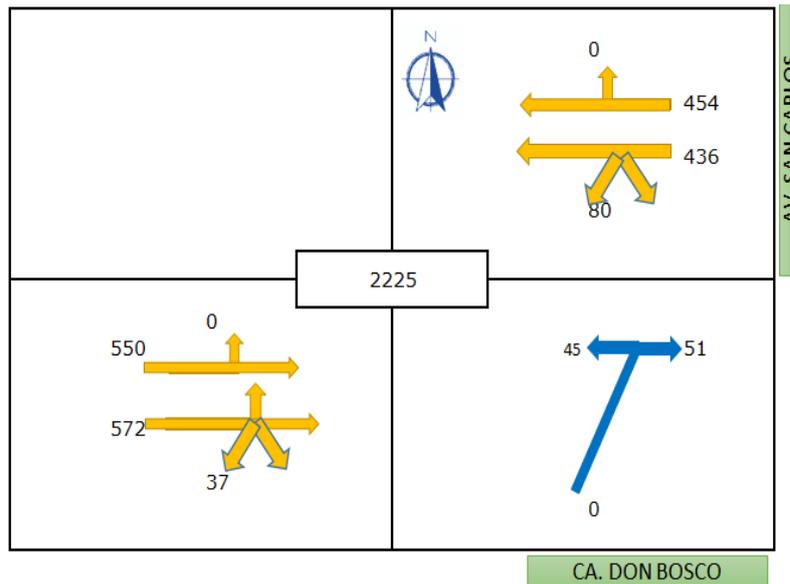
Elaboración: Propia

En la figura 38, se aprecia que en la dirección NO de la Av. Calmell del Solar giran a la derecha 952 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección SE de la Av. Camell del Solar giran a la izquierda 50 vehículos que entran a la Av. San Carlos. En la dirección OE de la Av. San Carlos 502 vehículos giran a la izquierda y 496 a la derecha. Estos datos reflejan que la mayoría de vehículos que ingresan a la Av. San Carlos son de Palián (952)

y de la misma manera ingresan a la Av. Calmell del Solar (502) con dirección a Palián. El NdS de la Intersección es F según la figura 39, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

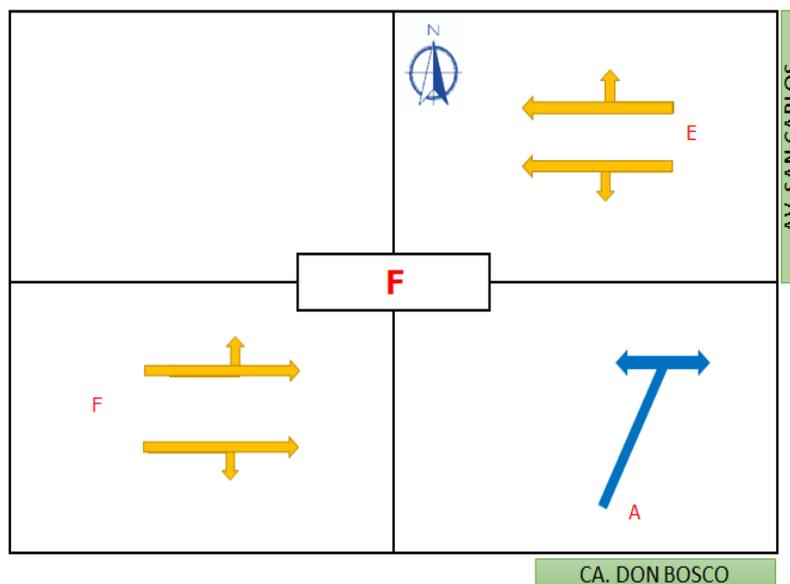
La figura 40 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros en la intersección y la figura 41 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco.

Figura 40: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco



Elaboración: Propia

Figura 41: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco

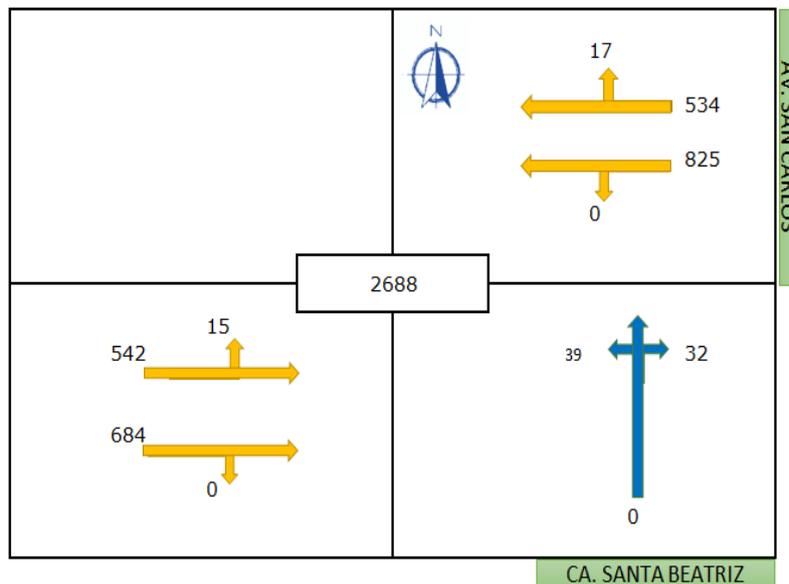


Elaboración: Propia

En la figura 40, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Don Bosco giran a la derecha 51 y a la izquierda 45 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 890 vehículos y con dirección OE de frente 1112 vehículos. Con dirección a la izquierda entran 80 vehículos a la Ca. Don Bosco. El NdS de la Intersección es F según la figura 41, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

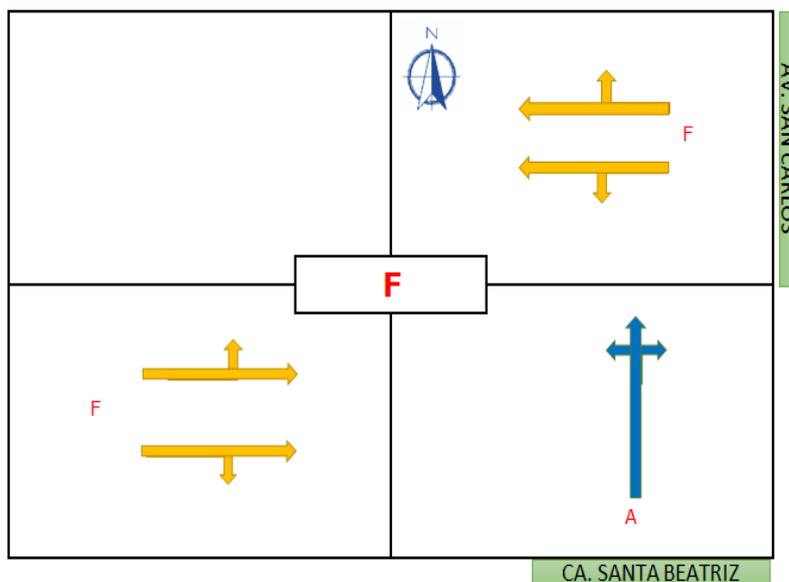
La figura 42 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 43 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz.

Figura 42: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz



Elaboración: Propia

Figura 43: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz

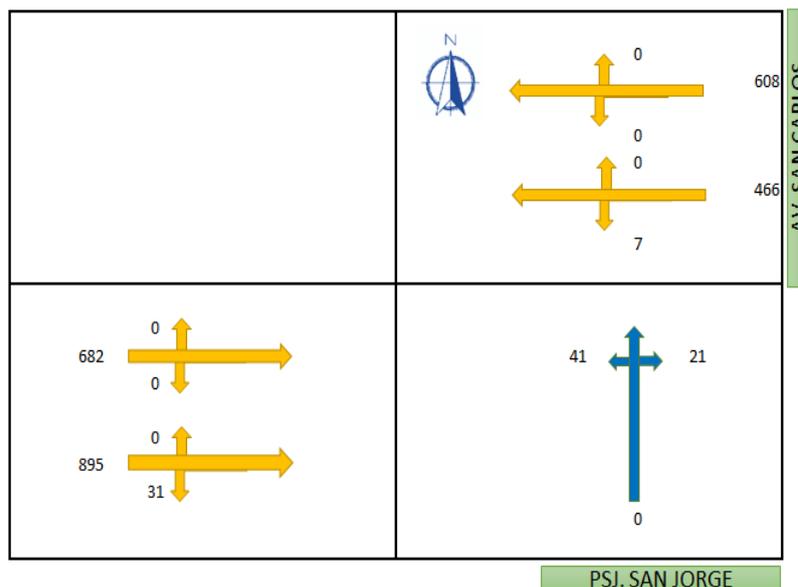


Elaboración: Propia

En la figura 42, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Santa Beatriz giran a la derecha 32 y a la izquierda 39 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1359 vehículos y con dirección OE de frente 1226 vehículos. De OE con dirección a la izquierda entran 15 vehículos a la Ca. San Genaro. El NdS de la Intersección es F según la figura 43, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

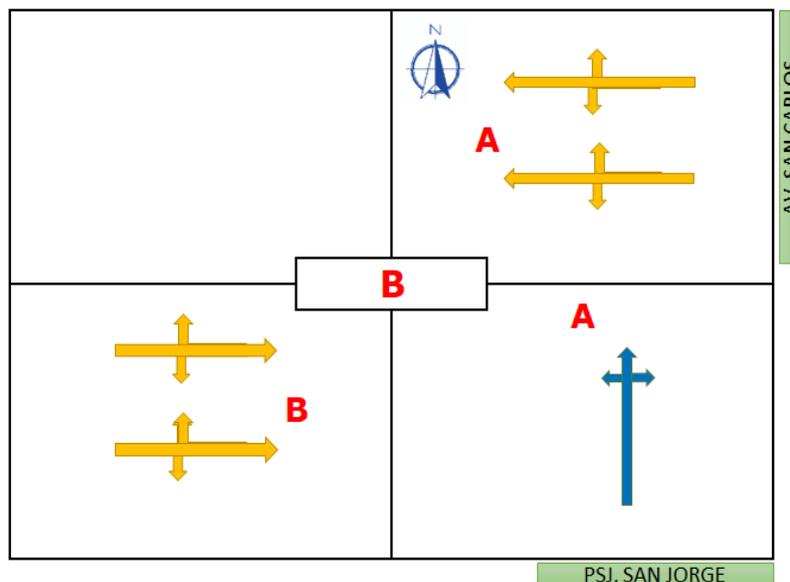
La figura 44 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 45 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge.

Figura 44: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge



Elaboración: Propia

Figura 45: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge



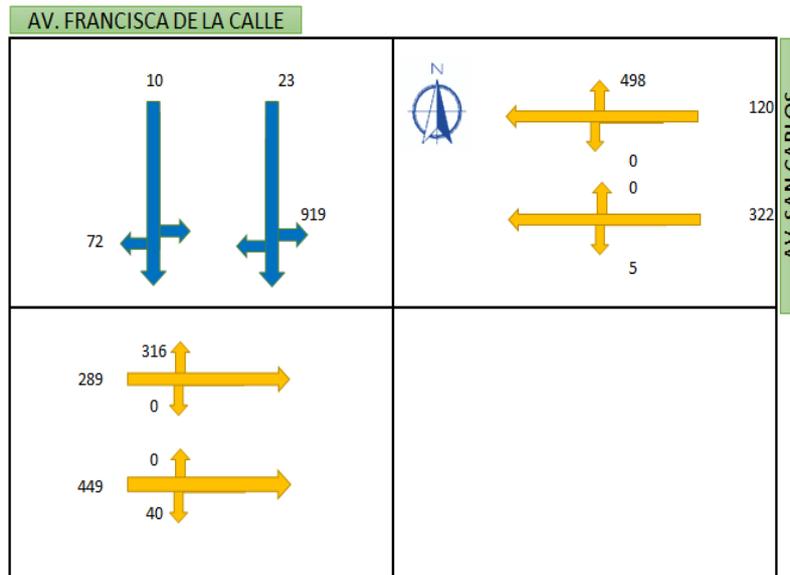
Elaboración: Propia

En la figura 44, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Jorge giran a la derecha 20 y a la izquierda 41 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1074 vehículos y con dirección OE de frente 1559 vehículos. De OE con dirección a la derecha entran 31 vehículos al Psj. San Jorge. El NdS de la Intersección

es B según la figura 45, por lo que se empieza a notar que el flujo aumenta un poco y la maniobrabilidad baja un poco.

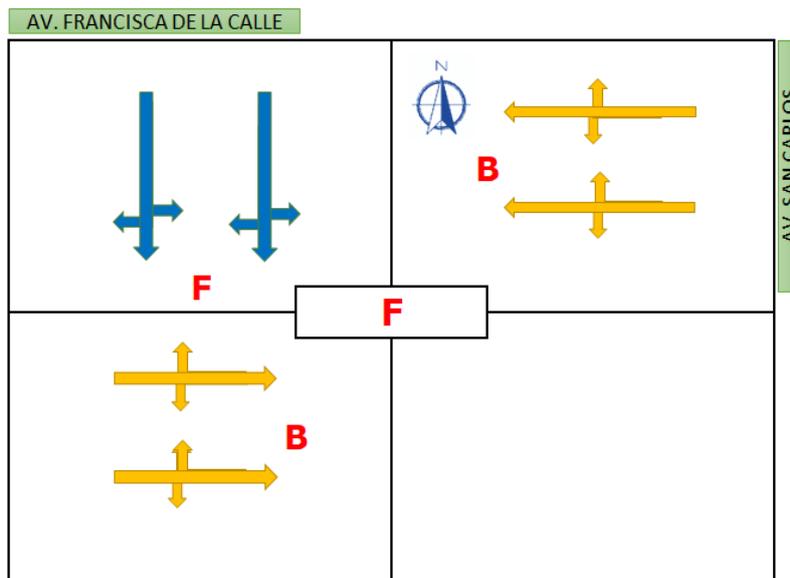
La figura 46 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 47 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. San Agustín.

Figura 46: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín



Elaboración: Propia

Figura 47: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín

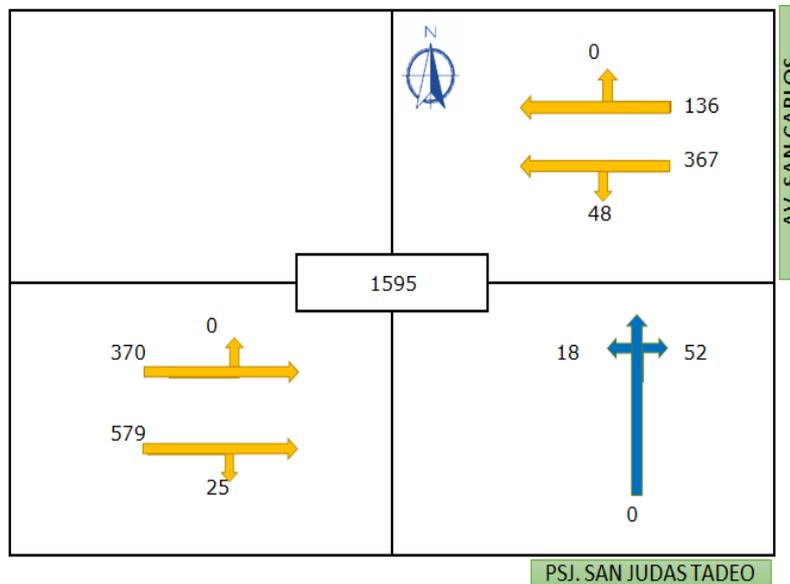


Elaboración: Propia

En la figura 46, se aprecia que en la dirección NS de la Av. San Agustín giran a la derecha 72 y a la izquierda 919 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 442 vehículos y con dirección OE de frente 738 vehículos. De EO con dirección a la derecha entran 498 vehículos a la Av. San Agustín. El NdS de la Intersección es F según la figura 47, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

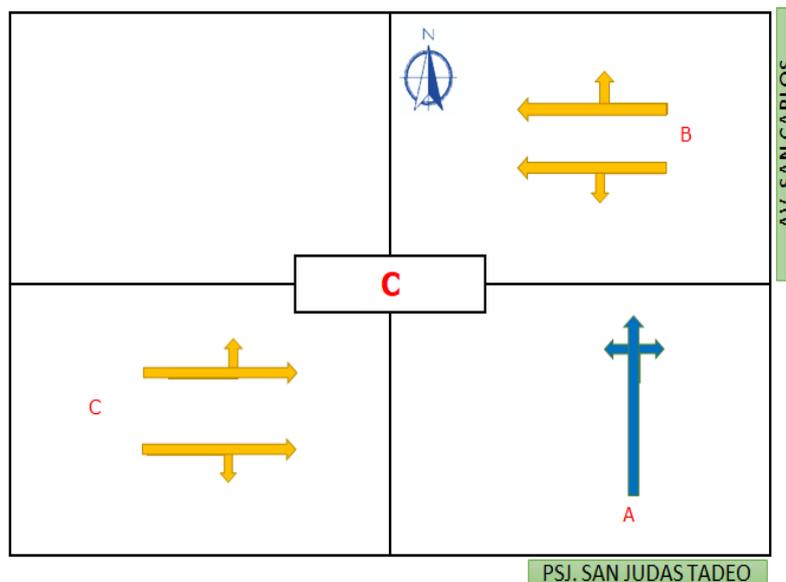
La figura 48 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 49 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Psj. San Judas Tadeo.

Figura 48: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo



Elaboración: Propia

Figura 49: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo

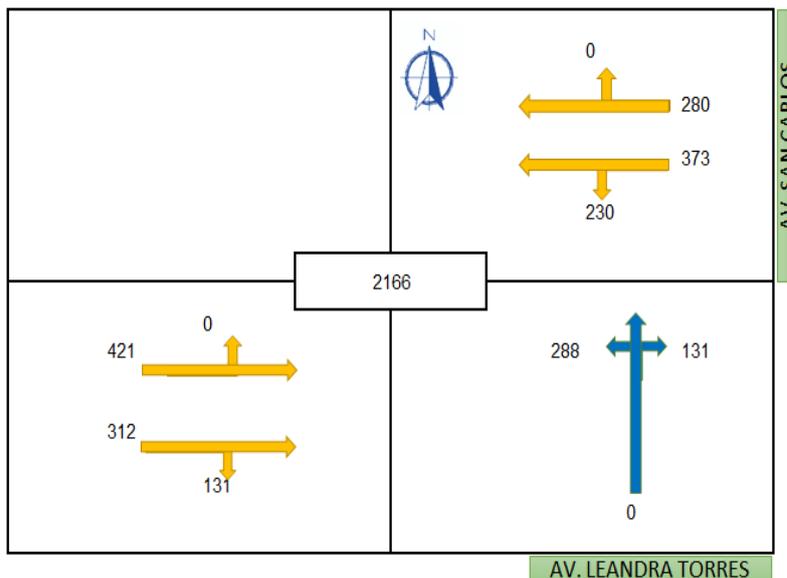


Elaboración: Propia

En la figura 48, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Judas Tadeo giran a la derecha 52 y a la izquierda 18 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 503 vehículos y con dirección OE de frente 949 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 48 vehículos al Psj. San Judas Tadeo. El NdS de la Intersección es C según la figura 49, por lo que se empieza a notar que hay más vehículos y estar atentos a cambios de velocidad.

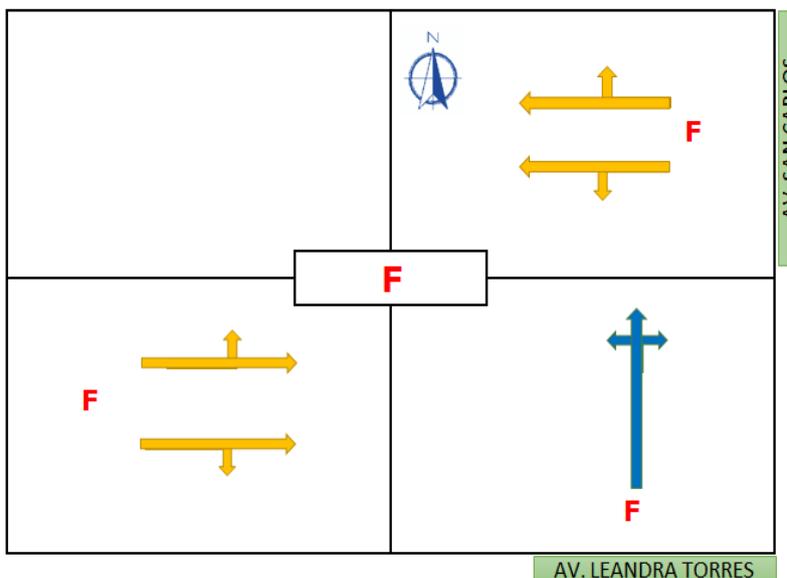
La figura 50 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 51 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Leandra Torres.

Figura 50: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres



Elaboración: Propia

Figura 51: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres



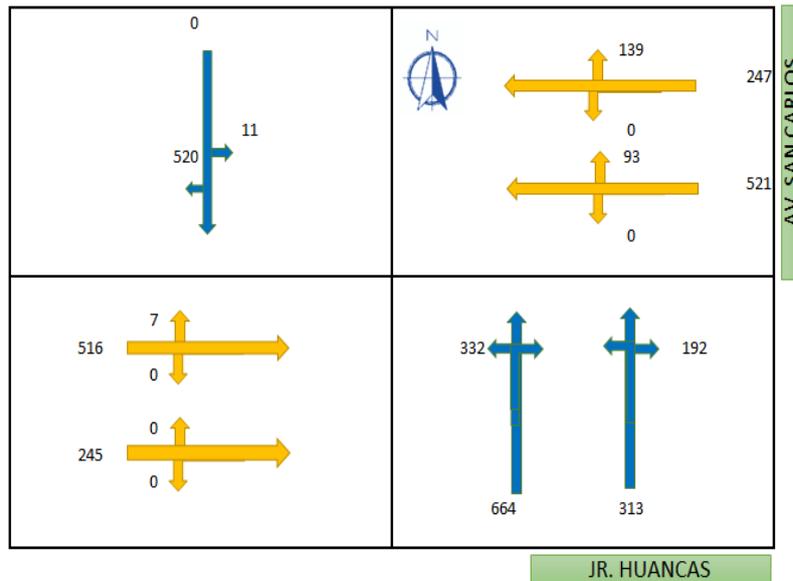
Elaboración: Propia

En la figura 50, se aprecia que en la dirección SN de la Av. Leandra Torres giran a la derecha 131 y a la izquierda 288 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 653 vehículos y con dirección OE de frente 733 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 230 vehículos a la Av. Leandra Torres.

El NdS de la Intersección es F según la figura 51, por lo que el volumen de tráfico supera la capacidad de la vía.

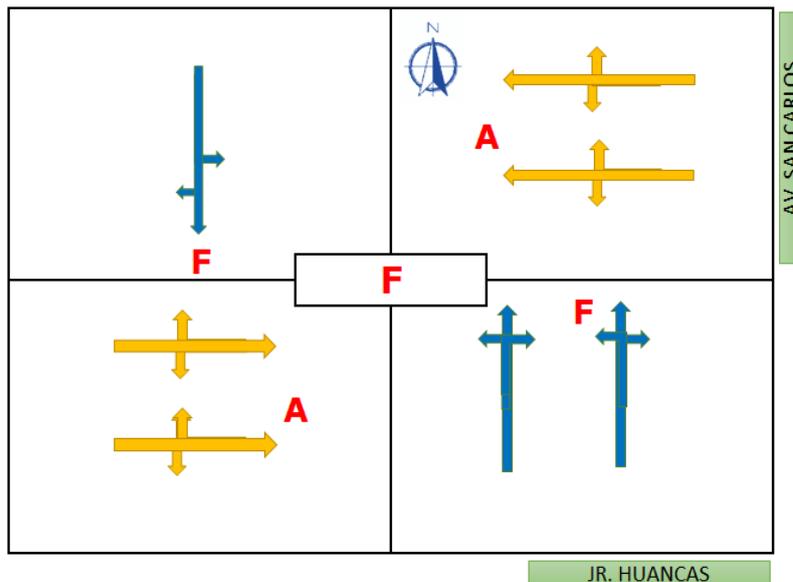
La figura 52 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 53 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Huancas.

Figura 52: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas



Elaboración: Propia

Figura 53: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas

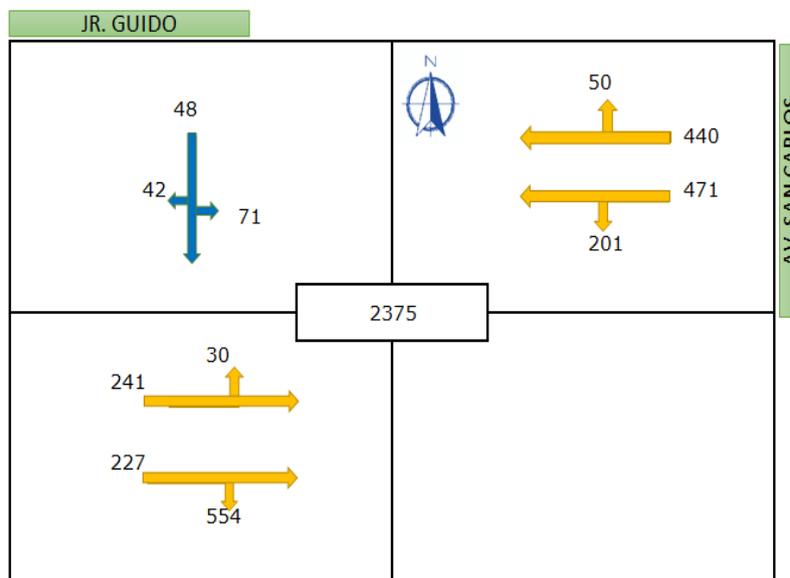


Elaboración: Propia

En la figura 52, se aprecia que en la dirección de SN del Jr. Huancas giran a la derecha 192 y a la izquierda 332 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 768 vehículos, con giro a la derecha 139 vehículos y con dirección OE de frente 761 vehículos. De NS con dirección a la derecha entran 520 vehículos a la Av. San Carlos. El NdS de la Intersección es F según la figura 53, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

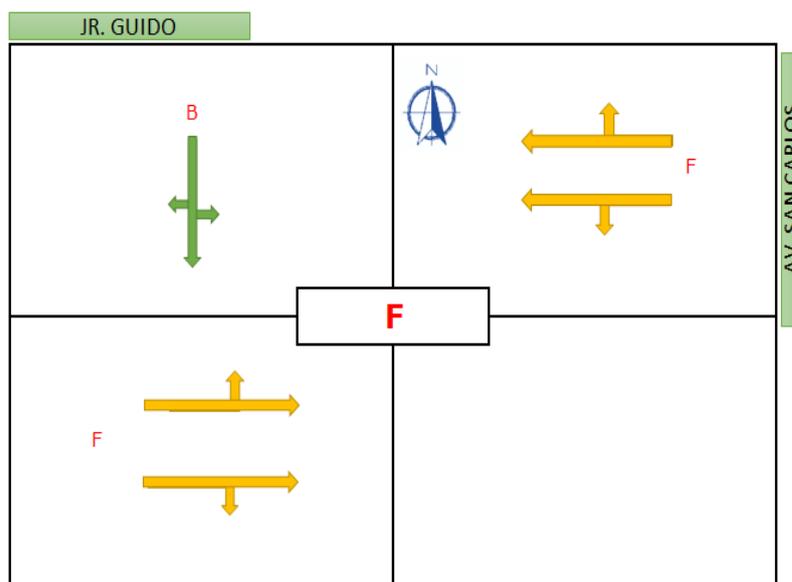
La figura 54 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 55 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Guido.

Figura 54: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido



Elaboración: Propia

Figura 55: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido

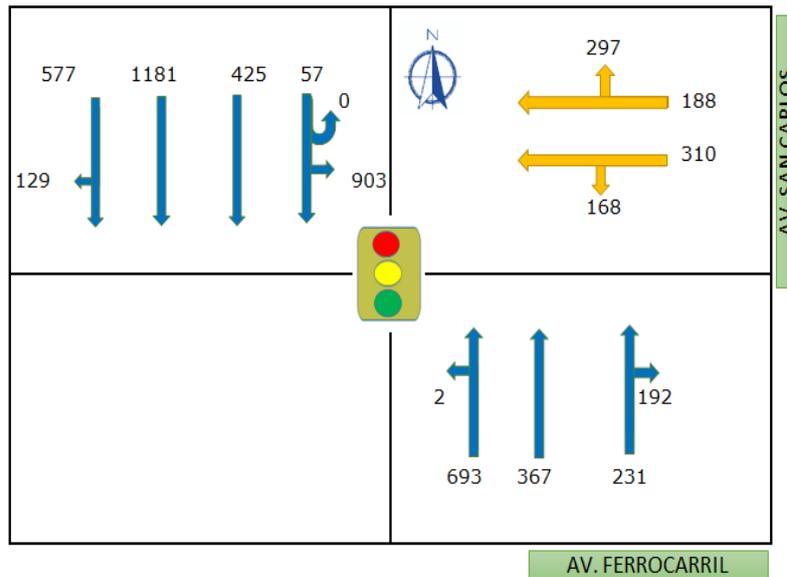


Elaboración: Propia

En la figura 54, se aprecia que en la dirección NS del Jr. Guido giran a la derecha 42 y a la izquierda 71 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 911 vehículos, con giro a la izquierda 201 vehículos y con dirección OE de frente 468 vehículos, con giro a la derecha 554 vehículos. El NdS de la Intersección es F según la figura 55, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

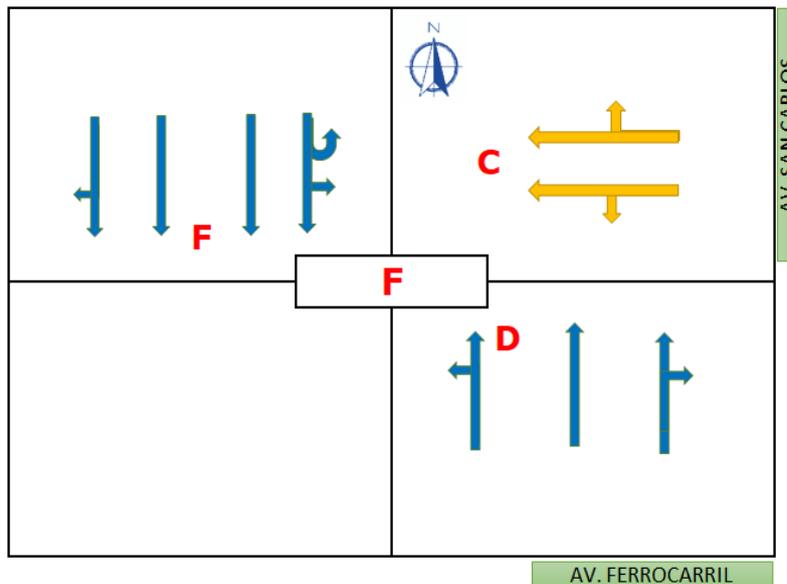
La figura 56 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 57 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Ferrocarril.

Figura 56: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril



Elaboración: Propia

Figura 57: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril



En la figura 56, se aprecia que en la dirección NS de la Av. Ferrocarril giran a a la izquierda 872 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 468 vehículos, con giro a la izquierda 191 vehículos y con giro a la derecha 252 vehículos. De SN giran a la derecha 136 vehículos. El NdS de la Intersección es F según la figura 57, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

4.2. DATOS A CINCO Y DIEZ AÑOS DE LA ZONA:

Para el cálculo de los datos a futuro primero debemos saber cómo es el comportamiento del crecimiento de la población de Huancayo en función tiempo. Los datos proporcionados por el INEN en el último Censo del año 2017 son presentados en el documento “Resultados Definitivos del departamento de

Junín”. Los resultados del censo 2017, muestran la provincia que concentra el mayor número de habitantes es Huancayo, con 545 mil 615 personas, agrupando poco menos de la mitad de la población del departamento (43,6%). Le sigue la provincia de Satipo, que alberga 203 mil 985 habitantes (16,4%), mientras que la provincia de Junín es la menos poblada, con 23 mil 133 habitantes (1,9%).

Una cifra importante en el periodo interesal 2007-2017, se observa que la tasa de crecimiento promedio anual es mayor en la provincia Huancayo, con un aumento en el volumen de la población de 17,0%, creciendo a un ritmo promedio anual de 1,6%. Por el contrario, las provincias que presentan mayor disminución en la tasa de crecimiento promedio anual de su población son Junín (-2,6%), Tarma (-2,2%) y Yauli (-2,1%). Los datos anteriormente mencionados los podemos observar en La Tabla 10 proporcionada por el INEN.

Tabla 10: Población Censada y Tasa de Crecimiento Promedio Anual, Según Provincia (2007-2017)

Provincia	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	1 225 474	100,0	1 246 038	100,0	20 564	1,7	0,2
Huancayo	466 346	38,0	545 615	43,6	79 269	17,0	1,6
Concepción	60 121	4,9	55 591	4,5	- 4 530	-7,5	-0,8
Chanchamayo	168 949	13,8	151 489	12,2	- 17 460	-10,3	-1,1
Jauja	92 053	7,5	83 257	6,7	- 8 796	-9,6	-1,0
Junín	30 187	2,5	23 133	1,9	- 7 054	-23,4	-2,6
Satipo	193 872	15,8	203 985	16,4	10 113	5,2	0,5
Tarma	112 230	9,2	89 590	7,2	- 22 640	-20,2	-2,2
Yauli	49 838	4,1	40 390	3,2	- 9 448	-19,0	-2,1
Chupaca	51 878	4,2	52 988	4,3	1 110	2,1	0,2

Fuente: INEN- Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

Se puede usar el valor de crecimiento promedio anual de 1.6% para la proyección de 5 y 10 años. Pues este crecimiento es asociado al vehicular como se puede apreciar en la tesis “Influencia de los proyectos de infraestructura vial en las condiciones de tráfico de la intersección Av. Perú con Av. Próceres de la Independencia ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho” (Chalco, 2012). En la cual, se aprecian las diferentes variaciones porcentuales de población en Lima y en el distrito de San Juan de Lurigancho a lo largo de los años y se toma como referencia un valor bajo pues la tendencia es que la tasa de crecimiento baje con el paso del tiempo.

Sin embargo, este valor es inferior a los niveles de crecimiento anual de vehículos en la ciudad de Huancayo. Según (Corilla Huamán, 2018), en la siguiente tabla 11 del crecimiento vehicular en el periodo 2010-2015 el crecimiento es 4.64%.

Tabla 11: Crecimiento vehicular en la Ciudad de Huancayo (2010-2015)

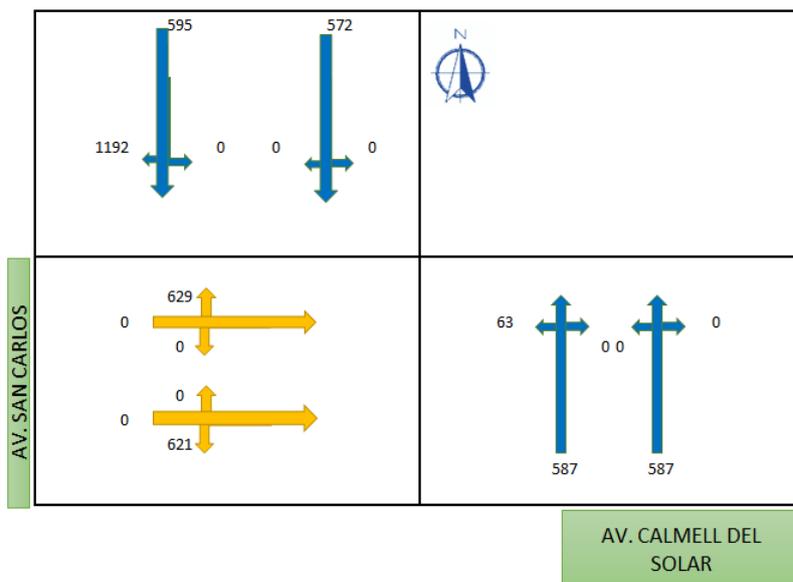
CLASE DE VEHÍCULO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TASA PROMEDIO ANUAL
MASIVOS	488	488	525	500	527	527	1.60%
CAMIONETA RURAL	1917	1917	1932	1502	1859	1859	-0.61%
AUTOS COLECTIVOS	1480	1488	1206	1198	1679	1690	2.84%
TAXIS INDEPENDIENTES	757	757	472	312	644	528	-6.05%
TAXI EMPRESAS	4280	4280	3581	3500	5015	6252	9.21%
CARGA Y DESCARGA	100	115	120	157	254	244	28.80%
SERVICIO ESCOLAR	15	18	20	23	26	35	26.67%
TOTAL	9037	9063	7836	7192	10004	11135	4.64%

Elaboración: (Corilla Huamán, 2018) Fuente: MPH

Por lo tanto, tomaremos el valor de 4.64% para los valores a futuro en los 5 y 10 años.

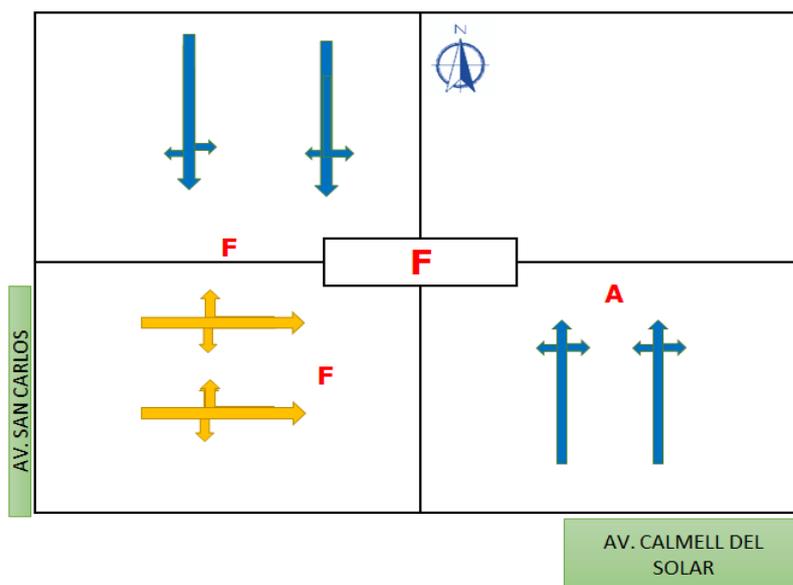
La figura 58 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 59 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Calmell del Solar a cinco años.

Figura 58: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en cinco años.



Elaboración: Propia

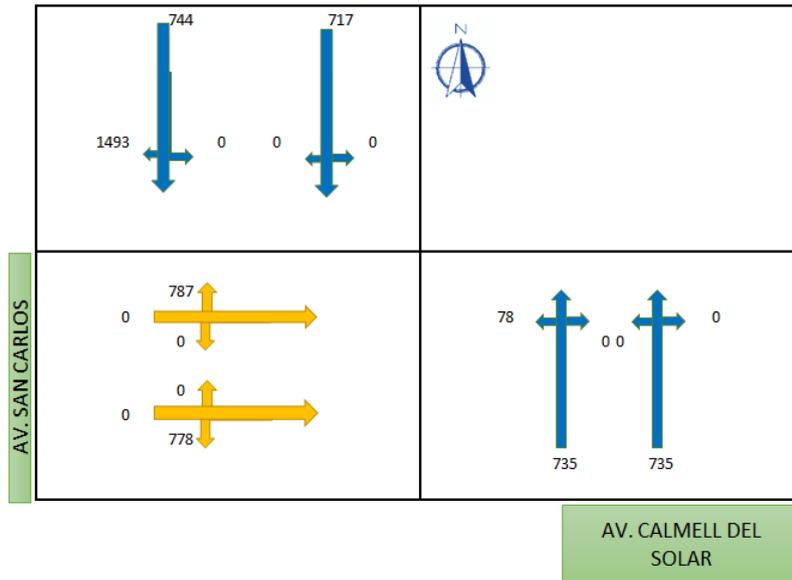
Figura 59: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en cinco años.



Elaboración: Propia

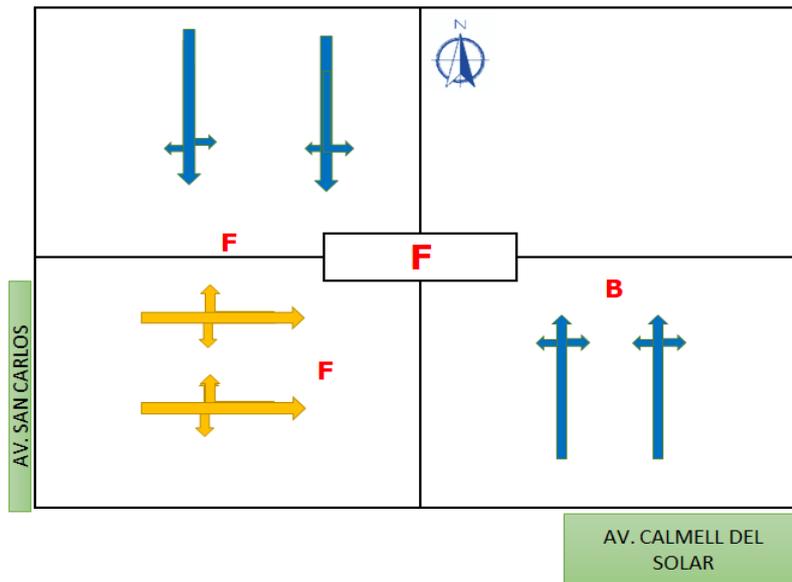
La figura 60 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 61 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Calmell del Solar a diez años.

Figura 60: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 61: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Calmell del Solar en diez años.



Elaboración: Propia

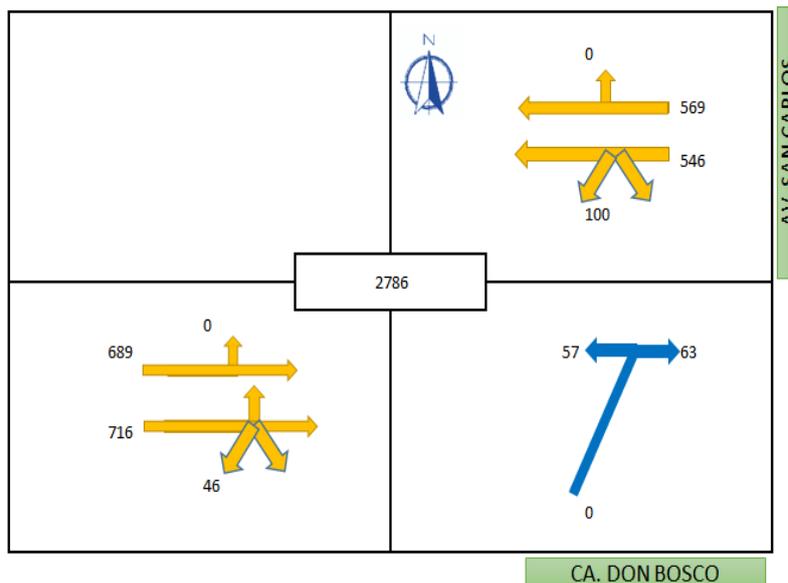
En la figura 58, se aprecia que en la dirección NO de la Av. Calmell del Solar giran a la derecha 1192 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección SE de la Av. Camell del Solar giran a la izquierda 63 vehículos que entran a la Av. San Carlos. En la dirección OE de la Av. San Carlos 629 vehículos giran a la izquierda y 621 a la derecha. Estos datos reflejan que la mayoría de vehículos que ingresan a la Av. San Carlos son de Palían (1192)

y de la misma manera ingresan a la Av. Calmell del Solar (629) con dirección a Palían. El NdS de la Intersección es F según la figura 59, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

Mientras que en la figura 60, se aprecia que en la dirección NO de la Av. Calmell del Solar giran a la derecha 1493 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección SE de la Av. Camell del Solar giran a la izquierda 78 vehículos que entran a la Av. San Carlos. En la dirección OE de la Av. San Carlos 787 vehículos giran a la izquierda y 778 a la derecha. Estos datos reflejan que la mayoría de vehículos que ingresan a la Av. San Carlos son de Palían (1493) y de la misma manera ingresan a la Av. Calmell del Solar (787) con dirección a Palían. El NdS de la Intersección es F según la figura 61, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

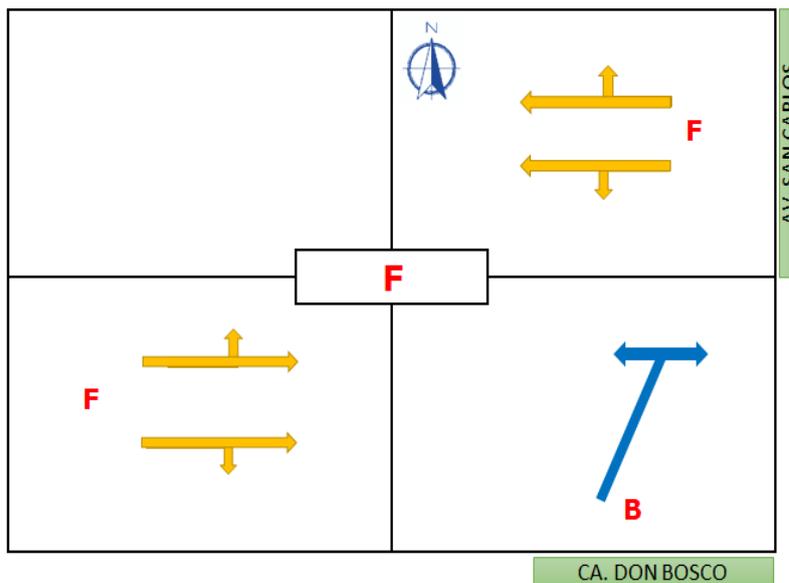
La figura 62 muestra la distribución de volúmenes con los giros en la intersección y la figura 63 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco a cinco años.

Figura 62: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en cinco años.



Elaboración: Propia

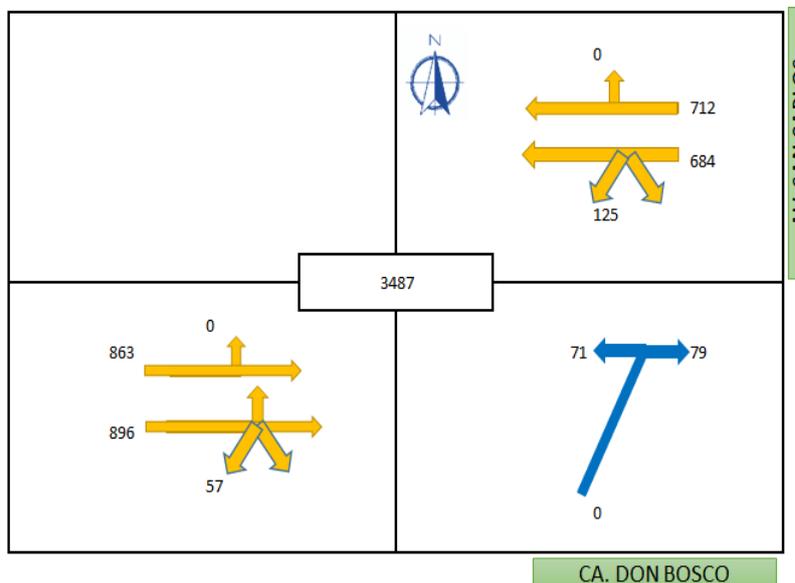
Figura 63: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en cinco años.



Elaboración: Propia

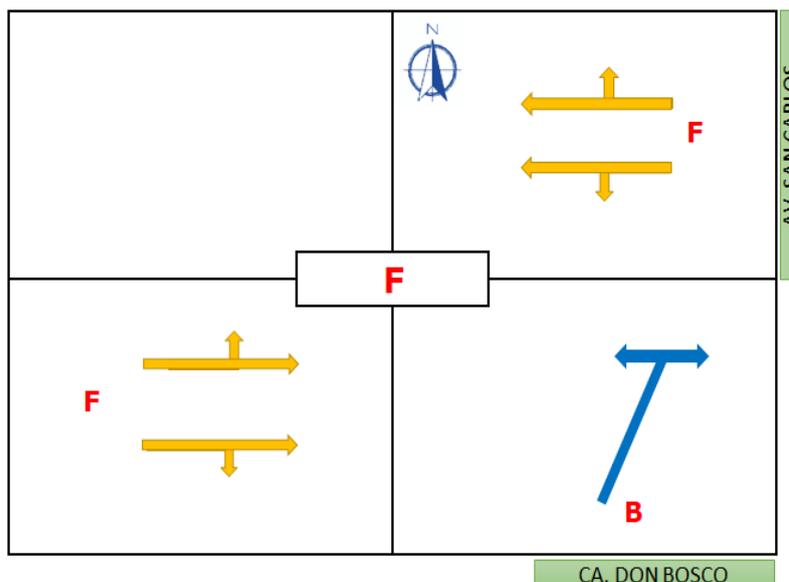
La figura 64 muestra la distribución de volúmenes con los giros en la intersección y la figura 65 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco a diez años.

Figura 64: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 65: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco en diez años.



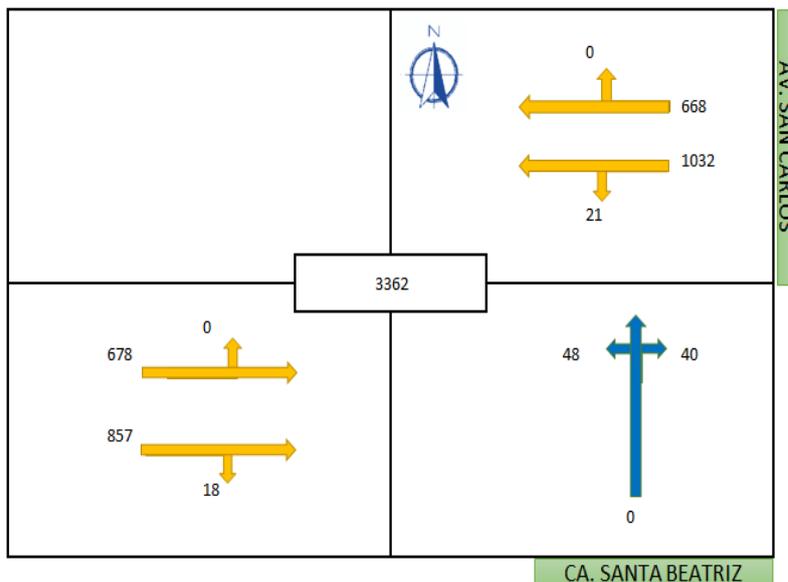
Elaboración: Propia

En la figura 62, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Don Bosco giran a la derecha 63 y a la izquierda 57 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1115 vehículos y con dirección OE de frente 1405 vehículos. Con dirección a la izquierda entran 100 vehículos a la Ca. Don Bosco. El NdS de la Intersección es F bajando el nivel actual A según la figura 63, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 64, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Don Bosco giran a la derecha 79 y a la izquierda 71 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1396 vehículos y con dirección OE de frente 1759 vehículos. Con dirección a la izquierda entran 125 vehículos a la Ca. Don Bosco. El NdS de la Intersección es F figura 65, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

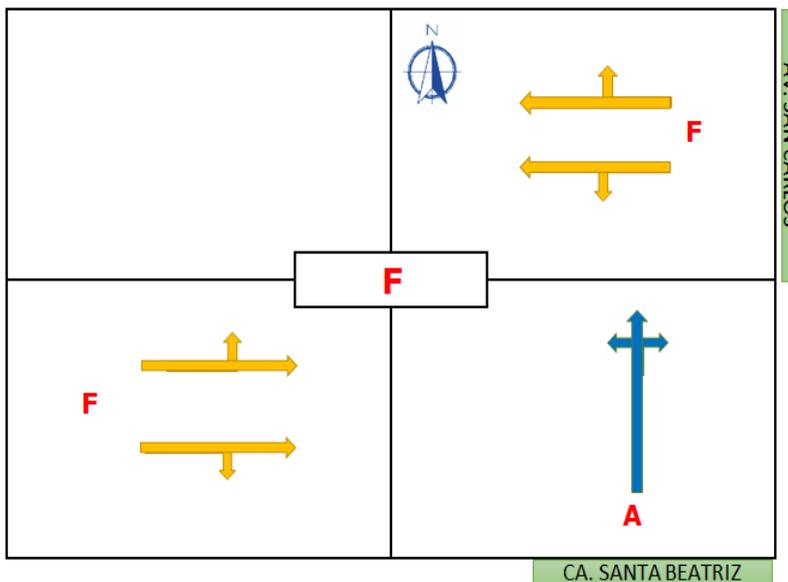
La figura 66 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 67 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz a cinco años.

Figura 66: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en cinco años.



Elaboración: Propia

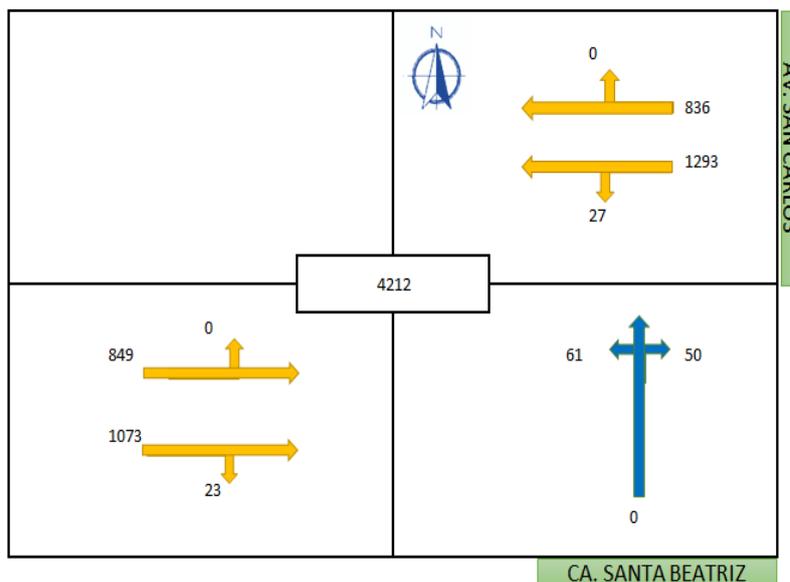
Figura 67: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en cinco años.



Elaboración: Propia

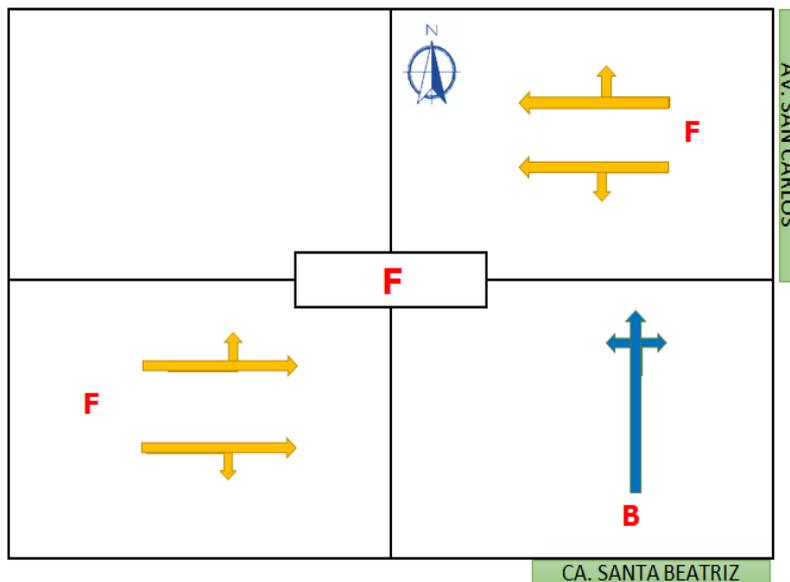
La figura 68 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 69 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz a diez años.

Figura 68: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 69: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz en diez años.



Elaboración: Propia

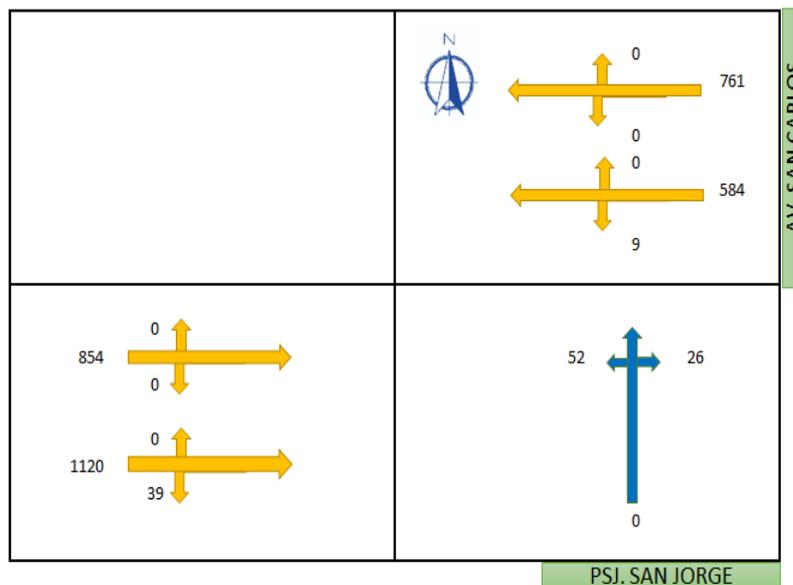
En la figura 66, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Santa Beatriz giran a la derecha 40 y a la izquierda 48 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1700 vehículos y con dirección OE de frente 1535 vehículos. De OE con dirección a la derecha entran 18 vehículos a la Ca. Santa Beatriz. El NdS de la

Intersección es F según la figura 67, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 68, se aprecia que en la dirección SN de la Ca. Santa Beatriz giran a la derecha 50 y a la izquierda 61 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 2129 vehículos y con dirección OE de frente 1922 vehículos. De OE con dirección a la derecha entran 23 vehículos a la Ca. Santa Beatriz. El NdS de la Intersección es F según la figura 69, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

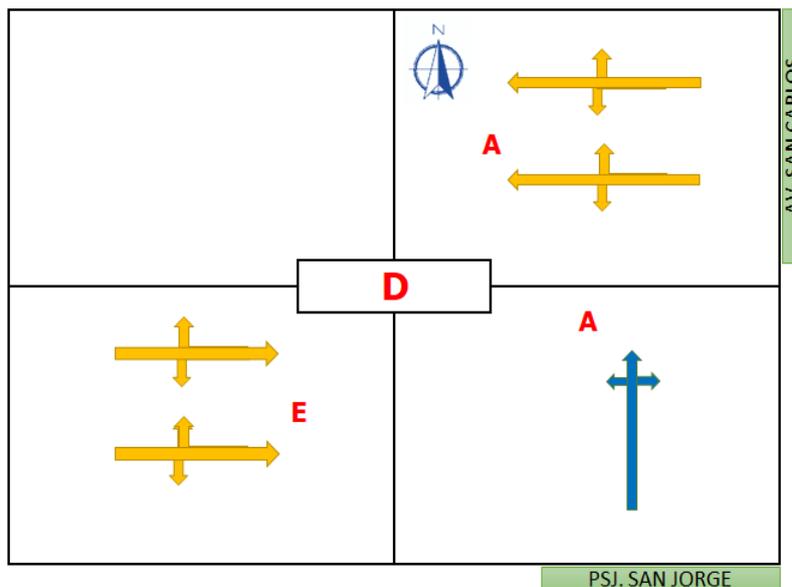
La figura 70 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 71 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en cinco años.

Figura 70: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en cinco años.



Elaboración: Propia

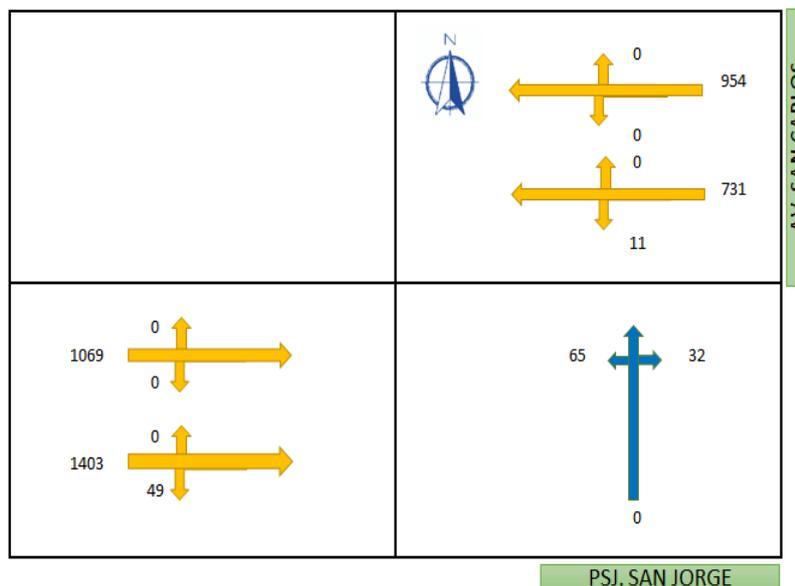
Figura 71: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en cinco años.



Elaboración: Propia

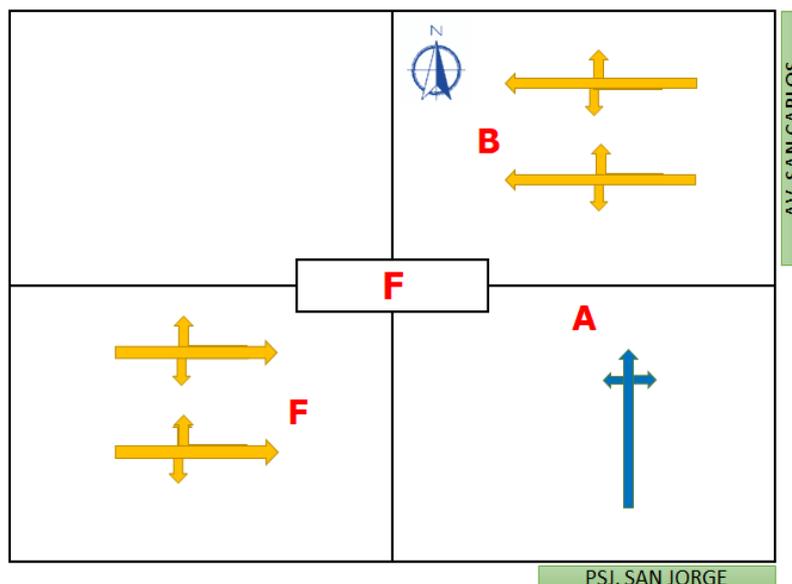
La figura 72 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 73 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en diez años.

Figura 72: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 73: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Jorge en diez años.



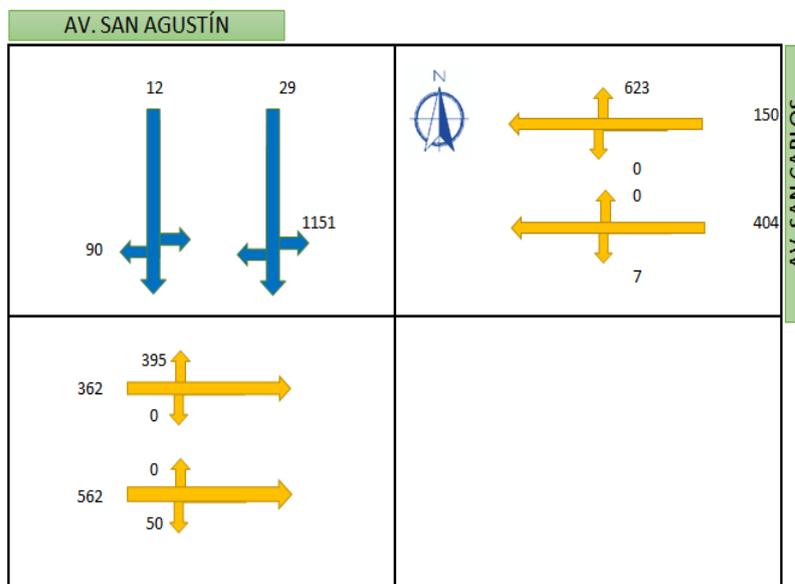
Elaboración: Propia

En la figura 70, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Jorge giran a la derecha 26 y a la izquierda 52 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1345 vehículos y con dirección OE de frente 1974 vehículos. De OE con dirección a la derecha entran 39 vehículos al Psj. San Jorge. El NdS de la Intersección es D según la figura 71, por lo que la densidad de vehículos es alta y la maniobrabilidad es bastante pobre.

En la figura 72, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Jorge giran a la derecha 32 y a la izquierda 65 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1685 vehículos y con dirección OE de frente 2472 vehículos. De OE con dirección a la derecha entran 49 vehículos al Psj. San Jorge. El NdS de la Intersección es F según la figura 73, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

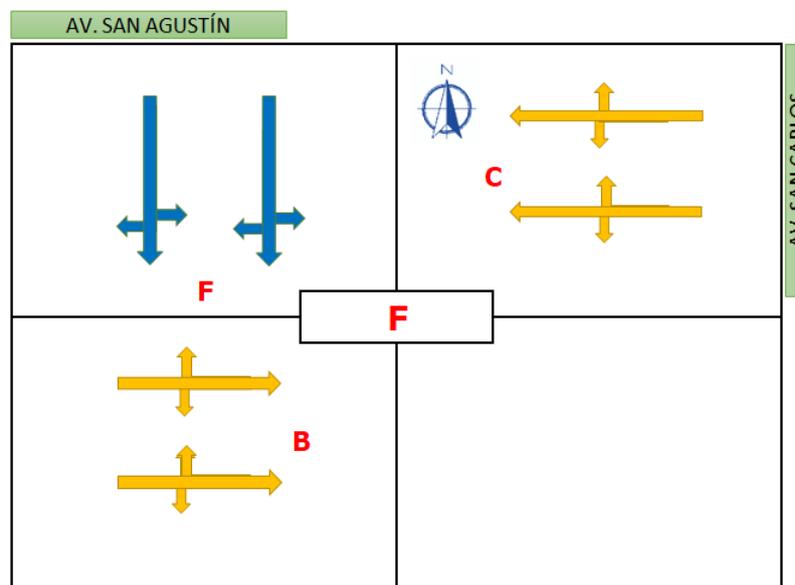
La figura 74 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 75 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. San Agustín en cinco años.

Figura 74: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en cinco años.



Elaboración: Propia

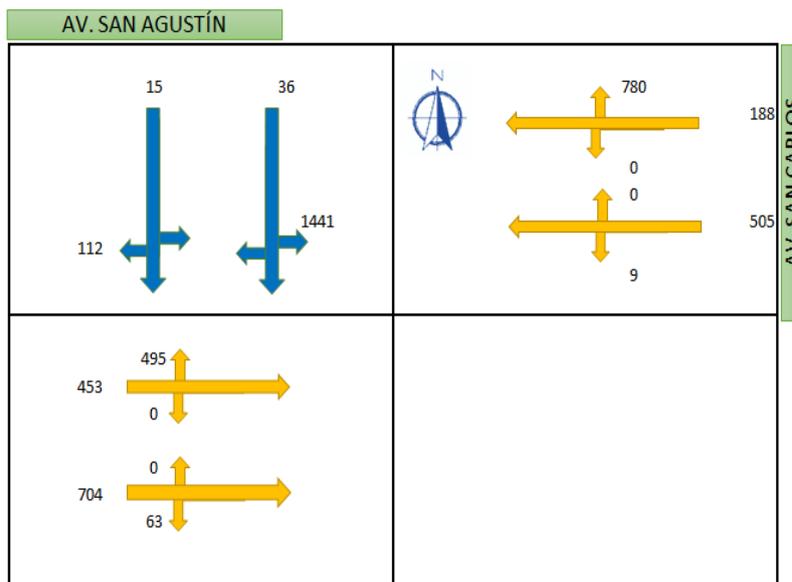
Figura 75: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en cinco años.



Elaboración: Propia

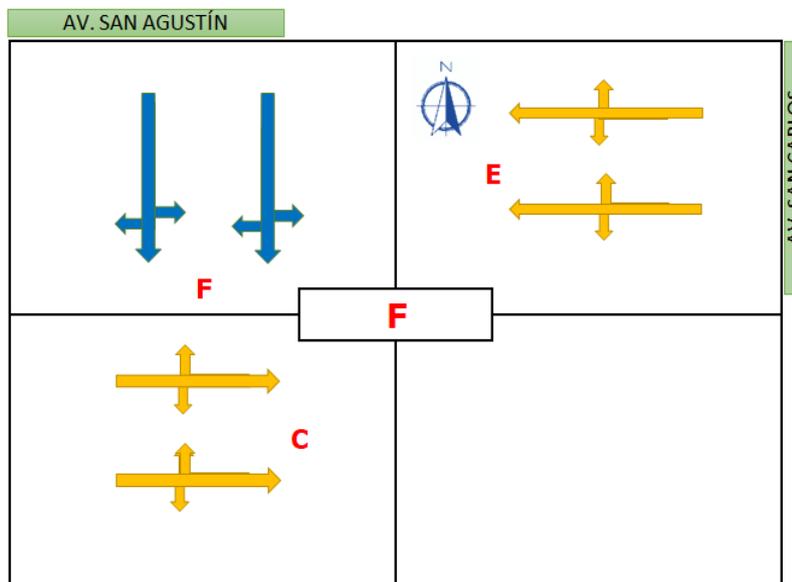
La figura 76 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 77 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. San Agustín en diez años.

Figura 76: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 77: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. San Agustín en diez años.



Elaboración: Propia

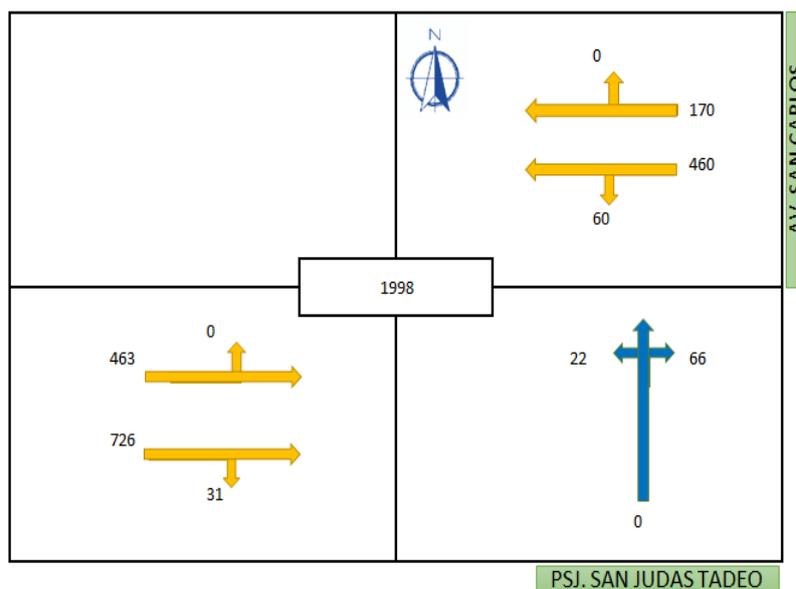
En la figura 74, se aprecia que en la dirección NS de la Av. San Agustín giran a la derecha 90 y a la izquierda 1151 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 554 vehículos y con dirección OE de frente 924 vehículos. De EO con dirección a la derecha entran 623 vehículos a la Av. San Agustín. El NdS de la

Intersección es F según la figura 75, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 76, se aprecia que en la dirección NS de la Av. San Agustín giran a la derecha 112 y a la izquierda 1441 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 693 vehículos y con dirección OE de frente 1157 vehículos. De EO con dirección a la derecha entran 780 vehículos a la Av. San Agustín. El NdS de la Intersección es F según la figura 77, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

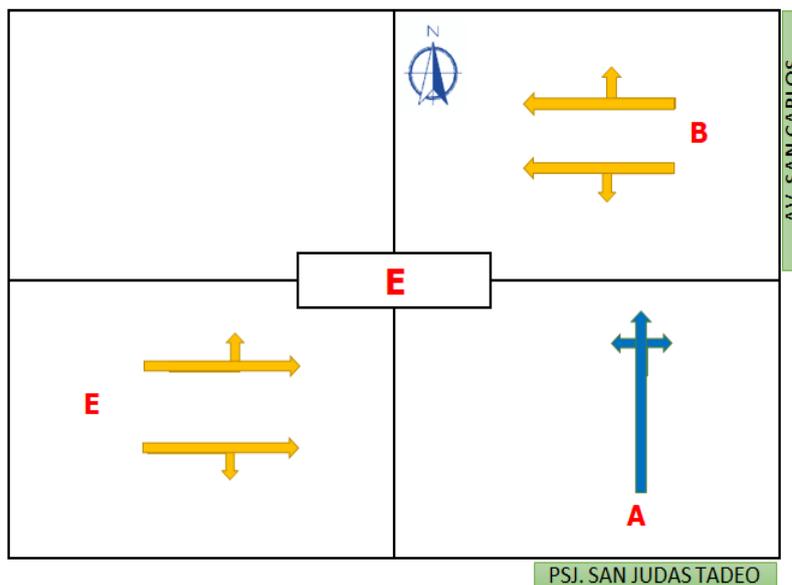
La figura 78 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 79 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Psj. San Judas Tadeo en cinco años.

Figura 78: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en cinco años.



Elaboración: Propia

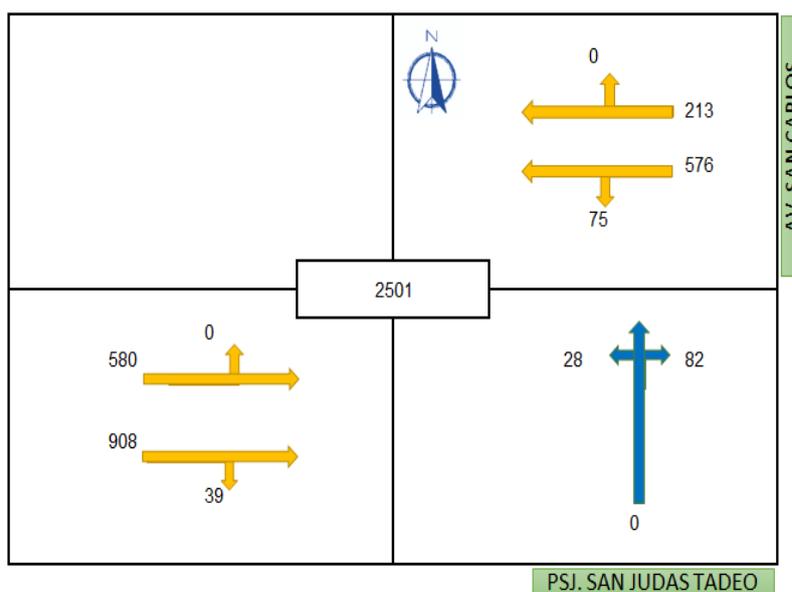
Figura 79: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en cinco años.



Elaboración: Propia

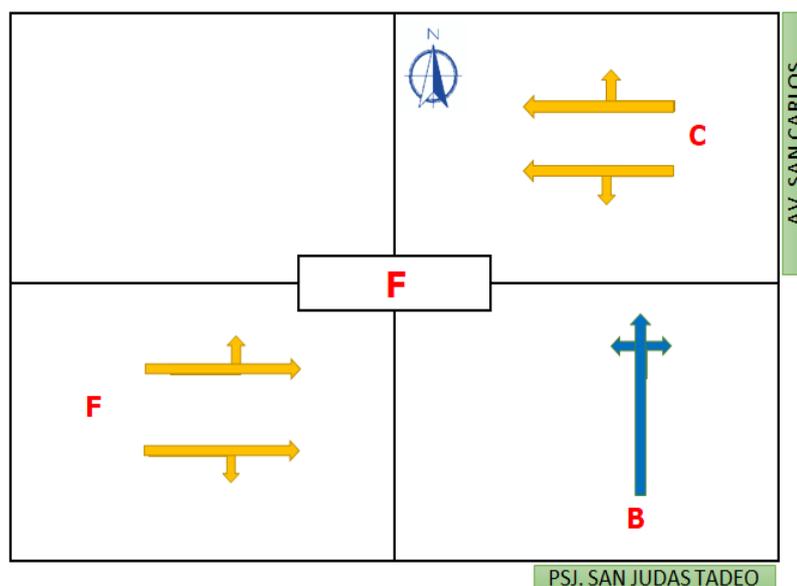
La figura 80 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 81 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Psj. San Judas Tadeo en diez años.

Figura 80: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 81: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo en diez años.



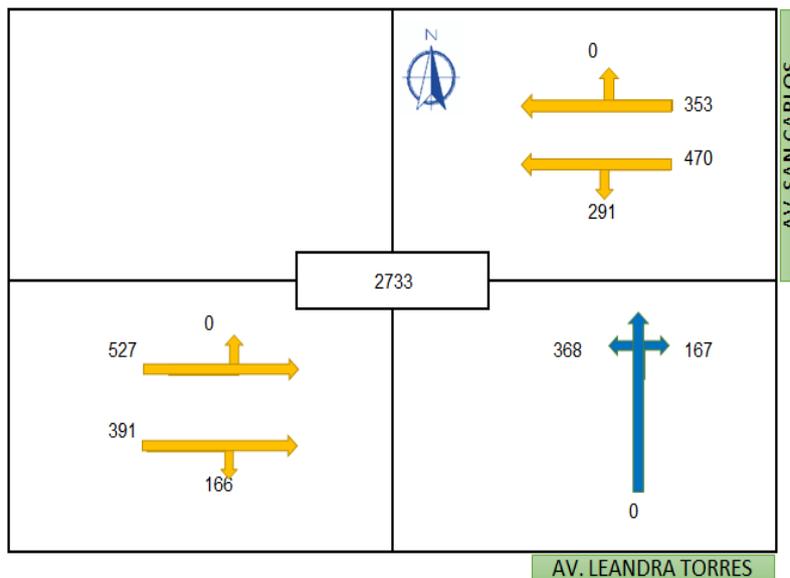
Elaboración: Propia

En la figura 78, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Judas Tadeo giran a la derecha 66 y a la izquierda 22 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 630 vehículos y con dirección OE de frente 1189 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 60 vehículos al Psj. San Judas Tadeo. El NdS de la Intersección es E según la figura 79, por lo que la velocidad es baja y la maniobrabilidad es extremadamente pobre.

En la figura 80, se aprecia que en la dirección SN del Psj. San Judas Tadeo giran a la derecha 82 y a la izquierda 28 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 789 vehículos y con dirección OE de frente 1488 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 75 vehículos al Psj. San Judas Tadeo. El NdS de la Intersección es F según la figura 81, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

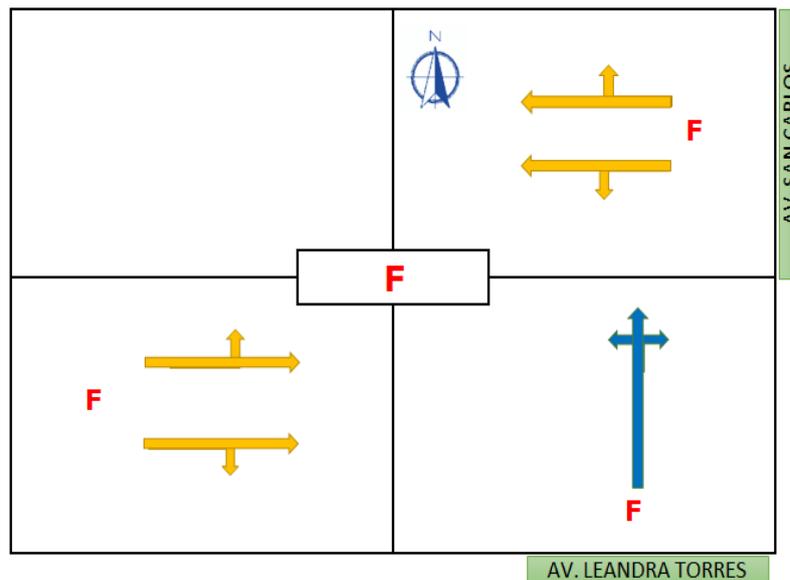
La figura 82 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 83 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Leandra Torres en cinco años.

Figura 82: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en cinco años.



Elaboración: Propia

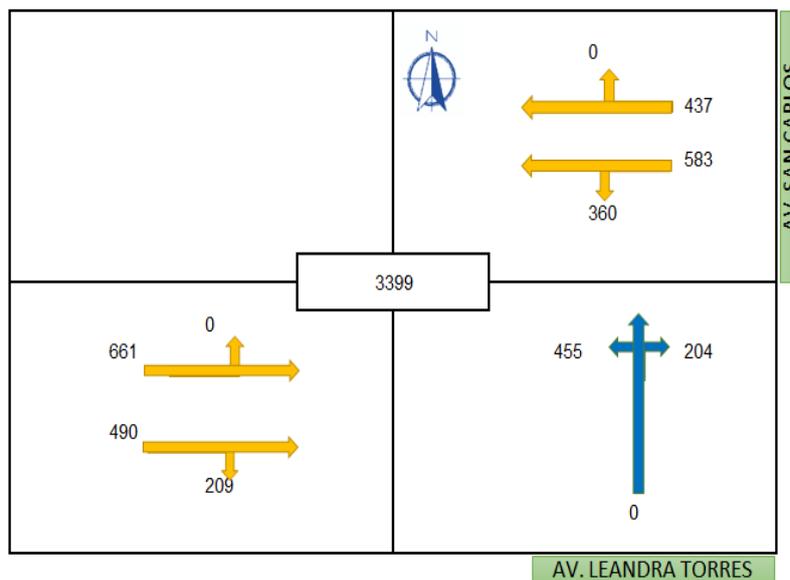
Figura 83: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en cinco años.



Elaboración: Propia

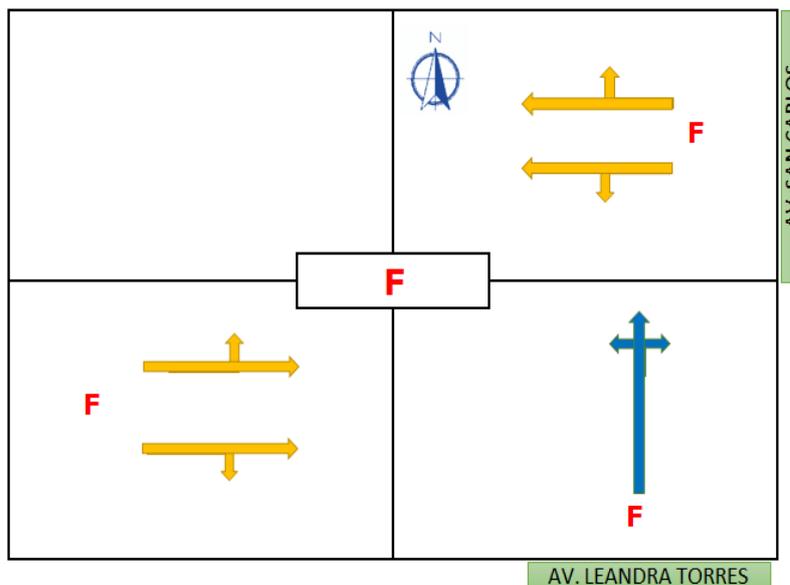
La figura 84 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 85 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Leandra Torres en diez años.

Figura 84: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 85: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres en diez años.



Elaboración: Propia

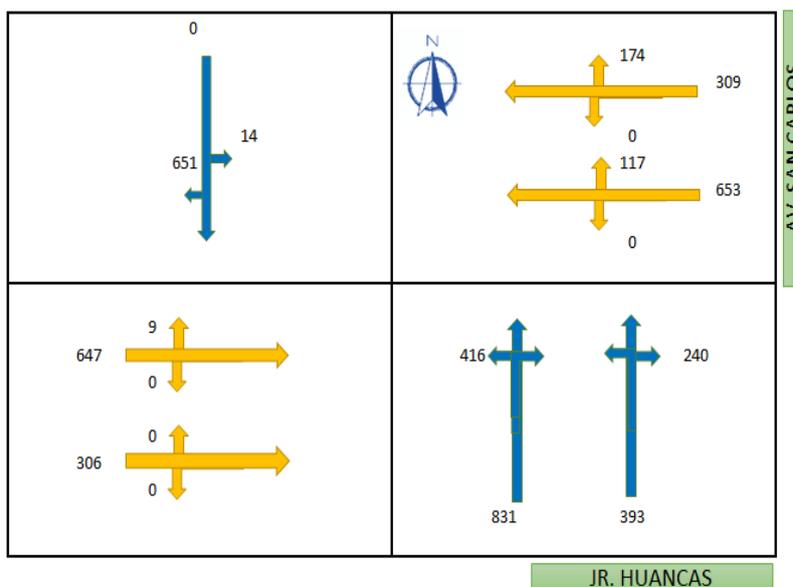
En la figura 82, se aprecia que en la dirección SN de la Av. Leandra Torres giran a la derecha 167 y a la izquierda 368 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 823 vehículos y con dirección OE de frente 918 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 291 vehículos a la Av. Leandra Torres.

El NdS de la Intersección es F según la figura 83, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 84, se aprecia que en la dirección SN de la Av. Leandra Torres giran a la derecha 204 y a la izquierda 455 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1020 vehículos y con dirección OE de frente 1151 vehículos. De EO con dirección a la izquierda entran 360 vehículos a la Av. Leandra Torres. El NdS de la Intersección es F según la figura 85, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

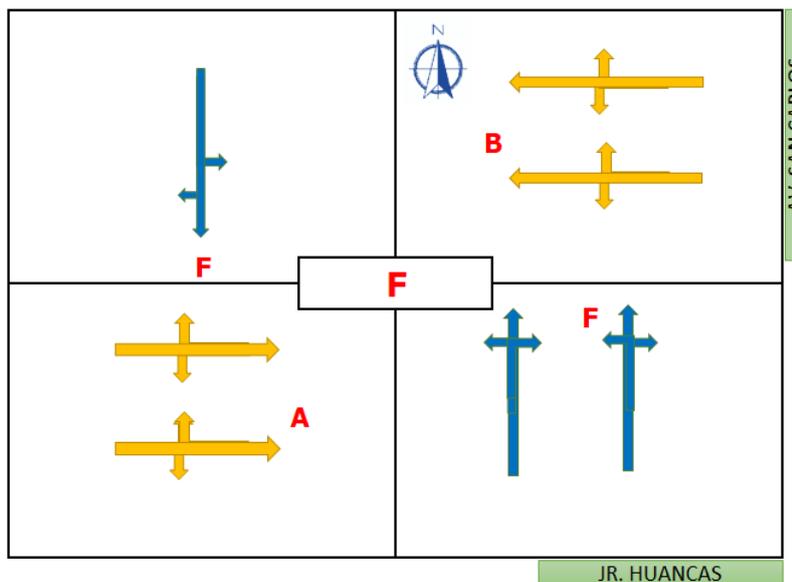
La figura 86 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 87 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Huancas en cinco años.

Figura 86: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en cinco años.



Elaboración: Propia

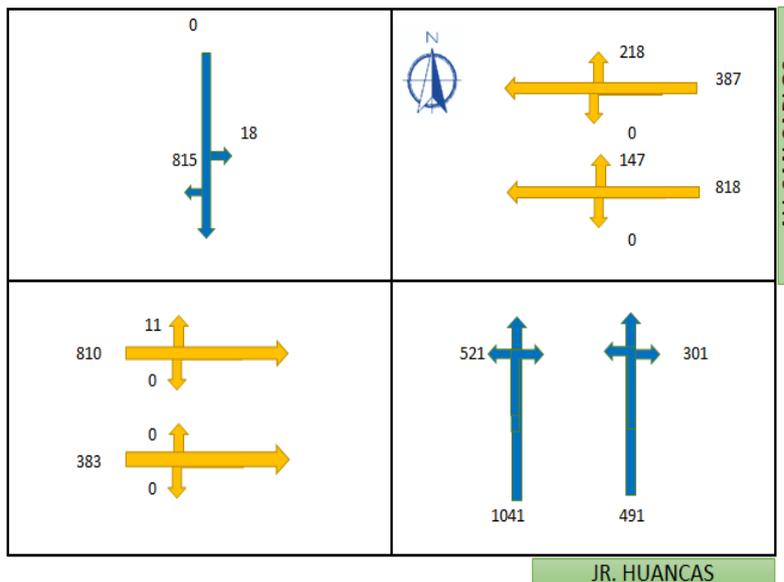
Figura 87: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en cinco años.



Elaboración: Propia

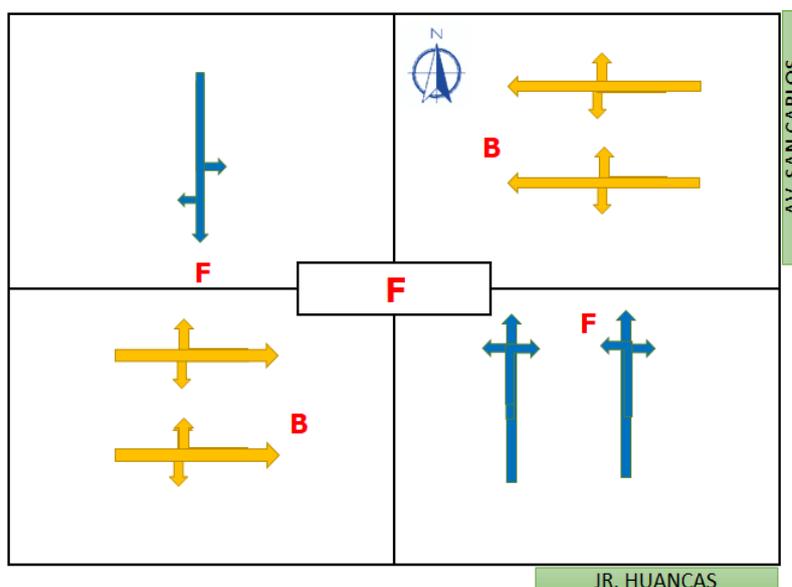
La figura 88 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 89 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Huancas en diez años.

Figura 88: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 89: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Huancas en diez años.



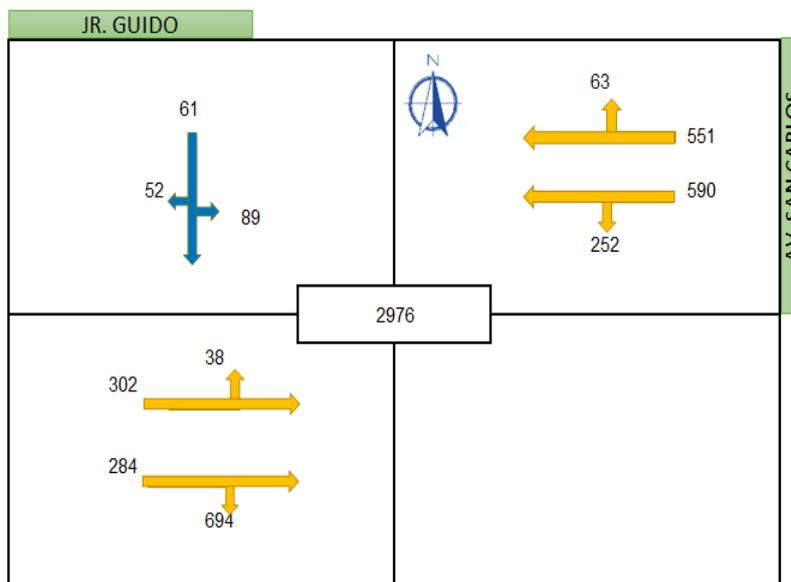
Elaboración: Propia

En la figura 86, se aprecia que en la dirección SN del Jr. Huancas giran a la derecha 240 y a la izquierda 416 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 962 vehículos, con giro a la derecha 291 vehículos y con dirección OE de frente 953 vehículos. De NS con dirección a la derecha entran 651 vehículos a la Av. San Carlos. El NdS de la Intersección es F según la figura 87, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 88, se aprecia que en la dirección SN del Jr. Huancas giran a la derecha 301 y a la izquierda 521 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1205 vehículos, con giro a la derecha 365 vehículos y con dirección OE de frente 1193 vehículos. De NS con dirección a la derecha entran 815 vehículos a la Av. San Carlos. El NdS de la Intersección es F según la figura 89, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

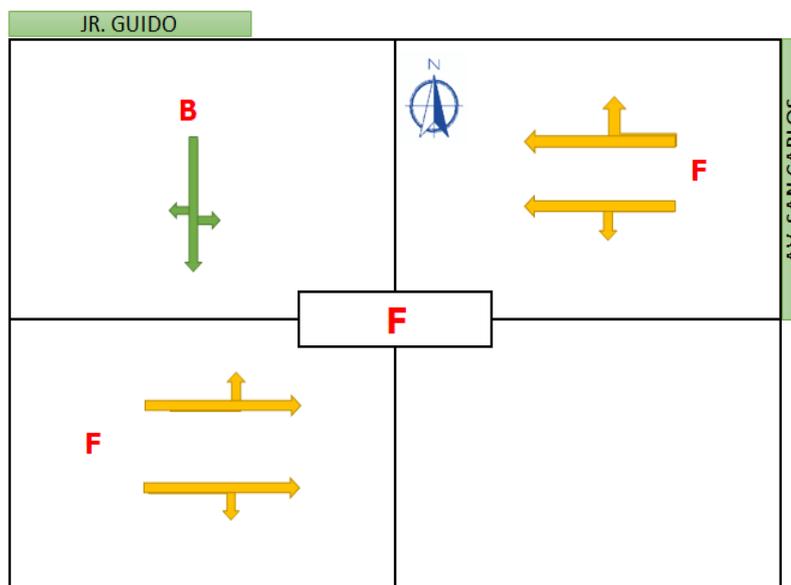
La figura 90 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 91 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Guido en cinco años.

Figura 90: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido en cinco años.



Elaboración: Propia

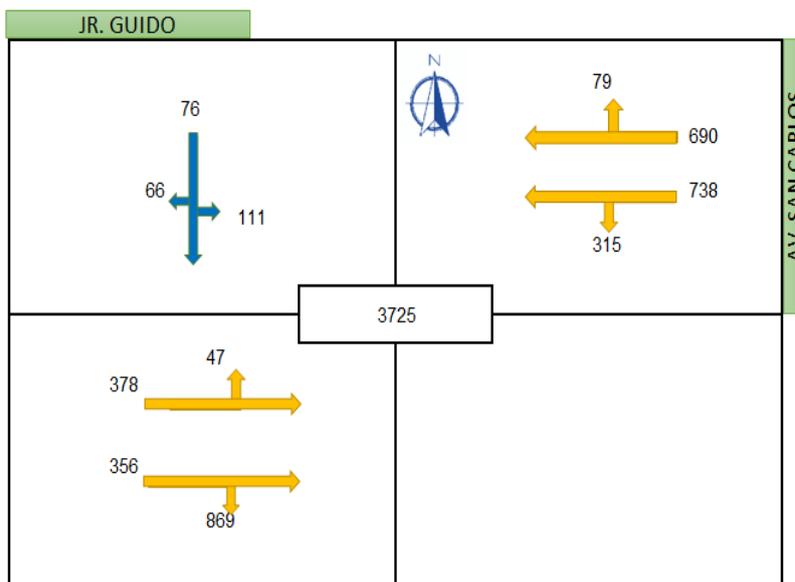
Figura 91: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido en cinco años.



Elaboración: Propia

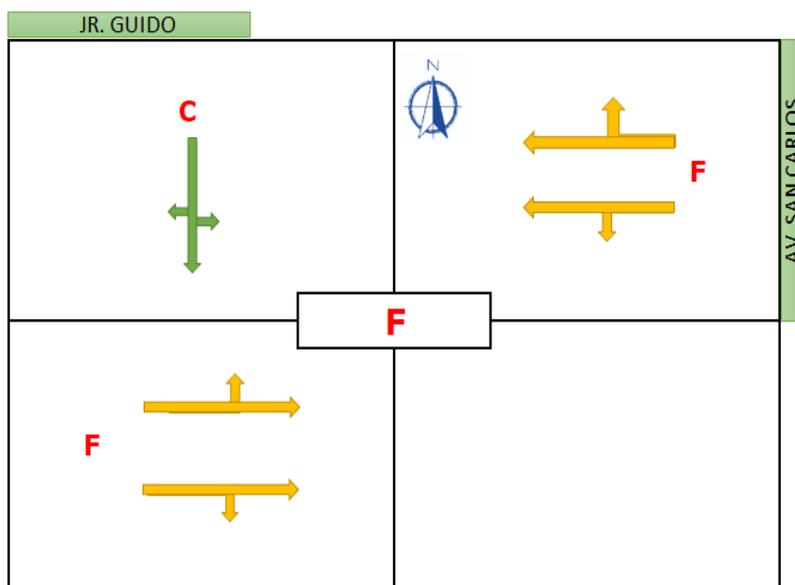
La figura 92 muestra la distribución de volúmenes actuales con los giros y la figura 93 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y del Jr. Guido en diez años.

Figura 92: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Jr. Guido en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 93: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Jr. Guido en diez años.



Elaboración: Propia

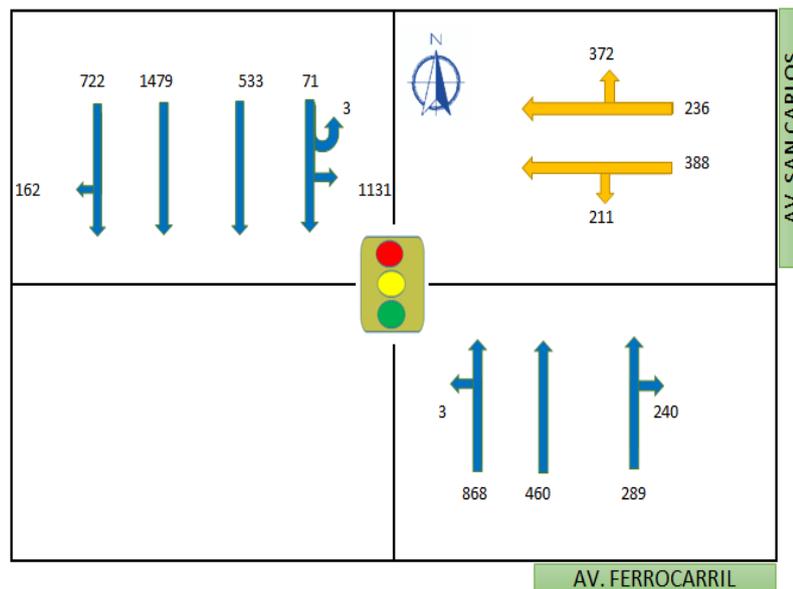
En la figura 90, se aprecia que en la dirección NS del Jr. Guido giran a la derecha 52 y a la izquierda 89 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1141 vehículos, con giro a la izquierda 252 vehículos y con dirección OE de frente 586 vehículos, con giro a la derecha 694 vehículos. El NdS de la Intersección es

F según la figura 91, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

En la figura 92, se aprecia que en la dirección NS del Jr. Guido giran a la derecha 66 y a la izquierda 111 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 1428 vehículos, con giro a la izquierda 315 vehículos y con dirección OE de frente 734 vehículos, con giro a la derecha 869 vehículos. El NdS de la Intersección es F según la figura 93, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare-Avance de unos metros.

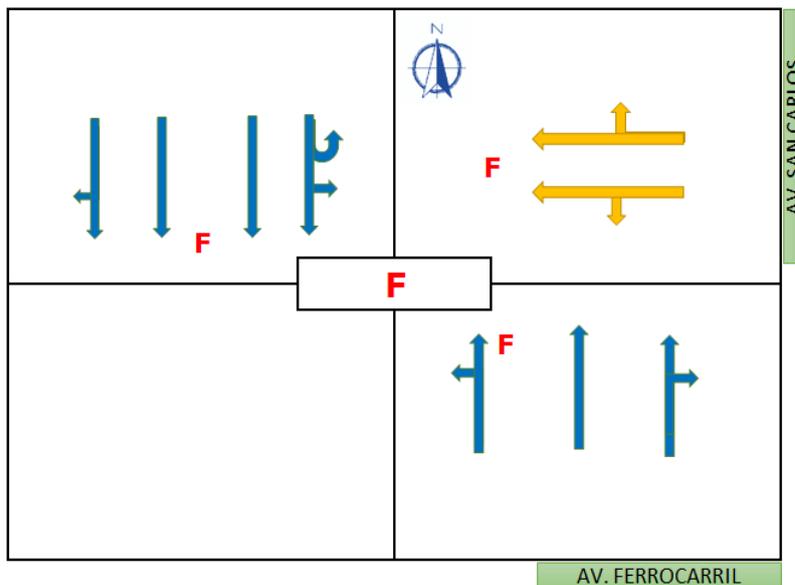
La figura 94 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 95 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Ferrocarril en cinco años.

Figura 94: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en cinco años.



Elaboración: Propia

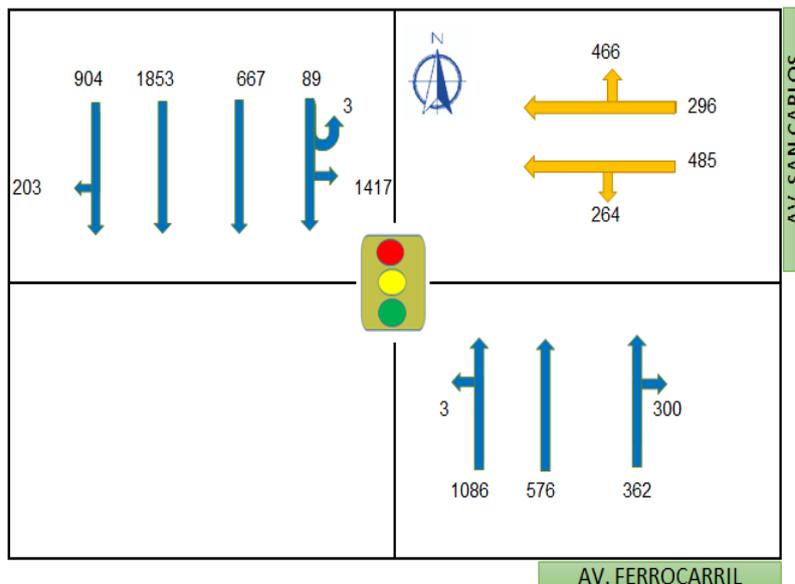
Figura 95: Niveles de servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en cinco años.



Elaboración: Propia

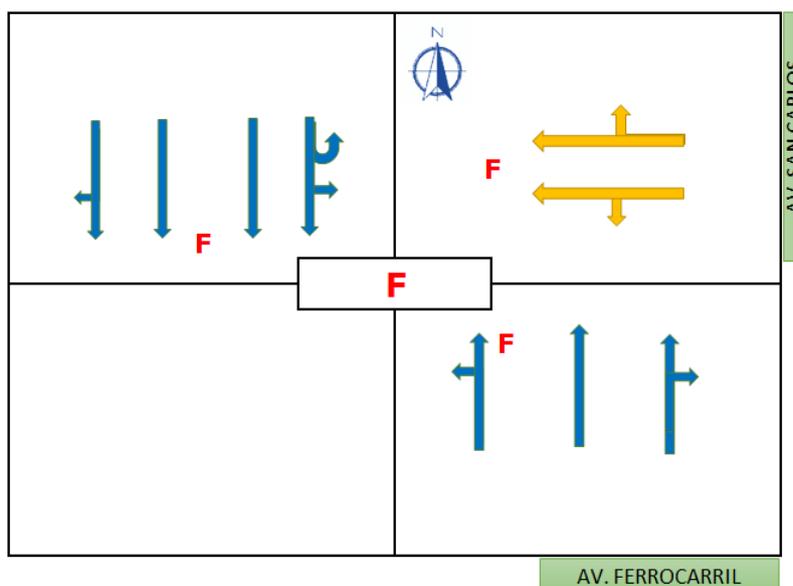
La figura 96 muestra la distribución de volúmenes con los giros y la figura 97 muestra el NdS de la intersección de la Av. San Carlos y de la Av. Ferrocarril en diez años.

Figura 96: Giros y Volúmenes de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en diez años.



Elaboración: Propia

Figura 97: Niveles de Servicio de la Av. San Carlos y Av. Ferrocarril en diez años.



Elaboración: Propia

En la figura 94, se aprecia que en la dirección NS de la Av. Ferrocarril giran a la izquierda 1131 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 624 vehículos, con giro a la izquierda 211 vehículos y con giro a la derecha 372 vehículos. De SN giran a la derecha 240 vehículos. El NdS de la Intersección es F según la figura 95, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare- Avance de unos metros.

En la figura 96, se aprecia que en la dirección NS de la Av. Ferrocarril giran a a la izquierda 1417 vehículos que entran a la Av. San Carlos, con dirección EO de la Av. San Carlos de frente 781 vehículos, con giro a la izquierda 264 vehículos y con giro a la derecha 466 vehículos. De SN giran a la derecha 300 vehículos. El NdS de la Intersección es F según la figura 97, por lo que el tráfico excede la capacidad de la vía y la operación es un Pare- Avance de unos metros.

Obtenidos los resultados actuales, a cinco y diez años de la Av. San Carlos obtenemos la tabla 12 que nos presenta un resumen de las demoras y niveles de servicio por cada intersección.

Tabla 12: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección-Actual y Projectado sin implementar el proyecto

TABLA RESUMEN DE DEMORAS Y NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN						
INTERSECCION	DEM. ACT	NDS ACT.	DEM. 5	NDS 5	DEM. 10	NDS10
AV. CALMELL DEL SOLAR	224	F	552	F	1317	F
CA. DON BOSCO	55	F	158	F	584	F
CA. SANTA BEATRIZ	148	F	512	F	1096	F
PSJ. SAN JORGE	11	B	38	E	134	F
AV. SAN AGUSTÍN	97	F	257	F	620	F
PSJ. SAN JUDAS TADEO	17	C	35	D	92	F
AV. LEANDRA TORRES	85	F	275	F	1130	F
JR. HUANCAS	219	F	523	F	1214	F
JR. GUIDO	74	F	226	F	889	F
AV. FERROCARRIL	190	F	466	F	1088	F

Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla 12, el Psj. San Jorge (demora de 11s y NdS B) y el Psj. San Judas Tadeo (demora 17s y NdS C) son las únicas intersecciones actualmente de toda la Av. San Carlos a niveles aceptables. A los cinco y diez años su NdS son D y F respectivamente. Las otras intersecciones tienen un NdS F y demoras altas, por ejemplo, Jr. Huancas 219s y Av. Calmell del Solar 224s por lo que se necesita hacer algo en todas ellas. En el siguiente capítulo, se desarrollarán las mejoras aplicadas.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN LA AV. SAN CARLOS

5.1. IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS EN LAS INTERSECCIONES NO SEMAFORIZADAS USANDO GARANTÍAS MUTCD.

Para la Garantía de volumen vehicular de 8 horas se tienen dos sub condiciones (A y B), la última se aplica cuando (A) no satisface.

El volumen mínimo vehicular (A), está destinada a aplicarse en las intersecciones en el que el tránsito de la intersección, es la razón principal para considerar la instalación de un semáforo.

La condición de interrupción del tránsito continuo (B), está destinada a aplicarse en intersecciones donde el volumen de tránsito de una vía principal es tan denso, que el tránsito de la vía secundaria sufre retrasos excesivos para entrar o cruzar dicha vía principal.

En la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Don Bosco el volumen de ambos accesos de la Av. San Carlos es 2012 mientras que de la Ca. Don Bosco es 96 por lo que no cumpliría con la Subcondición A ($96 < 150$), con la Subcondición B sí cumple pues $96 > 75$ por lo que se procedería a semaforizar.

En la intersección de la Av. San Carlos y Ca. Santa Beatriz el volumen de ambos accesos de la Av. San Carlos es 1386 mientras que de la Ca. Santa Beatriz es 81 por lo que no cumpliría con la Subcondición A ($71 < 150$), con la Subcondición B sí cumple pues $81 > 75$ por lo que se procedería a semaforizar.

En la intersección de la Av. San Carlos y Psj. San Judas Tadeo como tiene un NdS C no se semaforizará.

En la intersección de la Av. San Carlos y Av. Leandra Torres el volumen de ambos accesos de la Av. San Carlos es 1725 mientras que de la Av. Leandra Torres es 478 por lo que se cumpliría con la Subcondición A ($478 > 150$) y se procedería a semaforizar.

En la intersección de la Av. San Carlos y Jr. Guido el volumen de ambos accesos de la Av. San Carlos es 1379 mientras que del Jr. Guido es 161 por lo que cumpliría con la Subcondición A ($161 > 150$) y se procedería a semaforizar.

Cuando se semaforiza cada una de las siguientes intersecciones se tienen los siguientes resultados:

Av. San Carlos- Ca. Don Bosco: El ciclo del semáforo es 85s, la demora 24 y el NdS C.

Av. San Carlos- Ca. Santa Beatriz: El ciclo del semáforo es 85s, la demora 6 y el NdS A.

Av. San Carlos- Av. Leandra Torres: El ciclo del semáforo es 85s, la demora 31 y el NdS C.

Av. San Carlos- Jr. Guido: El ciclo del semáforo es 85s, la demora 11 y el NdS B.

De esta manera, ya serían 6 intersecciones de la Av. San Carlos que bajan sus niveles de servicio mejorando así flujo vehicular. Sin embargo, las otras cuatro intersecciones deben mejorar y se desarrollará en los siguientes capítulos.

5.2. IMPLEMENTACIÓN DE SEMÁFOROS SINCRONIZADOS PARA EL USO DE OLAS VERDES

Los resultados obtenidos nos muestran que la Av. San Carlos mejora con la implementación de semáforos en las intersecciones no semaforizadas. Sin embargo, cada una de las intersecciones tendría un ciclo diferente es por eso que las intersecciones que se semaforizaron tienen un ciclo de 85 segundos. Se tuvo este ciclo pues es el rango límite en el que todas las intersecciones se pueden sincronizar. Además, para no interferir en las olas de verdes de ambas direcciones los buses de cada lado salen con un desfase de 1:30 minutos de salida. Se volvió a calcular el ciclo C de cada semáforo, la nueva duración de verde (g), de manera que se tenga una nueva capacidad (Ci) y grado de saturación (X) en las intersecciones.

Tabla 13: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de Semáforos Sincronizados

TABLA RESUMEN DE DEMORAS Y NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN						
INTERSECCION	DEM. ACT	NDS ACT.	DEM. 5	NDS 5	DEM. 10	NDS10
AV. CALMELL DEL SOLAR	116	F	288	F	569	F
CA. DON BOSCO	24	C	81	F	189	F
CA. SANTA BEATRIZ	6	A	7	A	12	B
PSJ. SAN JORGE	15	B	80	E	233	F
AV. SAN AGUSTÍN	40	D	160	F	433	F
PSJ. SAN JUDAS TADEO	6	A	6	A	6	A
AV. LEANDRA TORRES	31	C	37	D	95	F
JR. HUANCAS	54	E	161	F	439	F
JR. GUIDO	11	B	120	F	308	F
AV. FERROCARRIL	119	F	211	F	318	F

Elaboración: Propia

La tabla 13, nos muestra que las demoras y NdS de la siguiente manera: La demora en la intersección con la Av. Calmell del Solar aumenta en 149%(288s) en 5 años y aumenta en 97%(569s) en 10 años, la demora en la Ca. Don Bosco aumenta en 234%(81s) en 5 años y aumenta en 135%(189) en 10 años, la Ca. Santa Beatriz aumenta en 19%(7s) en 5 años y aumenta en 71%(12s) en 10 años, la demora en el Psj. San Jorge aumenta en 428%(80s) en 5 años y aumenta en 191%(233s) en 10 años, la demora en la Av. San Agustín aumenta en 302%(160s) en 5 años y aumenta en 172%(433s) en 10 años, la demora en el Psj. San Judas Tadeo se mantiene en 6s a los 5 y 10 años, la demora en la Av. Leandra Torres aumenta en 19%(37s) en 5 años y aumenta en 154%(95s) en 10 años, la demora en el Jr. Huancas aumenta en 200%(161s) en 5 años y aumenta en 173%(439s) en 10 años, la demora en el Jr. Guido aumenta en 1046%(120s) en 5 años y aumenta en 156%(308s) en 10 años y finalmente la demora en la Av. Ferrocarril aumenta en 77%(211s) en 5 años y aumenta en 51%(318s) en 10 años.

Como se aprecia solo las demoras han mejorado. A pesar de estas mejores, no es suficiente la sincronización de semáforos, además, aún hay NdS altos y demoras que deben ser aún mejorados con la implementación de un sistema de transporte masivo (buses en nuestro caso).

5.3. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE BUSES

Se aprecia que en la Av. San Carlos existe gran cantidad de taxis y colectivos tanto formales como informales lo que representa un alto volumen de los mismos. Lo que se plantea en la tesis es restringir progresivamente en 30%, 50% y 70% en un periodo de 10 años en la Av. San Carlos el tránsito de los mismos y que funcione un sistema de transporte

de buses que transporten mayor cantidad de personas y baje la cantidad de volumen vehicular.

Los colectivos por observación van a tener una capacidad del 75% por lo que se asumirá que transporten a 3 personas por unidad. Los buses van a tener también una capacidad del 75%, en nuestro caso la capacidad total de los buses será de 60 pasajeros por lo que el uso de transporte será de 45 personas por unidad. En la siguiente tabla se aprecia la cantidad de personas transitan por intersección que es la demanda y la cantidad de buses que se necesitarían que es la oferta para los 3, 5 y 10 años. Es importante señalar que (Salvatierra,2017) en su tesis, plantea una ruta troncal 303T que pasa por Av. San Carlos y Av. Jacinto Ibarra.

Tabla 14: Tabla Resumen de Demanda de Pasajeros vs Oferta de Buses.

TABLA DE DEMANDA DE PASAJEROS VS OFERTA DE BUSES						
INTERSECCION	PS/HR 3	BUS PS/HR 3	PS/HR 5	BUS PS/HR 5	PS/HR 10	BUS PS/HR 10
AV. CALMELL DEL SOLAR	6769	150	7550	168	9647	214
CA. DON BOSCO	7017	156	7755	172	9677	215
CA. SANTA BEATRIZ	9381	208	10260	228	12863	286
PSJ. SAN JORGE	8340	185	9133	203	11459	255
AV. SAN AGUSTÍN	11889	264	13035	290	16230	361
PSJ. SAN JUDAS TADEO	6222	138	6824	152	8463	188
AV. LEANDRA TORRES	7806	173	8568	190	10698	238
JR. HUANCAS	8841	196	9721	216	12134	270
JR. GUIDO	6972	155	7683	171	9594	213
AV. FERROCARRIL	6286	140	7026	156	8547	190
PROMEDIO	7952	88	8756	97	10931	121

Elaboración: Propia

A los tres años, viajarían en promedio 7952 personas por la Av. San Carlos y se necesitarían en promedio 15(88/6) buses con una frecuencia de 4:05 minutos en hora punta, en hora valle 8:00 minutos. En esta primera parte se empezaría a hacer pruebas con los buses, todavía no se implementaría el sistema. A los cinco años, viajarían en promedio 8756 personas y se necesitarían en promedio 16(97/6) buses con una frecuencia de 3:40 minutos en hora punta, en hora valle 7:00 minutos. En ese tiempo ya debe estar funcionando el sistema de buses. A los diez años, viajarían en promedio 10931 personas y se necesitarían en promedio 20(121/6) buses con una frecuencia de 3:00 minutos en hora punta, en hora valle 6:00 minutos.

Los resultados nos muestran también que a los tres años pasan en promedio 3959 automóviles vs los 177 buses (cantidad de buses que ocupan los pasajeros), a los cinco años pasan en promedio 4471 automóviles vs los 195 buses y a los diez años pasan en

promedio 5491 automóviles vs los 243 buses. Se aprecia entonces, que implementando el sistema de buses este representaría el 5% a comparación del 95% de autos. Generando la reducción de volumen vehicular y las demás variables que involucran el flujo vehicular.

Figura 98: Porcentaje en Relación al Volumen de autos y buses y típico bus usado.



Elaboración: Propia y Spielvogel.jpg en Wikipedia.com

El sistema que se usará es el BRT (Bus Rapid Transit) según (Piccirillo, 2012) se define como un sistema operativo que puede tener muchas formas y que trata de aprovechar al máximo la infraestructura y vehículos existentes. Donde la circulación por carriles exclusivos es fundamental y las otras mejoras como capacidad de buses, estaciones de parada, sistemas de información integrados entre otras se adecuan de acuerdo a la realidad de cada país.

En este sentido se usará el terminal terrestre “Los Andes” como el terminal de los buses que serían 16 a los cinco años y 20 buses a los 10 años. Por el oeste, los buses saldrán de Av. Ferrocarril y terminará su recorrido en Calle Miguel Grau; por el este saldrán de la Plaza Palían y terminará su recorrido en Av. Ferrocarril. En los anexos, en el plano 1 se aprecia el recorrido de los buses. Se tendrán 6 paraderos, acondicionados a las veredas:

- Av. Ferrocarril
- Psj. Cisneros
- Ca. San Antonio
- Av. San Agustín
- Psj. Domingo Savio
- Av. Calmell del Solar

En la siguiente figura 99, se observa un paradero típico que se acondicionaría a la sección de vía de la Av. San Carlos. Para tener una aproximación al costo de las obras de infraestructura y complementarias que se necesitarían, tomamos como base los datos del Informe de Corredores Suplementarios de Protransporte; tenemos entonces la siguiente tabla:

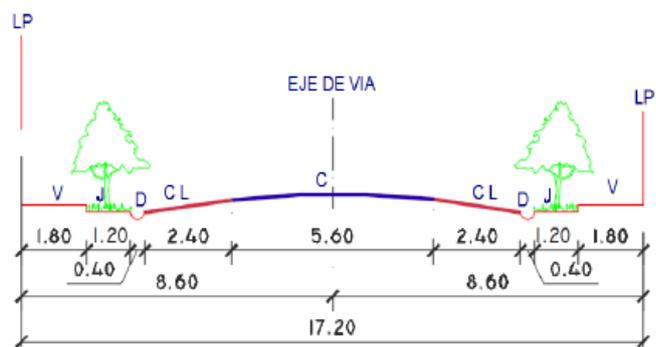
Tabla 15: Tabla Resumen de Costo Total de la Implementación de Buses como proyecto.

TABLA DE COSTOS DE PROYECTO			
ITEM	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
PARADEROS ACERA(U)	\$1,000.00	12.00	\$12,000.00
SEMAFORIZACIÓN(U)	\$5,500.00	12.00	\$66,000.00
EQUI. PARADAS(U)	\$750.00	12.00	\$9,000.00
SEÑALIZACION H.(M2)	\$11.00	31200.00	\$343,200.00
RAMPA MINUSV.(U)	\$12.00	12.00	\$144.00
ASFALTADO	\$5.00	31200.00	\$156,000.00
TOTAL		Dolares	\$586,344.00
		Soles	S/1,905,618.0

Elaboración: Propia

El costo total de la implementación sería de S/1,905,618.0, mientras que el ahorro teniendo en cuenta que el Valor Social del Tiempo dado en el Anexo n°11 para proyectos de Inversión Pública es s/. 4.74 tendríamos que: a los 5 años: 7101(80% del total) pasajeros se movilizarían en promedio * 0.33(20 minutos) de s/.4.74 * 56 semanas * 4.4 días= S/2,736,797.80. Es necesario recalcar, que estos valores deben ser medios con mucho mayor detalle, es una aproximación macro.

Figura 99: Paradero típico de bus y sección de vía en la Av. San Carlos.



Fuente: archdaily.mx y MPH

Con esto se llegaría al sub modelo de asignación de viajes en el que se considera la oferta de buses que cubrirían la demanda de pasajeros generando un equilibrio entre oferta y demanda como lo expresa (Ortuzar, 2004).

A continuación, la tabla 16 de abajo nos muestra los resultados demoras y niveles de servicio con la implementación de este sistema BRT.

Tabla 16: Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de un Sistema de Transporte de Buses BRT

TABLA RESUMEN DE DEMORAS Y NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN SISTEMA BRT						
INTERSECCION	DEM. ACT	NDS ACT.	DEM. 5	NDS 5	DEM. 10	NDS10
AV. CALMELL DEL SOLAR	116	F	644	F	629	F
CA. DON BOSCO	24	C	174	F	180	F
CA. SANTA BEATRIZ	6	A	8	A	10	A
PSJ. SAN JORGE	15	B	150	F	106	F
AV. SAN AGUSTÍN	40	D	111	F	86	F
PSJ. SAN JUDAS TADEO	6	A	5	A	6	A
AV. LEANDRA TORRES	31	C	83	F	53	D
JR. HUANCAS	56	E	220	F	229	F
JR. GUIDO	11	B	145	F	184	F
AV. FERROCARRIL	119	F	142	F	151	F

Elaboración: Propia

En la tabla 15, se aprecia los NdS sacados del Synchro 7 en las diferentes intersecciones, los mismos que han empeorado pues se han incrementado las demoras de la siguiente manera a los cinco años: en la intersección con la Av. Calmell pasó de 288s a 644s un aumento del 123%(F), en la intersección con la Ca. Don Bosco pasó de 81s a 174s un aumento del 116%(F), en la intersección con la Ca. Santa Beatriz pasó de 7s a 8s un aumento del 18%(A), en la intersección con el Psj. San Jorge pasó de 80s a 150s un aumento del 88%(F), en la intersección con la Av. San Agustín pasó de 160s a 111s una disminución del 31%(F), en la intersección con el Psj. San Judas Tadeo pasó de 6s a 5s una disminución del 2%(A), en la intersección con la Av. Leandra Torres pasó de 37s a 83s un aumento del 124%(F), en la intersección con el Jr. Huancas pasó de 161s a 220s un aumento del 37%(F), en la intersección con el Jr. Guido pasó de 120s a 145s un aumento del 21%(F) y finalmente la intersección con la Av. Ferrocarril pasó de 211s a 142s una disminución del 33%(F). Al usar un solo carril en lugar de dos para los diferentes tipos de vehículos; la capacidad del mismo se incrementa por consiguiente los niveles de servicio y las demoras empeoran. El uso del Software Synchro 7 permitió mover las variables de verde y ambar para sincronizar las intersecciones y ver el desempeño de las mismas con la simulación.

A los diez años el panorama de las demoras se muestra así: en la intersección con la Av. Calmell pasó de 569s a 629s un aumento del 11%(F), en la intersección con la Ca. Don Bosco pasó de 189s a 180s una disminución del 5%(F), en la intersección con la Ca. Santa

Beatriz pasó de 12s a 10s una disminución del 14%(F), en la intersección con el Psj. San Jorge pasó de 233s a 106s una disminución del 55%(F), en la intersección con la Av. San Agustín pasó de 433s a 86s una disminución del 80%(F), en la intersección con el Psj. San Judas Tadeo se mantuvo en 6s sin variación (A), en la intersección con la Av. Leandra Torres pasó de 95s a 53s una disminución del 44%(F), en la intersección con el Jr. Huancas pasó de 439s a 229s una disminución del 48%(F), en la intersección con el Jr. Guido pasó de 308s a 184s una disminución del 40%(F) y finalmente la intersección con la Av. Ferrocarril pasó de 318s a 151s una disminución del 53%(F). Al usar un solo carril en lugar de dos para los diferentes tipos de vehículos; se aprecia que las demoras disminuyen en todas las intersecciones y la demora en toda la Av. San Carlos es 128s(F). A pesar de la disminución de demoras, el NdS es F por lo que no se mejora los niveles de servicio.

Tabla 17: Tabla Resumen de las Demoras y Niveles de Servicio por cada Intersección con la Implementación de un Sistema de Transporte de Buses

TABLA RESUMEN DE DEMORAS Y NIVELES DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN						
INTERSECCION	DEM. ACT	NDS ACT.	DEM. 5	NDS 5	DEM. 10	NDS10
AV. CALMELL DEL SOLAR	116	F	44	D	52	D
CA. DON BOSCO	24	C	12	B	13	B
CA. SANTA BEATRIZ	6	A	5	A	6	A
PSJ. SAN JORGE	15	B	9	A	8	A
AV. SAN AGUSTÍN	40	D	14	B	13	B
PSJ. SAN JUDAS TADEO	6	A	6	A	6	A
AV. LEANDRA TORRES	31	C	19	C	20	C
JR. HUANCAS	54	E	29	C	32	C
JR. GUIDO	11	B	7	A	7	A
AV. FERROCARRIL	119	F	91	F	102	F

Elaboración: Propia

La implementación de un carril único solo es beneficioso para los usuarios del sistema BRT de transporte mas no, para los otros usuarios de la vía. La tabla 16, nos muestra los NdS sacados del Synchro 7 en las diferentes intersecciones con la implementación de un sistema de buses que funcione junto a los otros tipos de transporte, los mismos que han tenido las demoras de la siguiente manera a los cinco años: en la intersección con la Av. Calmell pasó de 288s a 44s una disminución del 85%(D), en la intersección con la Ca. Don Bosco pasó de 81s a 12s una disminución del 85%(B), en la intersección con la Ca. Santa Beatriz pasó de 7s a 5s una disminución del 21% (A), en la intersección con el Psj. San Jorge pasó de 80s a 9s una disminución del 89%(A), en la intersección con la Av. San Agustín pasó de 160s a 14s una disminución del 91%(B), en la intersección con el Psj. San Judas Tadeo se mantiene en 6s (A), en la intersección con la Av. Leandra Torres pasó de 37s a 19s una disminución del 49%(C), en la intersección con el Jr. Huancas pasó de 161s a 29s una disminución del 82%(C), en la intersección con el Jr. Guido pasó de 120s a 7s

una disminución del 94%(A) y finalmente la intersección con la Av. Ferrocarril pasó de 211s a 91s una disminución del 57%(F). Como se aprecia a los cinco años; las demoras disminuyen en todas las intersecciones y la demora para la Av. San Carlos es 14s(B) por consiguiente los niveles de servicio y las demoras son buenos.

A los diez años el panorama de las demoras se muestra de la siguiente manera: en la intersección con la Av. Calmell pasó de 569s a 52s una disminución del 91%(D), en la intersección con la Ca. Don Bosco pasó de 189s a 13s una disminución del 93%(B), en la intersección con la Ca. Santa Beatriz pasó de 12s a 6s una disminución del 50%(A), en la intersección con el Psj. San Jorge pasó de 233s a 8s una disminución del 97%(A), en la intersección con la Av. San Agustín pasó de 433s a 13s una disminución del 97%(B), en la intersección con el Psj. San Judas Tadeo se mantiene en 6s(A), en la intersección con la Av. Leandra Torres pasó de 95s a 20s una disminución del 79%(C), en la intersección con el Jr. Huancas pasó de 439s a 32s una disminución del 93%(C), en la intersección con el Jr. Guido pasó de 308s a 7s una disminución del 98%(A) y finalmente la intersección con la Av. Ferrocarril pasó de 318s a 102s una disminución del 68%(F). Finalmente, a los diez años el sistema tiene mejoras en Niveles de Servicio y demoras en cada una de las intersecciones, siendo la demora 15s y NdS B en la Av. San Carlos.

CONCLUSIONES

1. La implementación de un sistema de buses si mejora el NdS(15s-B) a los 10 años en comparación; al sistema de buses BRT con NdS(120s-F) y a una condición futura sin cambios con NdS(242s-F). Se aprecia una reducción del 94% en la demora en una condición futura sin cambios y una reducción del 88% con sistema de buses BRT.
2. El NdS de la Av. San Carlos es 26s-C; 5 años 91s-F y 10 años 242s-F, y las condiciones actuales y futuras de las 10 intersecciones se desarrollaron en el capítulo IV, dando los siguientes resultados:
 - Av. Calmell del Solar 116s y NdS F; 5 años 288s-F y 10 años 569s-F
 - Ca. Don Bosco 24s y NdS C; 5 años 81s-F y 10 años 189s-F
 - Ca. Santa Beatriz 6s y NdS A; 5 años 7s-A y 10 años 12s-B
 - Psj. San Jorge 15s y NdS B; 5 años 80s-E y 10 años 233s-F
 - Av. San Agustín 40s y NdS D; 5 años 160s-F y 10 años 433s-F
 - Psj. San Judas Tadeo 6s y NdS A; 5 años 6s-A y 10 años 6s-A
 - Av. Leandra Torres 31s y NdS C; 5 años 37s-D y 10 años 95s-F
 - Jr. Huancas 54s y NdS E; 5 años 161s-F y 10 años 439s-F
 - Jr. Guido 11s y NdS B; 5 años 120s-F y 10 años 308s-F
 - Av. Ferrocarril 119s y NdS F; 5 años 211s-F y 10 años 318s-F
3. Los sistemas masivos de transporte público que se pueden implementar en la Av. San Carlos son dos: Sistema de buses (60 pasajeros por bus) y sistema de buses BRT (60 pasajeros por bus). Para que sean viables se decidió reducir el tránsito de taxi y colectivos en un 50% a los 5 años y un 70% a los 10 años.
4. La implementación del sistema de buses y buses BRT de transporte público a los 5 y 10 años tuvo las siguientes condiciones:
 - Sistema de buses:
 - Av. Calmell del Solar 5 años 44s-D y 10 años 52s-E
 - Ca. Don Bosco 5 años 12s-B y 10 años 13s-B
 - Ca. Santa Beatriz 5 años 5s-A y 10 años 6s-A
 - Psj. San Jorge 5 años 9s-A y 10 años 8s-A

Av. San Agustín 5 años 14s-B y 10 años 13s-B

Psj. San Judas Tadeo 5 años 6s-A y 10 años 6s-A

Av. Leandra Torres 5 años 19s-B y 10 años 20s-C

Jr. Huancas 5 años 29s-C y 10 años 32s-C

Jr. Guido 5 años 7s-A y 10 años 7s-A

Av. Ferrocarril 5 años 91s-F y 10 años 102s-F

El NdS de la Av. San Carlos a 5 años 14s-B y 10 años 15s-B.

Buses BRT:

Av. Calmell del Solar 5 años 644s-F y 10 años 629s-F

Ca. Don Bosco 5 años 174s-F y 10 años 180s-F

Ca. Santa Beatriz 5 años 8s-A y 10 años 10s-A

Psj. San Jorge 5 años 150s-F y 10 años 106s-F

Av. San Agustín 5 años 111s-B y 10 años 86s-B

Psj. San Judas Tadeo 5 años 5s-A y 10 años 6s-A

Av. Leandra Torres 5 años 83s-F y 10 años 53s-D

Jr. Huancas 5 años 220s-F y 10 años 229s-F

Jr. Guido 5 años 145s-F y 10 años 184s-F

Av. Ferrocarril 5 años 142s-F y 10 años 151s-F

El NdS de la Av. San Carlos a 5 años 124s-F y 10 años 120s-F.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huancayo y a las Gerencias implicadas en Transporte, Tránsito, Legal y afines, aplicar la implementación de olas verdes junto con un sistema de buses en la línea de estudio, puesto que, al ser la Av. San Carlos una avenida principal y muy transitada por los centros de estudios, vivienda y negocios en su recorrido, el tiempo de traslado de la Av. Calmell del Solar a la Av. Ferrocarril o viceversa se vería reducido a 15 minutos.
2. Se recomienda reducir progresivamente las líneas de colectivos a los diferentes puntos de la ciudad de Huancayo pues, se atomiza el transporte incrementando el volumen vehicular y cambiarlo por un sistema de buses que se articule con el propuesto en la tesis.
3. Se recomienda prohibir el ingreso de colectivos informales a lo largo de la Av. San Carlos pues su volumen es representativo. En las intersecciones de Av. Ferrocarril, Jr Huancas, Av. Leandra Torres, Av. Francisca de la Calle que son por donde ingresan los colectivos se deben poner paraderos para el sistema de buses y mejor la señalización y prohibición de ingreso de colectivos.
4. Se recomienda realizar conteos anuales de los vehículos que transitan la vía, así como del transporte público tanto de combis y buses; y del transporte privado particulares y taxis. Para así, tener una visión clara de las rutas de buses a futuro por parte de la municipalidad.
5. Se recomienda invertir en una buena señalización a lo largo de la Av. San Carlos pues es casi inexistente y se encuentra en un pésimo estado. También, invertir en infraestructura vial a lo largo de la misma por parte de la municipalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Redacción Perú 21 (2013) [en Línea] Disponible en: <https://peru21.pe/opinion/habra-4-5-millones-vehiculos-2020-100018>
2. Redacción La República, La República (2015) [en Línea] Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/1096114-parque-automotor-se-duplico-en-7-anos-con-mototaxis-y-minivanos>
3. Bonilla, h. Análisis del Sistema de Transporte Público en la Ciudad de Huancayo. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Perú 2006.
4. Núñez Castillo, C. y Villanueva Troncoso, C. (2014) Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Lima-Lima-Surco. Tesis de pregrado. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú 2014
5. Arias Moreno, P. y Valdiviezo Peralta, V. (2014) “ESTUDIO DE IMPACTO VIAL PARA ESCUELAS EN ZONAS URBANAS DE LIMA METROPOLITANA”. Tesis de pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú 2014
6. Western Connecticut of Governments, www.westcog.org [en Línea], Disponible en : http://stamfordbusandshuttle.com/documents/Stamford%20Bus%20%20Shuttle%20Study_Final%20Report.pdf
7. Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017-Junín www.inei.gob.pe [en Línea], Disponible en : http://www.censos2017.pe/?ts=fEdyaW1taW5nfHxiNGY4NXxidWNrZXQwMDV8fGJ1Y2tldDA0Nnx8MzM0Mzg2NDQxfHw1YzM5ZWFiMjNIMzkyfHx8MTU0NzI5OTUwNi4yNjR8MzIIMzYxODRjMmI2ZDVkZTZjM2Q5ZWQ4YWM3ZDcxYTg2ZmZkNjBhZHX8fHx8MXx8fDB8NWzYzOWVhYjI4YWJmODIwYjIzOGI2YTRhfHx8MXx8fHx8MHwwfHx8fHx8fHx8fDB8MXw1YzM5ZWFiMjhhYmY4MjBiMjM4YjZhNGF8MHwwfDF8MHwwfFcxMD0%3D&query=Peru&afdToken=3B1g7E_9JK- qgvXwvTMZyet_9pM62kUN8J3rX-IIDZQ-_jslbhtYvmpm8FstPNZY3lofVNgXgils_l1ja9zjDuy_o5EQdDZANp7dFOE&pcsa=false
8. Transportation Research Board, Highway Capacity Manual - HCM 2000.6ta. Ed. Washington D.C. National Academy of Sciences, National Research Council, Transportation Research Board, 1985.
9. Meza Apaza, K. (2017) Implementación de olas verdes para la reducción del nivel de congestamiento desde el jirón Huancas hasta la Avenida Huancavelica en la Avenida Giráldez y Paseo la Breña. Tesis de pregrado. Perú: Universidad Continental. Perú 2017.
10. Corilla Huaman, C. (2017) Propuesta de mejora del nivel de servicio del tránsito vehicular en la Av. Huancavelica – tramo Av. 13 de Noviembre y Paseo La Breña en la ciudad de Huancayo. Tesis de pregrado. Perú: Universidad Continental. Perú 2018.
11. Salvatierra Huamán, E. (2017) Influencia de las rutas de transporte público en el congestamiento vehicular en Huancayo Metropolitano en el año 2016 y propuesta de reordenamiento de rutas. Tesis de pregrado. Perú: Universidad Continental. Perú 2017.

12. Piccirillo, J. (2012) Boletín de Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe. División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL. ONU. Edición N° 312, número 8 de 2012.
13. Modelos de Demanda de Transporte - 2000.2Da. Ed. México D.F. Ediciones Universidad Católica de Chile de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Alfaomega,

ANEXOS

ANEXO 2:

AV.SAN CARLOS-AV. CALMEL DEL SOLAR

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA
 INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	0	8	10	0	0	22	25	0	0	21	24	0	0	15	8	0	0	4	3	0	0	3	4	0	0	1	2	0	0	1	3	0	0	101	103	0	204
6:15-6:30	0	8	11	0	0	21	27	0	0	21	26	0	0	19	6	0	0	5	3	0	0	6	6	0	0	1	3	0	0	1	3	0	0	112	112	0	224
6:30-6:45	0	9	10	0	0	23	27	0	0	22	26	0	0	15	8	0	0	2	2	0	0	2	6	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	105	102	0	207
6:45-7:00	0	10	13	0	0	25	33	0	0	24	33	0	0	18	3	0	0	7	4	0	0	4	3	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	122	117	0	239
7:00-7:15	0	11	12	0	0	28	30	0	0	27	29	0	0	21	12	0	0	4	3	0	0	9	4	0	0	1	0	0	0	6	4	0	0	136	121	0	257
7:15-7:30	0	14	13	0	0	35	33	0	0	34	32	0	0	23	7	0	0	1	1	0	0	6	9	0	0	2	1	0	0	5	0	0	0	155	124	0	279
7:30-7:45	0	25	24	0	0	61	58	0	0	60	57	0	0	15	14	0	0	5	3	0	0	29	27	0	0	2	1	0	0	6	2	0	0	262	240	0	502
7:45-8:00	0	15	18	0	0	38	43	0	0	37	42	0	0	14	12	0	0	2	2	0	0	19	27	0	0	2	3	0	0	4	5	0	0	171	199	0	370
8:00-8:15	0	24	23	0	0	59	57	0	0	57	56	0	0	20	22	0	0	1	2	0	0	22	27	0	0	4	0	0	0	5	7	0	0	249	246	0	495
8:15-8:30	0	12	13	0	0	30	34	0	0	30	33	0	0	10	14	0	0	3	2	0	0	11	9	0	0	2	3	0	0	5	5	0	0	133	147	0	280
8:30-8:45	0	16	14	0	0	41	37	0	0	40	36	0	0	27	6	0	0	3	1	0	0	9	21	0	0	1	2	0	0	8	2	0	0	185	155	0	340
8:45-9:00	0	10	12	0	0	26	30	0	0	26	29	0	0	21	12	0	0	3	2	0	0	8	18	0	0	3	1	0	0	2	4	0	0	135	140	0	275
9:00-9:15	0	14	12	0	0	36	30	0	0	35	29	0	0	16	11	0	0	2	2	0	0	9	10	0	0	2	2	0	0	3	4	0	0	152	130	0	282
9:15-9:30	0	11	12	0	0	29	30	0	0	28	30	0	0	16	12	0	0	1	2	0	0	8	15	0	0	3	2	0	0	3	3	0	0	131	139	0	270
9:30-9:45	0	12	14	0	0	30	35	0	0	29	34	0	0	22	9	0	0	4	3	0	0	10	3	0	0	2	3	0	0	2	2	0	0	149	135	0	284
9:45-10:00	0	11	13	0	0	29	33	0	0	28	32	0	0	26	11	0	0	3	4	0	0	11	4	0	0	1	3	0	0	1	2	0	0	148	135	0	283
TOTAL	0	210	224	0	0	533	562	0	0	519	548	0	0	298	167	0	0	50	39	0	0	166	193	0	0	30	28	0	0	54	50	0	0	2446	2345	0	4791
VOLUMENES																																					

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	1	10	0	0	2	27	0	0	2	26	0	0	22	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	6	127	0	0	133
6:15-6:30	1	12	0	0	3	30	0	0	2	29	0	0	19	0	0	0	5	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	8	141	0	0	149	
6:30-6:45	1	12	0	0	2	30	0	0	2	29	0	0	21	0	0	0	3	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	136	0	0	142	
6:45-7:00	1	10	0	0	3	26	0	0	3	26	0	0	16	0	0	0	4	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	9	128	0	0	137	
7:00-7:15	1	11	0	0	3	27	0	0	3	27	0	0	18	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	9	133	0	0	142	
7:15-7:30	1	11	0	0	1	29	0	0	1	28	0	0	22	0	0	0	4	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	4	142	0	0	146	
7:30-7:45	1	21	0	0	3	49	0	0	3	48	0	0	30	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	9	218	0	0	227	
7:45-8:00	2	23	0	0	4	56	0	0	4	55	0	0	25	0	0	0	3	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	12	235	0	0	247	
8:00-8:15	1	19	0	0	3	46	0	0	3	44	0	0	35	0	0	0	5	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9	207	0	0	216	
8:15-8:30	2	14	0	0	4	35	0	0	4	34	0	0	22	0	0	0	4	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	14	160	0	0	174	
8:30-8:45	1	12	0	0	3	31	0	0	3	30	0	0	20	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	134	0	0	143	
8:45-9:00	2	13	0	0	4	34	0	0	4	33	0	0	20	0	0	0	4	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	146	0	0	158		
9:00-9:15	1	13	0	0	2	32	0	0	2	31	0	0	14	0	0	0	5	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	146	0	0	152	
9:15-9:30	1	11	0	0	2	28	0	0	2	28	0	0	14	0	0	0	3	0	0	0	12	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	6	139	0	0	145	
9:30-9:45	1	12	0	0	3	30	0	0	2	29	0	0	16	0	0	0	4	0	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	8	142	0	0	150	
9:45-10:00	1	12	0	0	2	31	0	0	2	31	0	0	19	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	139	0	0	145	
TOTAL	19	216	0	0	44	541	0	0	42	528	0	0	333	0	0	0	60	0	0	1	153	0	0	12	0	0	0	57	0	0	133	2473	0	0	2606		
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE

VEHICULO																																	UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP		
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5				CAMION*3				MOTO*0.5				IZQ	DEFR	DER	U			
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U															
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
																																VOLUMENES							

VISTA OESTE - ESTE

VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	10	0	12	0	25	0	31	0	24	0	31	0	22	0	5	0	6	0	3	0	3	0	5	0	3	0	2	0	2	0	1	0	131	0	117	0	248
6:15-6:30	8	0	10	0	21	0	27	0	21	0	26	0	19	0	7	0	4	0	4	0	6	0	3	0	2	0	1	0	1	0	4	0	112.5	0	104.5	0	217
6:30-6:45	8	0	12	0	20	0	32	0	19	0	31	0	25	0	9	0	5	0	2	0	8	0	4	0	2	0	1	0	4	0	3	0	124.5	0	119	0	243.5
6:45-7:00	9	0	12	0	22	0	30	0	22	0	29	0	16	0	6	0	5	0	3	0	5	0	6	0	1	0	3	0	2	0	2	0	109.5	0	120	0	229.5
7:00-7:15	9	0	13	0	23	0	33	0	23	0	32	0	19	0	8	0	3	0	3	0	3	0	2	0	3	0	1	0	4	0	3	0	116.5	0	120	0	236.5
7:15-7:30	7	0	12	0	19	0	30	0	19	0	29	0	21	0	8	0	4	0	1	0	7	0	7	0	1	0	2	0	3	0	4	0	109	0	118.5	0	227.5
7:30-7:45	10	0	13	0	25	0	33	0	24	0	33	0	18	0	3	0	7	0	4	0	4	0	3	0	1	0	1	0	0	0	3	0	121.5	0	117	0	238.5
7:45-8:00	8	0	11	0	21	0	27	0	21	0	26	0	19	0	6	0	5	0	3	0	6	0	6	0	1	0	3	0	1	0	3	0	111.5	0	112	0	223.5
8:00-8:15	8	0	10	0	22	0	25	0	21	0	24	0	15	0	8	0	4	0	3	0	3	0	4	0	1	0	2	0	1	0	3	0	100.5	0	103	0	203.5
8:15-8:30	9	0	10	0	23	0	27	0	22	0	26	0	15	0	8	0	2	0	2	0	2	0	6	0	3	0	0	0	2	0	1	0	105	0	102	0	207
8:30-8:45	14	0	13	0	35	0	33	0	34	0	32	0	23	0	7	0	1	0	1	0	6	0	9	0	2	0	1	0	5	0	0	0	154.5	0	123.5	0	278
8:45-9:00	11	0	12	0	28	0	30	0	27	0	29	0	21	0	12	0	4	0	3	0	9	0	4	0	0	0	1	0	6	0	4	0	136	0	121	0	257
9:00-9:15	11	0	13	0	29	0	33	0	28	0	32	0	26	0	11	0	3	0	4	0	11	0	4	0	1	0	3	0	1	0	2	0	147.5	0	135	0	282.5
9:15-9:30	12	0	14	0	30	0	35	0	29	0	34	0	22	0	9	0	4	0	3	0	10	0	3	0	2	0	3	0	2	0	2	0	149	0	134.5	0	283.5
9:30-9:45	11	0	13	0	28	0	32	0	27	0	31	0	24	0	5	0	4	0	3	0	5	0	4	0	2	0	2	0	2	0	3	0	138.5	0	119	0	257.5
9:45-10:00	9	0	12	0	24	0	30	0	23	0	29	0	26	0	7	0	5	0	2	0	6	0	5	0	3	0	3	0	1	0	2	0	135.5	0	118	0	253.5
TOTAL	154	0	192	0	395	0	488	0	384	0	474	0	331	0	119	0	66	0	44	0	94	0	75	0	28	0	29	0	37	0	40	0	2003	0	1884	0	3886.5

VOLUMENES

ACERCAMIE	MOVIL	FASE	VOLUME	So	N	fw	flv	fg	fp	fbv	fa	flu	flt	frt	flpp	frpb	S	v/s	g	co	C=s*g/co	x=v/c	d1	d2	Pf	Dt	NDS	NDS	NDS
NT0	CARRIL		N																								acerc	int	
N	F/I	N-S	457	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.26	44	80	975.15	0.47	6.430	0.276	1	6.706	A	F A C	223.8543
	F/D	N-S	1427	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1613	0.88	44	80	887.15	1.61	22.025	557.561	1	579.586	F		
S	F/I	S-N	519	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1765	0.29	44	80	970.75	0.53	7.250	0.447	1	7.698	A		
	F/D	S-N	469	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.26	44	80	975.15	0.48	6.566	0.300	1	6.866	A		
O	F/I	O-E	502	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1689	0.3	28	80	591.15	0.85	16.796	7.915	1	24.711	C		
	F/D	O-E	496	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1534	0.32	28	80	536.9	0.92	18.179	15.213	1	33.392	C		

AV.SAN CARLOS-CA. DON BOSCO

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
	6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
VOLUMENES																																					

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
	6:00-6:15	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8					
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3						
6:30-6:45	1	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	19	19						
6:45-7:00	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	7							
7:00-7:15	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4							
7:15-7:30	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6							
7:30-7:45	1	0	1	0	3	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	16	16							
7:45-8:00	2	0	2	0	4	0	5	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	12	30	30							
8:00-8:15	2	0	0	0	4	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	11	26	26							
8:15-8:30	2	0	1	0	3	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	17	17							
8:30-8:45	2	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	11	21	21								
8:45-9:00	2	0	1	0	4	0	3	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	14	23	23								
9:00-9:15	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9	9	9							
9:15-9:30	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	6	6							
9:30-9:45	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	7	7							
9:45-10:00	2	0	1	0	3	0	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	16	16	16							
TOTAL	18	0	10	0	33	0	26	0	32	0	26	0	0	0	0	4	0	6	0	0	4	0	10	0	7	0	115	103	0	218							
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																							
VEHICULO																																	UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP		
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5				CAMION*3				MOTO*0.5										
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U															
6:00-6:15	1	10	0	0	2	25	0	0	2	24	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	90	0	0	96
6:15-6:30	1	10	0	0	2	25	0	0	2	25	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	99	0	0	107		
6:30-6:45	1	10	0	0	3	25	0	0	2	24	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8	96	0	0	104			
6:45-7:00	1	10	0	0	2	26	0	0	2	25	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	8	98	0	0	106			
7:00-7:15	1	11	0	0	1	27	0	0	1	26	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	2	0	0	4	100	0	0	104			
7:15-7:30	1	11	0	0	2	28	0	0	2	27	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	2	8	0	0	1	0	0	0	4	0	0	12	109	0	0	121			
7:30-7:45	1	23	0	0	2	56	0	0	2	55	0	0	0	11	0	0	0	3	0	0	5	11	0	0	0	0	0	0	3	0	0	14	203	0	0	217			
7:45-8:00	2	22	0	0	5	53	0	0	5	52	0	0	1	9	0	0	0	2	0	0	7	15	0	0	1	0	0	3	3	0	28	198	0	0	226				
8:00-8:15	2	24	0	0	4	60	0	0	4	59	0	0	0	10	0	0	0	3	0	0	4	9	0	0	1	0	0	1	4	0	22	210	0	0	232				
8:15-8:30	1	24	0	0	2	58	0	0	2	57	0	0	1	12	0	0	0	3	0	0	1	15	0	0	0	0	0	1	4	0	10	217	0	0	227				
8:30-8:45	2	18	0	0	4	42	0	0	4	41	0	0	0	7	0	0	0	4	0	0	3	7	0	0	2	0	0	1	1	0	17	158	0	0	175				
8:45-9:00	2	13	0	0	5	32	0	0	5	31	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	1	6	0	0	1	0	0	1	2	0	17	123	0	0	140				
9:00-9:15	1	12	0	0	3	30	0	0	3	29	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	9	111	0	0	120				
9:15-9:30	1	11	0	0	2	28	0	0	2	28	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	2	0	6	109	0	0	115				
9:30-9:45	1	11	0	0	1	27	0	0	1	27	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	3	0	5	104	0	0	109				
9:45-10:00	1	11	0	0	2	27	0	0	2	26	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	3	0	6	103	0	0	109				
TOTAL	20	231	0	0	42	569	0	0	41	556	0	0	2	114	0	0	0	47	0	0	26	117	0	0	2	8	0	0	7	39	0	0	180	2128	0	0	2308		
VOLUMENES																																							

VISTA OESTE - ESTE																																						
VEHICULO																													UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP					
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5				CAMION*3				MOTO*0.5									
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U														
6:00-6:15	0	15	1	0	0	38	2	0	0	37	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	6	0	128		
6:15-6:30	0	16	1	0	0	40	3	0	0	39	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	127	8.5	0	135.5		
6:30-6:45	0	15	1	0	0	39	2	0	0	38	2	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	6	0	138			
6:45-7:00	0	16	1	0	0	41	3	0	0	40	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	5	1	0	0	1	0	0	2	0	0	139	9	0	148			
7:00-7:15	0	16	1	0	0	40	3	0	0	39	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	7.5	0	133.5			
7:15-7:30	0	18	1	0	0	42	3	0	0	41	3	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	2	0	0	144	10	0	154			
7:30-7:45	0	32	1	0	0	80	2	0	0	78	2	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	12	0	0	0	1	0	0	2	0	0	272.5	6	0	278.5			
7:45-8:00	0	32	1	0	0	78	2	0	0	76	2	0	0	12	0	0	0	3	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	5	0	0	275.5	6	0	281.5			
8:00-8:15	0	33	2	0	0	81	5	0	0	79	5	0	0	12	0	0	0	2	0	0	0	11	1	0	0	3	0	0	2	0	0	282	16	0	298			
8:15-8:30	0	25	1	0	0	62	2	0	0	61	2	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	3	0	211.5	6	0	217.5			
8:30-8:45	0	24	2	0	0	59	4	0	0	58	4	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	194	12	0	206			
8:45-9:00	0	22	1	0	0	53	2	0	0	52	2	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	176	6	0	182			
9:00-9:15	0	21	1	0	0	49	2	0	0	48	2	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	163	7.5	0	170.5			
9:15-9:30	0	19	1	0	0	45	2	0	0	44	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	144.5	6	0	150.5			
9:30-9:45	0	19	1	0	0	44	3	0	0	43	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	7.5	0	151.5			
9:45-10:00	0	19	1	0	0	45	3	0	0	44	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	8.5	0	151.5			
TOTAL	0	342	18	0	0	836	43	0	0	817	40	0	0	98	0	0	0	31	0	0	0	89	4	0	0	10	0	0	0	21	0	0	0	2796	128.5	0	0	2924.5
VOLUMENES																																						

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	6	0	3	0	9		
6:15-6:30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	6	0	1	0	7		
6:30-6:45	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	7			
6:45-7:00	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0	5	0	7	0	12			
7:00-7:15	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	5	0	6	0	11		
7:15-7:30	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	2	0	11			
7:30-7:45	6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	2	0	7	0	12	0	19			
7:45-8:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	8	0	8	0	16		
8:00-8:15	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	10	0	6	0	16			
8:15-8:30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	8			
8:30-8:45	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	9	0	5	0	14		
8:45-9:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	7			
9:00-9:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	7	0	5	0	12		
9:15-9:30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	9			
9:30-9:45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	2	0	11	0	6	0	17		
9:45-10:00	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	5	0	9		
TOTAL	50	0	12	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	29	0	27	0	0	0	2	0	14	0	17	0	108	0	76	0	184		
VOLUMENES																												108	76	0	184						

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	22	1	0	0	60	0	0	0	59	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	9	2	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	207	5	0	212
6:15-6:30	0	20	1	4	0	43	0	0	0	42	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0	7	2	0	0	1	0	0	0	4	3	0	0	158	6	4	168
6:30-6:45	0	24	2	1	0	56	0	0	0	55	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	4	8	0	0	202	6	1	209
6:45-7:00	0	21	1	0	0	52	0	0	0	52	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	0	6	1	0	0	185	3	0	188
7:00-7:15	0	29	0	0	0	76	0	0	0	75	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	3	7	0	0	244	4	0	248
7:15-7:30	0	30	2	2	0	91	0	0	0	91	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	286	5	2	293
7:30-7:45	0	28	1	0	0	97	0	0	0	97	0	0	0	17	0	0	0	2	0	0	0	5	2	0	0	3	0	0	0	20	1	0	0	327	5	0	332
7:45-8:00	0	34	0	0	0	96	0	0	0	96	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	7	1	0	0	316	1	0	317
8:00-8:15	0	31	0	0	0	78	0	0	0	77	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	0	6	2	0	0	3	0	0	0	4	1	0	0	267	4	0	271
8:15-8:30	0	29	0	1	0	85	0	0	0	84	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	6	1	0	0	2	0	0	0	5	3	0	0	271	3	1	275
8:30-8:45	0	25	2	2	0	67	1	0	0	67	1	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	8	2	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	222	8	2	232
8:45-9:00	0	24	1	0	0	63	2	0	0	63	1	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	214	7	0	221
9:00-9:15	0	28	0	0	0	82	0	0	0	81	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0	3	0	0	0	9	1	0	0	260	2	0	262
9:15-9:30	0	25	2	0	0	64	0	0	0	63	0	0	0	9	0	0	0	3	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	219	3	0	222
9:30-9:45	0	21	0	0	0	47	0	0	0	46	0	0	0	5	4	0	0	2	0	0	0	6	2	0	0	1	0	0	0	5	6	0	0	164	12	0	176
9:45-10:00	0	20	2	0	0	53	0	0	0	53	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	4	8	0	0	186	9	0	195
TOTAL	0	411	15	10	0	1110	3	0	0	1101	2	0	0	134	4	0	0	28	0	0	0	105	19	0	0	29	0	0	0	89	45	0	0	3728	83	10	3821
VOLUMENES																												3728	83	10	3821						

VISTA OESTE - ESTE

VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP	
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U		
6:00-6:15	0	18	0	0	0	36	0	0	0	35	0	0	0	13	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	141.5	0	0	141.5
6:15-6:30	0	25	0	0	0	43	0	0	0	42	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	1	5	0	0	0	2	0	0	0	12	0	0	0	170.5			
6:30-6:45	3	22	0	0	0	46	0	0	0	45	0	0	0	13	0	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	178.5				
6:45-7:00	0	18	0	0	0	51	0	0	0	51	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	183.5				
7:00-7:15	0	22	0	0	0	57	0	0	0	56	0	0	0	11	0	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	199.5				
7:15-7:30	2	23	0	0	0	72	0	0	0	71	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	233			
7:30-7:45	2	37	0	0	0	87	0	0	0	86	0	0	0	12	0	0	0	2	0	0	0	2	15	0	0	0	3	0	0	1	16	0	0	0	320.5			
7:45-8:00	0	34	0	0	0	80	0	0	0	79	0	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	1	13	0	0	0	2	0	0	1	9	0	0	0	285.5			
8:00-8:15	0	30	0	0	0	74	0	0	0	74	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0	252.5				
8:15-8:30	1	25	0	0	0	72	0	0	0	72	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	232.5				
8:30-8:45	0	24	0	0	0	70	0	0	0	69	0	0	0	11	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	238				
8:45-9:00	1	24	0	0	0	58	0	0	0	58	0	0	0	10	0	0	0	3	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	204.5				
9:00-9:15	2	16	0	0	0	52	0	0	0	51	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	2	5	0	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	185			
9:15-9:30	0	15	0	0	0	51	0	0	0	50	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	167.5				
9:30-9:45	0	26	0	0	0	45	0	0	0	45	0	0	0	10	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	168.5				
9:45-10:00	1	12	0	0	0	45	0	0	0	44	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	157				
TOTAL	12	371	0	0	0	939	0	0	0	928	0	0	0	167	0	0	0	35	0	0	0	9	106	0	0	0	15	0	0	2	119	0	0	26.5	3291.5	0	0	3318

VOLUMENES

Acercam	Vol.	%Vs	%Vo	Ls	Lo	%LTo	%RTo	%LTc	%RTc	C	D	Nds	Nds
E	1376	0.51	0.46	2	2	0.01	0.00	0.55	0.45	1002	184.7	F	F
O	1241	0.46	0.51	2	2	0.00	0.01	0.55	0.45	993	115.5	F	
N	0	0.00	0.03	0	1	0.55	0.45	0.01	0.01				
S	71	0.03	0.00	1	0	0.00	0.00	0.01	0.01	227	3.3	A	

AV.SAN CARLOS-PSJ. SAN JORGE

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: TARDE

INICIO: 05:00 p. m.
 FIN: 09:00 p. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
5:00-5:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5:15-5:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5:30-5:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5:45-6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VOLUMENES																																					

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
5:00-5:15	2	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	10	0	15		
5:15-5:30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	8	0	2	0	10		
5:30-5:45	4	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	1	0	5	0	13	0	18		
5:45-6:00	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	1	0	11	0	9	0	20			
6:00-6:15	2	0	5	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	1	0	0	6	0	18	0	24			
6:15-6:30	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	1	0	2	0	3	12	0	9	0	21			
6:30-6:45	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	11			
6:45-7:00	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	0	12			
7:00-7:15	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	3	0	15			
7:15-7:30	5	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	6	0	7	0	13			
7:30-7:45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	1	9	0	4	0	13			
7:45-8:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	0	1	0	8			
8:00-8:15	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	14			
8:15-8:30	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	1	0	9	0	7	0	16			
8:30-8:45	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	6	0	9	0	15				
8:45-9:00	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	8	0	3	0	11	0			
TOTAL	61	0	27	0	0	0	10	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	37	0	31	0	0	0	2	0	10	0	12	0	128	0	108	0	236		
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																						
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP	
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U						
5:00-5:15	6	30	0	0	1	79	0	0	1	79	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	5	1	0	0	11	264	0	0	275	
5:15-5:30	3	14	0	0	1	61	0	0	0	61	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	3	10	0	0	0	0	0	3	0	0	9	198	0	0	207		
5:30-5:45	4	31	0	0	3	82	0	0	2	82	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	1	12	0	0	0	1	0	0	2	4	0	0	13	274	0	0	287
5:45-6:00	3	22	0	0	1	87	0	0	1	87	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	2	14	0	0	0	0	0	1	4	0	0	9	278	0	0	287	
6:00-6:15	4	32	0	0	1	97	0	0	0	97	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	4	17	0	0	1	0	0	3	2	0	0	13	317	0	0	330	
6:15-6:30	5	29	0	0	2	66	0	0	1	66	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	1	13	0	0	0	2	0	0	3	0	0	11	236	0	0	247	
6:30-6:45	3	24	0	0	2	63	0	0	2	62	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	5	14	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	17	217	0	0	234
6:45-7:00	3	21	0	0	1	65	0	0	1	64	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	3	0	0	10	217	0	0	227	
7:00-7:15	5	20	0	0	2	62	0	0	2	61	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	12	209	0	0	221	
7:15-7:30	3	17	0	0	1	61	0	0	0	61	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	4	0	0	5	203	0	0	208	
7:30-7:45	2	17	0	0	2	61	0	0	1	60	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	2	2	0	0	7	200	0	0	207	
7:45-8:00	2	15	0	0	1	62	0	0	0	62	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	3	0	0	8	205	0	0	213	
8:00-8:15	3	14	0	0	2	57	0	0	1	56	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	8	192	0	0	200
8:15-8:30	4	13	0	0	1	55	0	0	1	55	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	2	16	0	0	0	0	0	1	0	0	10	188	0	0	198		
8:30-8:45	2	13	0	0	1	54	0	0	0	53	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	11	0	0	0	1	0	0	3	0	0	5	180	0	0	185	
8:45-9:00	1	15	0	0	1	63	0	0	1	62	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	4	204	0	0	208		
TOTAL	53	327	0	0	23	1075	0	0	14	1068	0	0	0	90	0	0	0	42	0	0	0	26	201	0	0	0	10	0	0	17	38	0	0	152	3582	0	0	3734
VOLUMENES																																						

VISTA OESTE - ESTE																																						
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP	
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U		
5:00-5:15	0	24	0	0	0	64	0	0	0	64	0	0	0	10	0	0	0	3	0	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	231	0	0	231	
5:15-5:30	0	19	0	0	0	65	0	0	0	65	0	0	0	9	0	0	0	3	0	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	224	0	0	224	
5:30-5:45	0	60	1	0	0	111	0	0	0	110	0	0	0	8	0	0	0	4	0	0	0	0	14	0	0	0	3	0	0	2	0	0	4	387.5	1	0	388.5	
5:45-6:00	0	54	0	0	0	97	0	0	0	96	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	12	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	333	0	0	333	
6:00-6:15	0	58	0	0	0	102	0	0	0	101	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	12	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	351.5	0	0	351.5	
6:15-6:30	0	54	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	13	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	345	0	0	345	
6:30-6:45	0	28	0	0	0	70	1	0	0	69	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	19	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	251	1.5	0	252.5	
6:45-7:00	0	15	0	0	0	64	0	0	0	64	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	11	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0	212.5	1.5	0	214	
7:00-7:15	0	15	0	0	0	64	0	0	0	63	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	13	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	217	0	0	217	
7:15-7:30	0	17	0	0	0	58	0	0	0	58	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	201.5	0	0	201.5	
7:30-7:45	0	15	0	0	0	56	0	0	0	56	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	15	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	198.5	0	0	198.5	
7:45-8:00	0	13	0	0	0	66	0	0	0	65	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	215	0	0	215	
8:00-8:15	0	16	0	0	0	65	0	0	0	64	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	214	0	0	214	
8:15-8:30	0	14	0	0	0	55	0	0	0	54	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	191	0	0	191	
8:30-8:45	0	17	0	0	0	57	0	0	0	56	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	194	0	0	194	
8:45-9:00	0	17	0	0	0	65	0	0	0	64	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	216	0	0	216	
TOTAL	0	436	1	0	0	1159	1	0	0	1149	0	0	0	113	0	0	0	45	0	0	0	0	211	1	0	0	21	0	0	0	40	0	0	0	3982.5	4	0	3986.5
VOLUMENES																																						

ACERCAMIENTO	MOVIL CARRIL	FASE	VOLUMEN	So	N	fw	fhw	fg	fp	ffb	fa	flu	flt	frt	flpp	frpb	S	v/s		g	co	C=s^g/co	x=v/c	d1	d2	Pf	Dt	NDS	NDS acerc	NDS int
S	F/I	N-S	36	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1689	0.02		23	65	597.65	0.06	0.958	0.001	1	0.958	A	A	B
	F/D	N-S	52	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1534	0.03		23	65	542.8	0.1	1.596	0.003	1	1.599	A		
E	F/I	E-O	741	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1767	0.42		35	65	951.46	0.78	8.892	2.950	1	11.842	B	A	B
	F/D	E-O	484	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.27		35	65	954.69	0.51	5.814	0.389	1	6.203	A		
O	F/I	O-E	720	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.41		35	65	954.69	0.75	8.550	2.334	1	10.884	B	A	B
	F/D	O-E	789	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.45		35	65	954.69	0.83	9.462	4.398	1	13.860	B		

AV.SAN CARLOS-AV.FRANCISCA DE LA CALLE

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	9	6	3	0	34	0	0	0	33	3	10	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6	0	3	1	1	0	3	0	2	0	116	14	26	0	156
6:15-6:30	8	5	2	0	37	0	1	0	35	9	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	1	0	0	2	1	1	0	5	3	2	0	118	22	13	0	153
6:30-6:45	4	4	3	0	14	0	3	0	43	3	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	1	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	81	10	15	0	106
6:45-7:00	6	2	6	0	17	1	7	0	56	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	94	9	23	0	126
7:00-7:15	5	3	9	0	12	0	5	0	64	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	88	10	23	0	121	
7:15-7:30	7	4	9	0	21	1	6	0	83	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	123	11	26	0	160
7:30-7:45	9	8	0	0	36	1	12	0	114	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	3	0	3	0	195	11	22	0	228	
7:45-8:00	5	1	0	0	54	0	0	0	125	3	3	0	3	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	233	4	11	0	248
8:00-8:15	6	0	1	0	63	0	0	0	136	2	4	0	2	1	1	0	0	0	0	0	9	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	259	4	8	0	271
8:15-8:30	4	4	3	0	49	1	2	0	72	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	159	11	25	0	195	
8:30-8:45	8	0	6	0	45	0	1	0	73	8	9	0	1	1	0	0	0	0	2	0	14	0	5	0	3	0	1	0	4	0	0	0	182	10	31	0	223
8:45-9:00	11	2	7	0	43	0	2	0	96	7	6	0	1	0	0	0	0	0	0	9	1	6	0	4	0	1	0	3	0	0	0	200	11	28	0	239	
9:00-9:15	8	3	4	0	44	0	0	0	126	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	8	2	2	0	3	0	2	0	3	0	0	0	226	8	18	0	252	
9:15-9:30	11	0	1	0	33	0	0	0	78	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	163	5	7	0	175	
9:30-9:45	8	1	6	0	33	1	0	0	68	7	5	0	1	1	0	0	0	0	0	10	1	3	0	1	0	1	0	1	2	0	0	146	14	19	0	179	
9:45-10:00	16	0	2	0	25	0	0	0	38	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	2	4	0	1	0	0	0	3	0	1	0	120	5	12	0	137	
TOTAL	125	43	62	0	560	5	39	0	1240	65	86	0	15	5	2	0	1	0	6	0	107	11	33	0	31	4	9	0	36	7	11	0	2503	159	307	0	2969
																												VOLUMENES									

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	6	16	0	0	41	31	0	0	22	24	0	0	14	1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	1	4	0	0	120	101	0	221	
6:15-6:30	1	10	9	0	0	48	30	0	1	23	37	0	0	12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	2	128	98	0	228			
6:30-6:45	0	4	3	0	0	15	18	0	0	6	10	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	43	45	0	88		
6:45-7:00	0	12	14	0	0	19	9	0	0	8	16	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	67	47	0	114		
7:00-7:15	0	8	16	0	0	27	26	0	0	7	20	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	0	0	69	83	0	152			
7:15-7:30	0	6	14	0	0	29	30	0	0	14	27	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	2	85	93	0	178			
7:30-7:45	0	4	17	0	0	28	18	0	1	18	31	0	0	6	1	0	0	3	0	0	0	4	2	0	0	0	0	1	2	0	86	81	0	168			
7:45-8:00	0	7	25	0	0	36	32	0	0	23	22	0	0	9	4	0	0	2	0	0	0	6	8	0	1	0	1	0	0	3	111	117	0	231			
8:00-8:15	0	6	19	0	0	26	34	0	0	26	37	0	0	8	2	0	0	2	0	0	0	1	11	0	0	1	0	0	0	89	131	0	220				
8:15-8:30	0	4	18	0	0	48	35	0	1	26	32	0	0	9	2	0	0	2	0	0	0	1	8	0	0	3	0	0	0	1	121	129	0	251			
8:30-8:45	0	9	18	0	0	47	45	0	0	17	44	0	0	5	2	0	0	2	0	0	0	2	6	0	0	0	2	0	0	0	111	149	0	260			
8:45-9:00	0	17	18	0	0	37	37	0	0	20	34	0	0	7	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	1	3	0	111	121	0	232		
9:00-9:15	0	10	18	0	0	31	25	0	0	30	40	0	0	5	1	0	0	2	0	0	0	2	6	0	0	0	0	1	1	0	102	107	0	209			
9:15-9:30	0	4	14	0	0	35	27	0	2	32	38	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0	2	7	0	0	3	0	0	1	99	116	0	217				
9:30-9:45	2	7	19	0	0	46	36	0	0	21	24	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	1	5	0	0	2	0	0	1	115	112	0	229				
9:45-10:00	0	6	16	0	0	30	28	0	0	20	21	0	0	7	1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	1	88	94	0	182				
TOTAL	3	120	254	0	0	543	461	0	5	313	457	0	0	113	18	0	0	35	0	0	0	28	74	0	1	2	21	0	11	1545	1624	0	3180				
VOLUMENES																																					

VISTA OESTE - ESTE

VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP																										
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U																											
6:00-6:15	5	3	1	0	0	37	0	0	25	26	1	0	0	8	0	0	0	4	0	0	3	0	2	0	3	1	0	0	1	3	0	0	44	109	5	0	158																										
6:15-6:30	4	1	0	0	0	35	0	0	24	34	2	0	0	7	0	0	0	2	0	0	5	2	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	36	115	2	0	153																										
6:30-6:45	2	2	0	0	2	29	0	0	22	32	2	0	0	6	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	37	93.5	2	0	132.5																										
6:45-7:00	2	3	1	0	2	33	0	0	16	46	2	0	0	7	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	25.5	117.5	4	0	147																										
7:00-7:15	3	2	0	0	0	32	2	0	23	93	3	0	0	8	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	1	2	0	0	35.5	168	6	0	209.5																										
7:15-7:30	1	3	0	0	2	34	5	0	18	108	2	0	0	8	0	0	0	2	0	0	4	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	28.5	188.5	9.5	0	226.5																										
7:30-7:45	2	2	0	0	2	32	7	0	42	121	5	0	0	10	0	0	0	3	0	0	6	2	0	0	1	5	0	0	1	1	0	0	59.5	210.5	15.5	0	285.5																										
7:45-8:00	2	2	1	0	0	49	4	0	73	80	5	0	0	11	0	0	0	3	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	96	178.5	12	0	286.5																										
8:00-8:15	3	2	0	0	0	59	1	0	55	46	3	0	0	10	0	0	0	1	0	0	6	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	76	159.5	4.5	0	240																										
8:15-8:30	5	3	2	0	0	45	0	0	46	40	3	0	0	10	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	59	130.5	5	0	194.5																										
8:30-8:45	3	3	0	0	0	45	0	0	30	33	5	0	0	8	0	0	0	4	0	0	4	1	0	0	2	2	0	0	1	1	2	0	45.5	131.5	6	0	183																										
8:45-9:00	1	5	1	0	0	44	0	0	23	48	4	0	0	7	0	0	0	5	0	0	6	2	1	0	0	0	0	2	2	0	0	34	143.5	6.5	0	184																											
9:00-9:15	3	1	0	0	0	54	0	0	42	61	3	0	0	8	0	0	0	4	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	55.5	165.5	3	0	224																										
9:15-9:30	0	0	0	0	0	52	0	0	23	41	2	0	0	5	0	0	0	4	0	0	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	29	142	2	0	173																										
9:30-9:45	1	1	0	0	0	45	0	0	29	31	1	0	0	8	0	0	0	3	0	0	4	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	36	129.5	1	0	166.5																										
9:45-10:00	0	1	0	0	0	35	0	0	17	27	4	0	0	8	0	0	0	4	0	0	2	1	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	32	105.5	4	0	141.5																										
TOTAL	37	34	6	0	8	660	19	0	508	867	47	0	0	129	0	0	1	47	0	0	68	21	3	0	21	23	0	0	10	18	4	0	729	2288	88	0	3105																										
VOLUMENES																																																															

ACERCAMIENTO	MOVIL CARRIL	FASE	VOLUME N	So	N	fw	flw	fg	fp	ffb	fa	flu	flt	frt	flpp	frpb	S	v/s		g	co	C=s^2g/co	x=v/c	d1	d2	Pf	Dt	NDS	NDS acerc	NDS int
N	F/I	N-S	942	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1691	0.56		45	111	685.54	1.37	34.360	253.575	1	287.935	F	F B B	96.975214
	F/D	N-S	82	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1563	0.05		45	111	633.65	0.13	3.260	0.006	1	3.266	A		
E	F/I	E-O	327	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1772	0.18		60	111	957.84	0.34	6.589	0.086	1	6.675	A		
	F/D	E-O	618	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	1580	0.39		60	111	854.05	0.72	13.954	2.075	1	16.028	B		
O	F/I	O-E	605	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1728	0.35		60	111	934.05	0.65	12.597	1.137	1	13.734	B		
	F/D	O-E	489	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1753	0.28		60	111	947.57	0.52	10.078	0.424	1	10.501	B		

AV.SAN CARLOS-PSJ. SAN JUDAS TADEO

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
VOLUMENES																																					

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30			
6:15-6:30	1	0	7	0	0	0	0	0	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29			
6:30-6:45	2	0	3	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19			
6:45-7:00	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13		
7:00-7:15	3	0	6	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	37			
7:15-7:30	2	0	4	0	0	0	0	0	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24			
7:30-7:45	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20			
7:45-8:00	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13			
8:00-8:15	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	13			
8:15-8:30	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21		
8:30-8:45	2	0	2	0	0	0	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	24			
8:45-9:00	4	0	4	0	0	0	0	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28		
9:00-9:15	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24		
9:15-9:30	1	0	2	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18		
9:30-9:45	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	32		
9:45-10:00	3	0	3	0	0	0	0	0	6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
TOTAL	28	0	60	0	0	0	0	0	57	0	111	0	0	0	0	0	0	0	12	0	48	0	0	0	7	0	4	0	7	0	107	0	273	0	380		
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	3	8	0	0	1	41	0	0	2	15	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	97	0	0	107	
6:15-6:30	0	9	0	0	0	32	0	0	4	18	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	94	0	0	101	
6:30-6:45	0	4	0	0	0	27	0	0	2	16	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	78	0	0	80	
6:45-7:00	1	4	0	0	1	35	0	0	3	21	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	90	0	0	97	
7:00-7:15	2	7	0	0	0	32	0	0	4	11	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	84	0	0	90	
7:15-7:30	0	10	0	0	0	36	0	0	2	23	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	109	0	0	113	
7:30-7:45	4	13	0	0	0	39	0	0	7	26	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	117	0	0	130
7:45-8:00	2	14	0	0	2	38	0	0	5	27	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	124	0	0	135	
8:00-8:15	3	12	0	0	0	39	0	0	4	25	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	2	0	0	0	3	0	10	124	0	0	134	
8:15-8:30	4	13	0	0	1	37	0	0	4	29	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	12	116	0	0	128	
8:30-8:45	0	8	0	0	0	36	0	0	3	14	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	97	0	0	100	
8:45-9:00	1	10	0	0	0	28	0	0	2	21	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	9	96	0	0	105	
9:00-9:15	2	12	0	0	0	27	0	0	3	23	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	102	0	0	109	
9:15-9:30	0	9	0	0	1	38	0	0	2	19	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	106	0	0	110	
9:30-9:45	2	10	0	0	0	29	0	0	2	16	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	89	0	0	95	
9:45-10:00	6	5	0	0	0	39	0	0	4	21	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11	109	0	0	120	
TOTAL	30	148	0	0	6	553	0	0	53	325	0	0	0	106	0	0	0	31	0	0	14	45	0	0	1	11	0	0	3	8	0	0	122	1632	0	0	1754
VOLUMENES																																					

VISTA OESTE - ESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	0	5	0	0	0	41	0	0	0	62	1	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	5	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	155	4	0	159
6:15-6:30	0	4	1	0	0	40	0	0	0	49	2	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	140.5	3	0	143.5	
6:30-6:45	0	2	0	0	0	36	0	0	0	35	1	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	112	1	0	113	
6:45-7:00	0	3	0	0	0	38	0	0	0	47	3	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	124.5	4.5	0	129		
7:00-7:15	0	4	1	0	0	37	0	0	0	54	3	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	137	4.5	0	141.5		
7:15-7:30	0	3	0	0	0	40	0	0	0	112	2	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	5	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	203	3.5	0	206.5	
7:30-7:45	0	4	2	0	0	48	0	0	0	122	4	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	234	6	0	240	
7:45-8:00	0	6	0	0	0	54	0	0	0	124	2	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	3	1	0	0	2	0	0	246	5	0	251	
8:00-8:15	0	5	2	0	0	46	0	0	0	115	5	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	7	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	222.5	9	0	231.5	
8:15-8:30	0	6	1	0	0	44	0	0	0	108	3	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	203.5	4	0	207.5	
8:30-8:45	0	4	0	0	0	37	0	0	0	59	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	139.5	3	0	142.5	
8:45-9:00	0	5	1	0	0	39	0	0	0	46	5	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	2	0	0	138.5	9	0	147.5	
9:00-9:15	0	3	2	0	0	40	0	0	0	87	1	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	178.5	3.5	0	182	
9:15-9:30	0	5	0	0	0	39	0	0	0	60	4	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	150	4	0	154		
9:30-9:45	0	6	0	0	0	37	0	0	0	47	2	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	3	1	0	0	2	2	0	137.5	6	0	143.5	
9:45-10:00	0	4	1	0	0	38	0	0	0	85	3	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	169.5	4	0	173.5	
TOTAL	0	69	11	0	0	654	0	0	0	1212	44	0	0	107	0	0	0	25	0	0	0	73	7	0	0	33	2	0	0	21	5	0	0	2691.5	74	0	2765.5
VOLUMENES																																					

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	0	0	4	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	0	12	
6:15-6:30	0	0	0	0	5	0	4	0	5	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	17	0	11	0	28	
6:30-6:45	2	0	2	0	6	0	5	0	5	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	24	0	16	0	40		
6:45-7:00	2	0	2	0	6	0	2	0	6	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	4	0	28	0	12	0	40			
7:00-7:15	8	0	1	0	11	0	1	0	11	0	1	0	1	0	5	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2	0	0	43	0	13	0	56			
7:15-7:30	10	0	2	0	9	0	4	0	9	0	4	0	1	0	5	0	0	0	0	3	0	1	0	2	0	0	0	3	0	46	0	22	0	68			
7:30-7:45	14	0	4	0	23	0	5	0	22	0	4	0	2	0	4	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	4	0	1	83	0	25	0	108			
7:45-8:00	11	0	8	0	27	0	2	0	26	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	8	0	4	0	3	0	0	7	0	102	0	28	0	130				
8:00-8:15	7	0	0	0	19	0	15	0	19	0	14	0	1	0	4	0	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	4	0	79	0	43	0	122			
8:15-8:30	8	0	2	0	9	0	13	0	8	0	13	0	2	0	2	0	1	0	1	4	0	1	0	2	0	0	0	1	0	47	0	41	0	88			
8:30-8:45	7	0	1	0	14	0	16	0	14	0	16	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	1	0	1	49	0	52	0	101			
8:45-9:00	8	0	2	0	15	0	15	0	15	0	15	0	1	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	4	0	54	0	48	0	102			
9:00-9:15	8	0	2	0	14	0	9	0	14	0	8	0	2	0	4	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	2	0	58	0	34	0	92			
9:15-9:30	7	0	0	0	10	0	12	0	9	0	12	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	38	0	42	0	80			
9:30-9:45	5	0	1	0	13	0	16	0	12	0	16	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	41	0	46	0	87			
9:45-10:00	6	0	3	0	13	0	15	0	12	0	14	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	3	0	44	0	52	0	96			
TOTAL	103	0	30	0	198	0	135	0	190	0	130	0	12	0	46	0	4	0	1	0	61	0	19	0	11	0	4	0	762	0	488	0	1250				
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	4	0	0	4	13	0	0	3	12	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	1	3	0	0	13	48	0	0	61			
6:15-6:30	1	5	0	0	4	8	0	0	3	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	11	34	0	0	45		
6:30-6:45	1	8	0	0	7	24	0	0	6	24	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	3	0	22	78	0	0	100			
6:45-7:00	3	6	0	0	12	27	0	0	12	27	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	2	0	0	1	6	0	34	95	0	0	129			
7:00-7:15	2	22	0	0	9	34	0	0	8	33	0	0	1	7	0	0	1	2	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	7	27	138	0	0	165			
7:15-7:30	1	36	0	0	15	44	0	0	15	43	0	0	1	4	0	0	2	14	0	0	2	14	0	0	1	0	0	1	9	0	44	188	0	0	232		
7:30-7:45	9	41	0	0	29	70	0	0	28	70	0	0	2	9	0	0	2	22	0	0	2	22	0	0	2	0	0	1	9	0	87	277	0	0	364		
7:45-8:00	8	34	0	0	22	53	0	0	22	52	0	0	4	7	0	0	3	12	0	0	3	12	0	0	2	0	0	2	6	0	75	209	0	0	284		
8:00-8:15	3	18	0	0	20	41	0	0	20	41	0	0	2	8	0	0	2	0	0	1	10	0	0	0	1	0	0	6	4	0	61	157	0	0	218		
8:15-8:30	5	23	0	0	11	48	0	0	10	47	0	0	2	6	0	0	2	8	0	0	2	8	0	0	2	1	0	0	1	9	0	44	175	0	0	219	
8:30-8:45	4	20	0	0	13	37	0	0	13	37	0	0	1	8	0	0	2	0	0	2	6	0	0	0	3	0	0	5	5	0	44	149	0	0	193		
8:45-9:00	3	21	0	0	14	39	0	0	13	39	0	0	2	9	0	0	3	0	0	2	11	0	0	0	1	0	0	0	4	0	43	160	0	0	203		
9:00-9:15	3	19	0	0	15	38	0	0	15	38	0	0	2	7	0	0	3	0	0	2	8	0	0	0	1	0	0	1	5	0	47	148	0	0	195		
9:15-9:30	4	21	0	0	12	35	0	0	12	34	0	0	2	6	0	0	0	2	0	0	3	12	0	0	1	2	0	0	3	4	0	46	147	0	0	193	
9:30-9:45	1	16	0	0	9	36	0	0	8	36	0	0	1	6	0	0	0	3	0	0	1	10	0	0	2	0	0	2	7	0	27	146	0	0	173		
9:45-10:00	2	13	0	0	5	33	0	0	5	32	0	0	2	7	0	0	0	3	0	0	3	9	0	0	1	0	0	1	3	0	23	129	0	0	152		
TOTAL	50	307	0	0	201	580	0	0	193	573	0	0	22	91	0	0	1	33	0	0	26	137	0	0	4	24	0	0	648	2278	0	0	2926				
VOLUMENES																																					

VISTA OESTE - ESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	0	0	1	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	13.5	2.5	0	16		
6:15-6:30	0	1	0	0	0	13	4	0	0	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	36	9.5	0	45.5			
6:30-6:45	0	1	0	0	0	14	2	0	0	13	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	39	10	0	49			
6:45-7:00	0	3	1	0	0	19	5	0	0	18	4	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	3	0	0	0	62	17	0	79			
7:00-7:15	0	7	0	0	0	35	3	0	0	34	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	1	0	0	2	0	0	112.5	8	0	120.5			
7:15-7:30	0	15	3	0	0	53	3	0	0	52	3	0	0	9	1	0	0	1	0	0	0	13	0	0	0	1	0	0	6	2	0	187.5	13	0	200.5		
7:30-7:45	0	11	7	0	0	42	13	0	0	41	13	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	4	1	0	145.5	40	0	185.5		
7:45-8:00	0	19	3	0	0	60	14	0	0	60	14	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	9	1	0	0	1	0	0	6	0	0	201.5	39.5	0	241		
8:00-8:15	0	15	2	0	0	49	7	0	0	49	7	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	7	1	0	0	5	1	0	0	3	1	0	181	24.5	0	205.5	
8:15-8:30	0	6	2	0	0	18	4	0	0	18	3	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	79	14	0	93	
8:30-8:45	0	7	0	0	0	22	3	0	0	22	3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	7	1	0	0	1	0	0	2	2	0	83.5	10	0	93.5		
8:45-9:00	0	12	1	0	0	36	5	0	0	35	4	0	0	4	1	0	0	5	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	2	1	0	134.5	14.5	0	149		
9:00-9:15	0	7	1	0	0	42	2	0	0	42	1	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	2	1	0	138	5.5	0	143.5			
9:15-9:30	0	5	2	0	0	49	3	0	0	49	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	12	1	0	0	0	0	3	0	0	164.5	10	0	174.5			
9:30-9:45	0	11	2	0	0	30	1	0	0	29	1	0	0	3	1	0	0	6	0	0	0	6	1	0	0	1	0	0	2	0	0	114.5	7.5	0	122		
9:45-10:00	0	9	1	0	0	44	3	0	0	43	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0	134.5	10.5	0	145			
TOTAL	0	129	26	0	0	531	72	0	0	523	64	0	0	65	5	0	0	34	0	0	0	99	13	0	0	14	2	0	0	45	10	0	1827	236	0	2063	
VOLUMENES																																					

Acercam	Vol.	%Vs	%Vo	Ls	Lo	%LTo	%RTo	%LTc	%RTc	C	D	Nds	Nds
E	1224	0.46	0.35	2	2	0.00	0.14	0.72	0.28	806	319.8	F	F
O	931	0.35	0.46	2	2	0.24	0.00	0.72	0.28	672	193.9	F	
N	0	0.00	0.18	0	1	0.72	0.28	0.14	0.06				
S	478	0.18	0.00	1	0	0.00	0.00	0.14	0.06	358	158.8	F	

AV.SAN CARLOS-JR.HUANCAS

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	0	0	7	0	0	0	19	0	0	0	18	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	5	0	2	0	5	0	1	0	83	0	84					
6:15-6:30	1	0	9	0	0	0	9	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	5	0	1	0	54	0	55					
6:30-6:45	1	0	19	0	0	0	19	0	0	0	19	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	6	0	2	0	86	0	88					
6:45-7:00	0	0	14	0	0	0	22	0	0	0	22	0	0	0	1	0	0	0	8	0	1	0	5	0	3	0	9	0	110	0	115						
7:00-7:15	0	0	10	0	0	0	25	0	0	0	24	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0	3	0	5	0	2	0	108	0	110					
7:15-7:30	1	0	12	0	0	0	12	0	0	0	11	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0	1	0	71	0	72					
7:30-7:45	1	0	24	0	0	0	24	0	0	0	23	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	8	0	2	0	107	0	109					
7:45-8:00	0	0	17	0	0	0	27	0	0	0	27	0	0	0	1	0	0	0	10	0	1	0	5	0	3	0	11	0	5	0	132	0	137				
8:00-8:15	0	0	13	0	0	0	31	0	0	0	31	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	9	0	3	0	7	0	2	0	138	0	140					
8:15-8:30	1	0	14	0	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	7	0	1	0	86	0	87					
8:30-8:45	1	0	17	0	0	0	17	0	0	0	16	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	5	0	2	0	76	0	78					
8:45-9:00	0	0	13	0	0	0	19	0	0	0	18	0	0	0	1	0	0	0	7	0	1	0	4	0	2	0	7	0	4	0	95	0	99				
9:00-9:15	0	0	9	0	0	0	22	0	0	0	22	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	6	0	2	0	5	0	1	0	98	0	99					
9:15-9:30	1	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0	1	0	65	0	66					
9:30-9:45	1	0	15	0	0	0	15	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	5	0	2	0	66	0	68					
9:45-10:00	0	0	11	0	0	0	16	0	0	0	16	0	0	0	1	0	0	0	6	0	1	0	4	0	2	0	6	0	4	0	83	0	87				
TOTAL	8	0	214	0	0	0	301	0	0	0	293	0	0	0	26	0	0	0	37	0	0	0	91	0	4	0	65	0	26	0	101	0	36	0	1458	0	1494
																									VOLUMENES												

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U					
6:00-6:15	11	14	1	0	14	32	7	0	14	31	6	0	1	14	0	0	0	7	1	0	4	10	1	0	3	2	0	0	2	5	0	0	64	152	21	0	237
6:15-6:30	4	12	3	0	11	23	5	0	10	22	5	0	1	11	0	0	0	5	2	0	5	10	0	0	0	3	0	0	2	3	1	0	41	121	20	0	182
6:30-6:45	5	22	4	0	19	33	16	0	18	33	16	0	2	13	0	0	1	9	2	0	5	10	3	0	1	3	0	0	2	5	1	0	68	169	53	0	290
6:45-7:00	10	10	3	0	11	32	10	0	11	32	9	0	0	13	0	0	0	9	0	0	1	19	4	0	1	3	0	0	2	7	2	0	43	169	34	0	246
7:00-7:15	14	17	1	0	18	43	9	0	17	42	8	0	2	17	0	0	0	9	2	0	5	14	1	0	4	2	0	0	2	6	0	0	82	197	28	0	307
7:15-7:30	5	16	4	0	14	31	7	0	14	30	6	0	2	15	0	0	0	6	2	0	5	13	0	0	0	4	0	0	3	4	2	0	52	161	26	0	239
7:30-7:45	5	28	5	0	23	42	19	0	23	41	19	0	2	16	0	0	1	11	2	0	6	13	4	0	1	4	0	0	2	6	1	0	81	213	63	0	357
7:45-8:00	13	12	4	0	14	40	12	0	14	40	12	0	0	16	0	0	0	11	0	0	1	24	5	0	1	4	0	0	3	9	2	0	54	211	43	0	308
8:00-8:15	17	22	1	0	22	53	11	0	22	52	10	0	2	22	0	0	0	11	2	0	5	16	1	0	5	3	0	0	3	8	0	0	99	246	33	0	378
8:15-8:30	5	19	5	0	17	39	8	0	16	38	8	0	2	18	0	0	0	8	3	0	7	16	0	0	0	5	0	0	4	5	2	0	62	200	32	0	294
8:30-8:45	4	19	4	0	16	29	14	0	16	29	14	0	1	11	0	0	1	8	1	0	5	9	3	0	1	3	0	0	1	4	1	0	59	149	46	0	254
8:45-9:00	9	8	3	0	10	28	9	0	9	27	8	0	0	11	0	0	0	8	0	0	1	17	4	0	1	3	0	0	2	6	1	0	39	147	31	0	217
9:00-9:15	13	16	1	0	16	37	8	0	16	37	7	0	1	16	0	0	0	8	1	0	4	12	1	0	4	2	0	0	2	6	0	0	74	176	24	0	274
9:15-9:30	4	14	4	0	13	27	6	0	12	26	5	0	1	13	0	0	0	6	2	0	5	11	0	0	0	4	0	0	3	4	1	0	46	143	23	0	212
9:30-9:45	4	16	3	0	14	25	12	0	14	24	12	0	1	10	0	0	1	7	1	0	4	8	2	0	1	2	0	0	1	4	1	0	52	127	39	0	218
9:45-10:00	7	7	2	0	8	24	7	0	8	23	7	0	0	10	0	0	0	7	0	0	1	15	3	0	1	2	0	0	2	5	1	0	33	126	25	0	184
TOTAL	130	252	48	0	240	538	160	0	234	527	152	0	18	226	0	0	4	130	21	0	64	217	32	0	24	49	0	0	36	87	16	0	949	2707	541	0	4197
																									VOLUMENES												

VISTA ESTE - OESTE																																								
VEHICULO																																	UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP			
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5				CAMION*3				MOTO*0.5											
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U
6:00-6:15	0	16	2	0	0	29	4	0	0	28	3	0	1	13	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	4	2	0	2	122	12	0	136			
6:15-6:30	0	14	7	0	0	22	11	0	0	21	10	0	1	10	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	2	92	42	0	136			
6:30-6:45	0	31	15	0	0	38	14	0	0	38	13	0	2	12	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	2	2	0	3	152	59	0	214				
6:45-7:00	0	16	11	0	0	25	12	0	0	25	12	0	0	12	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	8	2	0	0	114	45	0	159				
7:00-7:15	0	22	2	0	0	38	5	0	0	38	4	0	2	16	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	5	3	0	3	163	15	0	181				
7:15-7:30	0	19	9	0	0	29	14	0	0	29	14	0	2	14	0	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	2	2	0	2	1	0	3	128	52	0	183				
7:30-7:45	0	40	18	0	0	48	16	0	0	48	16	0	2	14	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	3	2	0	3	190	68	0	261				
7:45-8:00	0	20	14	0	0	32	15	0	0	31	15	0	0	14	0	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	10	3	0	0	140	56	0	196				
8:00-8:15	0	28	3	0	0	48	6	0	0	48	5	0	2	20	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	5	4	0	3	200	19	0	222				
8:15-8:30	0	23	11	0	0	36	17	0	0	36	16	0	2	16	0	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	2	3	0	0	2	1	0	3	154	64	0	221			
8:30-8:45	0	28	13	0	0	33	12	0	0	33	12	0	1	10	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	2	130	48	0	180				
8:45-9:00	0	14	10	0	0	22	11	0	0	22	10	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	7	2	0	0	96	39	0	135				
9:00-9:15	0	19	2	0	0	33	4	0	0	33	4	0	1	14	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	4	3	0	2	138	14	0	154				
9:15-9:30	0	16	8	0	0	25	13	0	0	24	12	0	1	12	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	2	106	48	0	156			
9:30-9:45	0	23	11	0	0	29	10	0	0	28	10	0	1	9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	2	113	41	0	156			
9:45-10:00	0	13	8	0	0	19	9	0	0	19	9	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	2	0	0	86	33	0	119				
TOTAL	0	342	144	0	0	506	173	0	0	501	165	0	18	205	0	0	0	31	0	0	0	42	16	0	0	18	15	0	0	64	31	0	30	2124	655	0	2809			
VOLUMENES																																								

VISTA OESTE - ESTE																																								
VEHICULO																																	UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP			
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5				CAMION*3				MOTO*0.5											
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U
6:00-6:15	1	9	0	0	0	22	0	0	0	21	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	4	80	0	0	84			
6:15-6:30	0	7	0	0	1	19	0	0	0	19	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1.5	73.5	0	0	75				
6:30-6:45	0	26	0	0	0	49	0	0	0	49	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	180.5	0	0	180.5				
6:45-7:00	0	27	0	0	0	41	0	0	0	40	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	154	0	0	154				
7:00-7:15	2	12	0	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	3	0	0	2	0	0	5	108	0	0	113				
7:15-7:30	0	9	0	0	1	26	0	0	0	26	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1.5	101	0	0	102.5				
7:30-7:45	0	33	0	0	0	61	0	0	0	61	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	226	0	0	226				
7:45-8:00	0	34	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	189.5	0	0	189.5				
8:00-8:15	2	15	0	0	0	37	0	0	0	36	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	4	0	0	2	0	0	5	136	0	0	141				
8:15-8:30	0	11	0	0	1	33	0	0	0	32	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	2	0	0	4	0	0	1.5	126	0	0	127.5				
8:30-8:45	0	23	0	0	0	43	0	0	0	43	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	159	0	0	159				
8:45-9:00	0	24	0	0	0	36	0	0	0	35	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	134	0	0	134				
9:00-9:15	1	11	0	0	0	26	0	0	0	25	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	3	0	0	1	0	0	4	96.5	0	0	100.5				
9:15-9:30	0	8	0	0	1	23	0	0	0	22	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1.5	87	0	0	88.5				
9:30-9:45	0	19	0	0	0	37	0	0	0	37	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	135	0	0	135				
9:45-10:00	0	20	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	112.5	0	0	112.5				
TOTAL	6	288	0	0	4	562	0	0	0	555	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0	139	0	0	4	18	0	0	0	57	0	0	24	2098.5	0	0	2122.5				
VOLUMENES																																								

ACERCAMIENTO	MOVIL CARRIL	FASE	VOLUMEN	So	N	fw	fhv	fg	fp	ffb	fa	flu	flt	frt	flpp	frpb	S	v/s		g	co	C=s^g/co	x=v/c	d1	d2	Pf	Dt	NDS	NDS acerc	NDS int
N	F/D	N-S	531	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.87	1.00	1.00	1461	0.36		34	101	491.82	1.08	27.497	57.267	1	84.764	F	F	218.87944
S	F/L	N-S	996	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1736	0.57		34	101	584.4	1.7	43.282	716.203	1	759.485	F	F	
E	F/D	N-S	505	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1681	0.3		34	101	565.88	0.89	22.659	11.379	1	34.039	C	F	
	F/L	E-O	614	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1730	0.35		61	101	1044.85	0.59	8.968	0.655	1	9.623	A	A	
	F/D	E-O	386	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1687	0.23		61	101	1018.88	0.38	5.776	0.120	1	5.896	A	A	
O	F/L	E-O	245	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1772	0.14		61	101	1070.22	0.23	3.496	0.020	1	3.516	A	A	
	F/D	E-O	523	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1773	0.29		61	101	1070.82	0.49	7.448	0.296	1	7.744	A	A	

AV.SAN CARLOS-JR.GUIDO

CONTEO VEHICULAR: LUNES 09 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR

VEHICULO	VOLUMENES																				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP										
	AUTO*1				COLECTIVO*1.5				TAXI*1				COMBI*1.5				MICRO/COASTER*2				CAMIONETA*1.5					CAMION*3				MOTO*0.5				IZQ	DEFR
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U			
6:00-6:15	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	5		
6:15-6:30	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	8		
6:30-6:45	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	6	4	0	12		
6:45-7:00	0	1	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	6	0	14		
7:00-7:15	3	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	0	11		
7:15-7:30	0	0	0	0	14	3	0	0	13	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	8	12	0	54		
7:30-7:45	0	0	0	0	8	5	6	0	8	4	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	20	13	18	0	51		
7:45-8:00	0	0	0	0	1	4	2	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	10	5	0	18		
8:00-8:15	0	0	0	0	4	4	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	9	14	4	0	27		
8:15-8:30	0	6	0	0	1	0	4	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	10	0	22		
8:30-8:45	0	0	0	0	2	3	3	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4	8	8	0	20		
8:45-9:00	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	10		
9:00-9:15	0	2	0	0	3	1	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	11	5	8	0	24		
9:15-9:30	0	0	0	0	1	4	2	0	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	10	5	0	21		
9:30-9:45	0	3	0	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	0	14		
9:45-10:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4		
TOTAL	5	15	4	0	39	30	28	0	33	22	23	0	0	0	10	0	1	0	1	0	6	9	5	0	2	0	0	0	7	0	0	0	118		
																VOLUMENES				102	95	0	0	315											

VISTA SUR - NORTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VOLUMENES																																					

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	15	1	0	3	16	1	0	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	
6:15-6:30	5	10	0	0	5	22	0	0	4	21	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	101	
6:30-6:45	4	10	0	0	10	22	0	0	9	21	0	0	0	2	1	0	1	3	0	0	1	5	1	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	118	
6:45-7:00	2	19	0	0	11	28	0	0	10	28	0	0	0	6	0	0	3	0	0	0	3	7	0	0	1	1	0	0	3	6	0	0	0	0	0	159	
7:00-7:15	13	40	0	0	11	46	1	0	11	45	0	0	1	11	1	0	1	2	0	0	6	22	2	0	2	1	0	0	0	11	0	0	0	0	0	281	
7:15-7:30	4	47	2	0	13	44	1	0	12	44	0	0	1	6	0	0	2	0	0	0	7	24	1	0	0	1	0	0	0	9	0	0	0	0	0	267	
7:30-7:45	9	33	6	0	12	38	2	0	11	37	1	0	1	8	0	0	2	7	1	0	6	20	6	0	2	2	0	0	0	10	1	0	0	0	0	275	
7:45-8:00	7	30	2	0	7	47	2	0	6	47	2	0	0	5	0	0	1	1	0	0	1	19	0	0	0	5	0	0	1	8	0	0	0	0	0	240	
8:00-8:15	3	29	2	0	13	62	3	0	13	61	3	0	0	10	0	0	2	5	0	0	5	15	0	0	0	2	1	0	1	4	0	0	0	0	0	300	
8:15-8:30	1	27	1	0	14	50	4	0	13	50	3	0	0	8	0	0	2	3	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	231	
8:30-8:45	1	18	1	0	7	32	3	0	6	32	3	0	0	8	1	0	2	0	0	0	2	17	0	0	0	3	0	0	1	7	0	0	0	0	0	183	
8:45-9:00	1	10	2	0	13	44	2	0	12	44	2	0	1	5	1	0	3	2	0	0	1	18	1	0	0	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	217	
9:00-9:15	3	14	2	0	12	38	1	0	12	37	1	0	0	9	0	0	2	4	1	0	2	14	2	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	0	0	213	
9:15-9:30	4	20	3	0	12	37	4	0	12	37	4	0	0	8	3	0	3	1	0	0	1	13	1	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	219	
9:30-9:45	1	19	0	0	12	35	2	0	11	35	1	0	0	6	2	0	3	0	0	0	3	9	1	0	0	3	0	0	2	8	0	0	0	0	0	193	
9:45-10:00	1	23	1	0	8	28	0	0	8	27	0	0	0	8	0	0	2	4	0	0	2	7	0	0	0	4	1	0	1	6	0	0	0	0	0	171	
TOTAL	59	364	23	0	163	589	26	0	153	582	20	0	4	103	9	0	30	33	2	0	40	200	16	0	5	31	2	0	13	104	1	0	0	0	3242		
VOLUMENES																																					

VISTA OESTE - ESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	1	4	0	1	4	5	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	11.5	20.5	0	35	
6:15-6:30	0	2	4	0	0	4	6	0	0	4	5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	0	1.5	15	27	0	43.5	
6:30-6:45	0	3	3	0	0	10	10	0	0	10	9	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	37.5	36.5	0	74	
6:45-7:00	0	4	10	0	0	20	11	0	0	19	11	0	1	4	0	0	1	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	4	3	0	3.5	64	45	0	112.5		
7:00-7:15	1	7	10	0	1	29	21	0	0	28	21	0	1	5	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	2	0	0	2	0	0	4	99	73	0	176		
7:15-7:30	0	8	15	0	1	26	38	0	0	26	38	0	0	7	7	0	0	0	0	0	9	18	0	0	0	1	0	0	0	0	1.5	97	150.5	0	249		
7:30-7:45	0	13	15	0	1	33	35	0	0	32	35	0	1	13	0	0	0	0	0	0	8	19	0	0	0	2	0	0	1	2	0	3	126.5	138	0	267.5	
7:45-8:00	2	6	7	0	0	38	36	0	0	37	36	0	1	6	1	0	0	0	0	0	5	11	0	0	2	2	0	1	1	2	0	4	123	122	0	249	
8:00-8:15	4	4	9	0	4	25	25	0	4	25	25	0	2	4	0	0	0	0	3	0	1	8	12	0	0	1	3	0	0	2	0	18.5	88.5	104.5	0	211.5	
8:15-8:30	1	4	16	0	1	27	25	0	0	27	25	0	0	5	0	0	0	1	1	0	4	7	0	0	1	1	0	1	1	1	0	3	90.5	94.5	0	188	
8:30-8:45	6	14	8	0	2	30	18	0	1	29	18	0	0	2	1	0	0	0	0	1	10	9	0	1	3	1	0	1	0	1	0	15	115	71.5	0	201.5	
8:45-9:00	3	12	5	0	2	30	18	0	1	30	26	0	1	4	1	0	0	0	0	0	2	8	0	0	1	0	0	0	3	2	0	8.5	100.5	72.5	0	181.5	
9:00-9:15	4	7	9	0	1	28	18	0	1	27	18	0	3	1	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	0	1	1	1	0	11.5	88.5	60.5	0	160.5		
9:15-9:30	4	8	7	0	1	25	20	0	1	25	19	0	4	5	2	0	1	0	0	0	4	7	0	0	1	1	0	0	0	1	0	14.5	87	73	0	174.5	
9:30-9:45	3	3	5	0	0	16	11	0	0	15	10	0	1	5	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	6.5	60.5	32.5	0	99.5	
9:45-10:00	1	7	13	0	1	22	14	0	0	22	13	0	3	8	2	0	0	0	0	3	8	2	0	0	3	2	0	0	2	2	0	11.5	96	60	0	167.5	
TOTAL	29	103	140	0	16	367	311	0	8	359	313	0	18	73	11	0	1	1	5	0	8	79	112	0	1	11	17	0	5	15	15	0	109.5	1300	1181.5	0	2591
VOLUMENES																																					

Acercam	Vol.	%Vs	%Vo	Ls	Lo	%LTo	%RTo	%LTc	%RTc	C	D	Nds	Nds
E	1162	0.49	0.44	2	2	0.03	0.53	0.44	0.26	1042	69.2	F	F
O	1052	0.44	0.49	2	2	0.17	0.04	0.44	0.26	888	90.1	F	
N	161	0.07	0.00	1	0	0.00	0.00	0.10	0.27	318	6.8	B	
S	0	0.00	0.07	0	1	0.44	0.26	0.10	0.27				

AV.SAN CARLOS-AV.FERROCARRIL

CONTEO VEHICULAR: LUNES 9 DE ABRIL DEL 2018
 TURNO: MAÑANA

INICIO: 06:00 a. m.
 FIN: 10:00 a. m.

VISTA NORTE - SUR																																						
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP	
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U		
6:00-6:15	2	13	0	0	10	50	1	0	10	49	0	0	3	50	0	0	0	6	0	0	2	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	38	235	2	0	275	
6:15-6:30	3	15	1	0	11	53	1	0	10	53	1	0	3	53	0	0	0	7	0	0	1	5	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	36	258	4	0	298	
6:30-6:45	3	16	0	0	11	58	2	0	11	58	1	0	4	60	0	0	0	7	0	1	1	5	0	0	2	3	0	0	0	2	1	1	44	283	5	3	335	
6:45-7:00	7	14	0	0	19	59	2	0	18	58	1	0	5	80	0	0	0	16	1	0	5	4	1	0	1	4	0	0	4	7	3	0	74	334	9	0	417	
7:00-7:15	16	18	3	0	25	60	2	0	25	59	1	0	5	89	0	0	0	14	2	0	12	6	0	0	1	3	0	0	1	8	1	0	108	351	12	0	471	
7:15-7:30	22	15	2	0	45	64	4	0	44	63	4	0	6	99	0	0	0	12	0	0	21	11	2	0	2	0	0	0	2	4	2	0	181	365	16	0	562	
7:30-7:45	55	23	4	2	45	138	8	0	45	138	8	0	9	91	0	0	1	20	0	0	39	12	1	0	2	6	0	0	4	13	4	0	250	587	28	2	867	
7:45-8:00	42	29	3	0	50	92	9	0	49	92	8	0	6	107	0	0	1	15	0	0	33	14	1	0	4	3	1	0	4	11	4	0	241	485	31	0	757	
8:00-8:15	21	28	1	0	35	73	7	0	35	72	6	0	5	112	0	0	3	21	0	0	10	9	1	0	4	6	0	0	1	10	4	0	150	456	21	0	627	
8:15-8:30	25	20	5	0	36	87	9	0	35	85	9	0	5	114	0	0	0	22	2	0	23	8	2	0	4	5	0	0	3	10	3	0	170	483	36	0	689	
8:30-8:45	22	21	2	0	33	74	6	0	32	73	6	0	3	84	0	0	0	16	0	0	18	8	2	0	3	3	3	0	2	6	0	0	145	387	29	0	561	
8:45-9:00	27	19	4	0	35	69	7	0	35	69	6	0	2	76	0	0	0	16	0	0	12	11	1	0	1	7	1	0	3	9	1	0	140	380	26	0	546	
9:00-9:15	21	21	2	0	38	56	9	0	37	55	8	0	3	79	0	0	2	21	0	0	15	11	1	0	2	2	1	0	3	7	3	0	154	347	30	0	531	
9:15-9:30	14	25	6	0	30	59	6	0	29	59	5	0	7	72	2	0	0	14	0	0	7	14	2	0	0	0	0	0	1	2	10	0	0	110	335	29	0	474
9:30-9:45	13	23	5	0	28	57	7	0	27	56	7	0	4	75	1	0	0	15	0	0	7	12	1	0	0	0	0	0	1	7	2	0	99	329	27	0	455	
9:45-10:00	18	26	6	0	32	58	7	0	31	58	6	0	2	78	2	0	0	14	0	0	5	11	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	109	335	26	0	470	
TOTAL	311	326	44	2	483	1107	87	0	473	1097	77	0	72	1319	0	0	5	172	5	1	211	144	15	0	27	45	7	0	33	80	24	1	2049	5950	331	5	8335	
VOLUMENES																																						

VISTA SUR - NORTE																																							
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP		
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U			
6:00-6:15	0	3	0	0	0	22	4	0	0	21	4	0	0	45	0	0	0	5	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	12	0	156
6:15-6:30	0	6	1	0	0	26	4	0	0	25	3	0	0	44	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	160	11	0	171	
6:30-6:45	1	7	1	0	1	29	5	0	0	28	5	0	0	48	0	0	0	7	0	0	0	9	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	3	185	14	0	202		
6:45-7:00	0	15	2	0	0	29	11	0	0	29	10	0	0	60	1	0	0	10	0	0	0	2	0	0	1	4	0	0	10	0	0	3	218	30	0	251			
7:00-7:15	0	15	5	0	1	36	15	0	0	36	14	0	0	79	0	0	0	12	0	0	0	5	0	0	0	6	1	0	0	9	1	0	2	278	45	0	325		
7:15-7:30	0	7	2	0	0	31	15	0	0	31	15	0	0	73	1	0	0	11	0	0	0	11	36	0	0	5	0	0	0	6	0	0	0	251	95	0	346		
7:30-7:45	0	12	6	0	0	49	16	0	0	48	16	0	0	84	1	0	0	11	0	0	0	13	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	306	51	0	357		
7:45-8:00	0	15	2	0	0	57	14	0	0	56	13	0	0	72	0	0	0	7	0	0	0	10	0	0	0	6	0	0	0	8	2	0	0	316	37	0	353		
8:00-8:15	0	15	1	0	0	52	16	0	0	52	16	0	0	64	0	0	0	8	0	0	1	11	0	0	0	3	0	0	4	2	0	2	285	42	0	329			
8:15-8:30	0	10	2	0	0	48	15	0	0	48	14	0	0	65	1	0	0	8	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	252	42	0	294		
8:30-8:45	0	7	6	0	0	57	13	0	0	57	12	0	0	62	0	0	0	9	0	0	0	12	1	0	0	4	0	0	0	7	0	0	0	294	39	0	333		
8:45-9:00	0	15	3	0	0	53	19	0	0	52	18	0	0	60	1	0	0	10	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	3	1	0	0	291	52	0	343			
9:00-9:15	0	5	5	0	0	35	21	0	0	35	20	0	0	69	0	0	0	8	0	0	0	15	0	0	0	7	0	0	1	3	1	0	1	257	57	0	315		
9:15-9:30	0	15	3	0	0	54	15	0	0	53	15	0	0	75	2	0	0	9	0	0	0	9	1	0	0	5	0	0	0	6	1	0	0	311	46	0	357		
9:30-9:45	0	9	4	0	0	59	18	0	0	58	16	0	0	71	3	0	0	8	0	0	0	11	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	311	52	0	363		
9:45-10:00	0	11	5	0	0	42	20	0	0	41	19	0	0	73	2	0	0	8	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	3	2	0	0	271	58	0	329		
TOTAL	1	167	48	0	2	679	221	0	0	670	210	0	0	1044	12	0	0	138	0	0	1	133	42	0	1	63	1	0	1	80	11	0	11	4130	683	0	4824		
VOLUMENES																																							

VISTA ESTE - OESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	1	5	7	0	1	6	14	0	1	5	13	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6	19	46	0	71		
6:15-6:30	1	7	8	0	1	6	11	0	1	5	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	1	0	5	21	42	0	68		
6:30-6:45	1	4	2	0	2	5	18	0	1	4	16	0	1	1	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	10	22	49	0	81			
6:45-7:00	0	4	4	0	2	7	11	0	1	7	10	0	0	0	3	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6	27	38	0	71			
7:00-7:15	1	10	2	0	3	9	9	0	2	8	9	0	2	0	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	11	33	39	0	83				
7:15-7:30	3	12	4	0	7	44	10	0	7	44	10	0	2	2	5	0	0	0	1	0	1	12	2	0	1	0	0	0	28	145	43	0	216				
7:30-7:45	4	19	4	0	11	37	7	0	11	36	7	0	1	0	1	0	0	0	0	3	18	3	0	0	0	0	1	6	38	141	28	0	207				
7:45-8:00	5	13	5	0	5	24	12	0	4	23	12	0	2	0	5	0	0	1	4	0	1	14	5	0	0	1	0	1	3	22	97	62	0	181			
8:00-8:15	6	18	8	0	12	32	24	0	12	32	23	0	2	0	3	0	1	1	2	0	2	11	3	0	0	3	0	0	4	44	119	90	0	253			
8:15-8:30	4	9	4	0	15	24	26	0	14	24	26	0	4	0	5	0	0	1	1	0	0	7	3	0	0	2	1	0	0	47	90	87	0	224			
8:30-8:45	2	4	10	0	13	24	28	0	12	23	28	0	3	0	3	0	2	1	1	0	3	13	6	0	0	1	1	0	0	47	88	99	0	234			
8:45-9:00	2	6	12	0	11	18	18	0	11	16	18	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	10	5	0	1	2	0	0	2	37	71	69	0	177			
9:00-9:15	1	4	3	0	4	15	15	0	4	15	14	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	1	0	0	0	16	59	50	0	125			
9:15-9:30	3	7	4	0	6	22	20	0	5	21	20	0	4	0	5	0	0	1	2	0	1	6	3	0	2	0	1	0	0	31	73	74	0	178			
9:30-9:45	3	5	3	0	5	20	16	0	5	19	15	0	4	0	4	0	0	0	1	0	1	7	3	0	2	1	0	0	30	68	55	0	153				
9:45-10:00	2	6	4	0	5	18	20	0	4	16	19	0	3	0	5	0	0	0	1	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0	21	57	66	0	144			
TOTAL	39	133	84	0	103	311	259	0	95	298	251	0	33	3	53	0	4	5	14	0	16	117	47	0	7	8	8	0	7	30	17	0	2466				
VOLUMENES																																					

VISTA OESTE - ESTE																																					
VEHICULO	 AUTO*1				 COLECTIVO*1.5				 TAXI*1				 COMBI*1.5				 MICRO/COASTER*2				 CAMIONETA*1.5				 CAMION*3				 MOTO*0.5				UNIDAD COCHE PATRON				TOTAL UCP
	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	IZQ	DEFR	DER	U	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:30-6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7:45-8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
8:45-9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
VOLUMENES																																					

ACERCAMIENTO	MOVIL CARRIL	FASE	VOLUME N	So	N	fw	flv	fg	fp	fb	fa	flu	flt	frt	flpp	frpb	S	v/s		g	co	C=s*g/co	x=v/c	d1	d2	Pf	Dt	NDS	NDS acerc	NDS int
N	F/I	C	960	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	1693	0.57		44	140	532.09	1.8	65.664	915.409	1	981.073	F	F	F
	F	B	425	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1766	0.24		102	140	1286.66	0.33	4.765	0.058	1	4.823	A		
	F	B	1181	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1751	0.67		102	140	1275.73	0.93	13.429	8.783	1	22.212		
S	F/D	B	706	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1687	0.42		102	140	1229.1	0.57	8.231	0.480	1	8.711	A	D	F
	F/I	A	695	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1702	0.41		53	140	644.33	1.08	35.705	52.921	1	88.625	F		
	F	A	367	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1737	0.21		53	140	657.58	0.56	18.514	0.826	1	19.339		
E	F/D	A	423	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1644	0.26		53	140	622.37	0.68	22.481	2.099	1	24.580	C	C	F
	F/I	D	478	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1683	0.28		42	140	504.9	0.95	35.378	20.386	1	55.764	E		
	F/D	E	485	1900	1	0.93	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	1653	0.29		88	140	1039.03	0.47	9.287	0.259	1	9.546	A		